



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

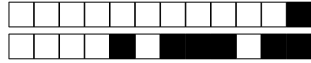


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.022 + j \cdot 0.067) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.848 + j \cdot 1.386) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	●	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

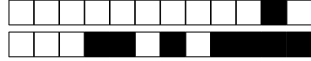
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.025 + j \cdot 0.075) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.339 + j \cdot 1.133) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

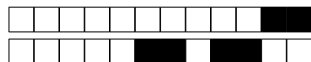
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

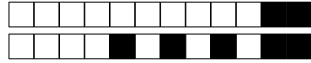


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

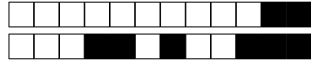
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.026 + j \cdot 0.079) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.606 + j \cdot 0.857) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

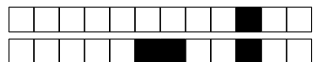
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



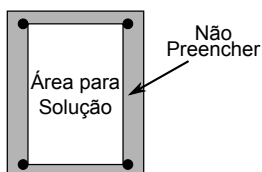
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

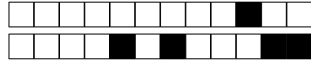


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	●	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

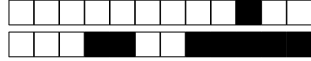
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.013 + j \cdot 0.040) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.109 + j \cdot 0.832) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	●	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	0	●



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

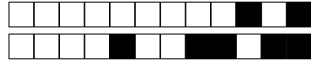


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



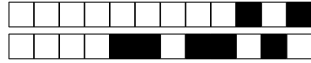
Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0

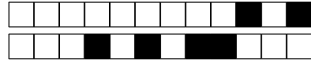


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	●	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.015 + j \cdot 0.045) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.404 + j \cdot 0.680) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+5/8/21+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

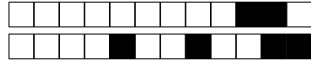


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.

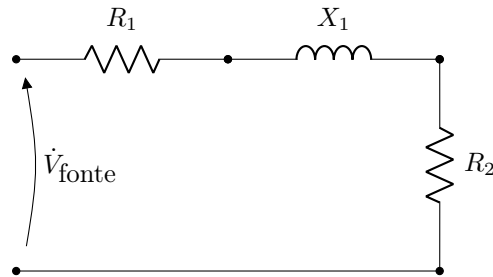


Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

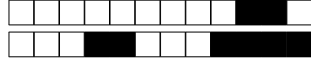
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.016 + j \cdot 0.048) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.564 + j \cdot 0.514) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

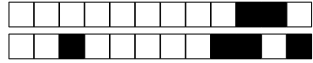
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

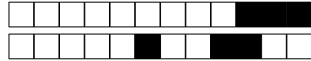
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



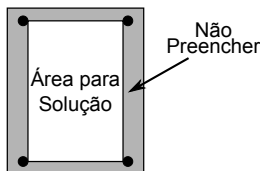
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

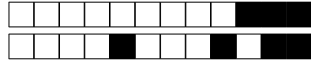


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

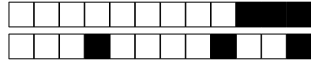


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	●	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.007 + j \cdot 0.020) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.554 + j \cdot 0.416) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



+7/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

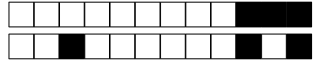
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+7/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

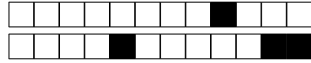


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



+8/3/2+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.023) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.702 + j \cdot 0.340) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	<input type="radio"/>
0	0	<input type="radio"/>



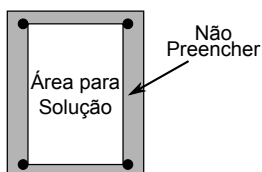
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

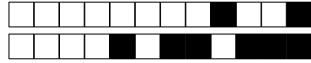


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

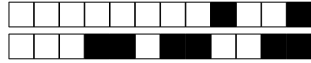
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.024) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.782 + j \cdot 0.257) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	●
8	●	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

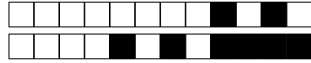


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	●
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

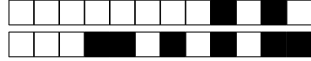
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.089) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.478 + j \cdot 1.859) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

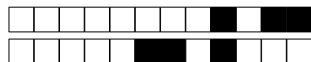
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	2
1	●	1	1
●	0	0	.0



+10/8/41+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
●	4	4
3	3	3
2	2	●
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

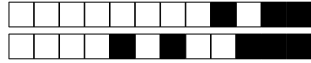


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.034 + j \cdot 0.101) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.136 + j \cdot 1.519) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+11/8/33+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



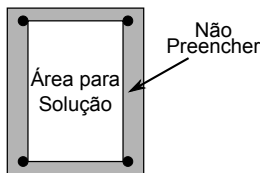
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

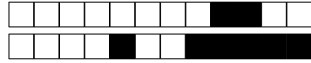


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	●
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

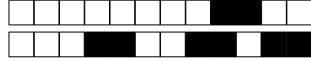
Uma fonte simétrica, de seqüência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.035 + j \cdot 0.106) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.494 + j \cdot 1.149) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:

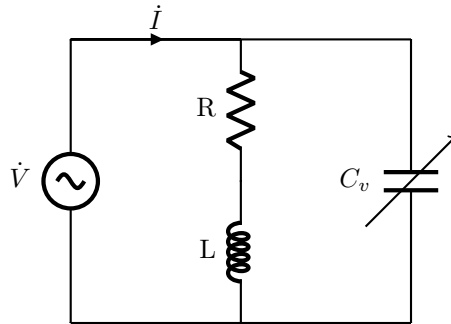


Figura 2: Circuito do Problema 4

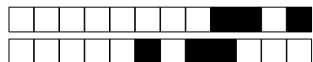
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

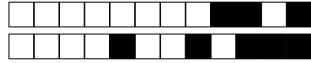


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.018 + j \cdot 0.054) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.487 + j \cdot 1.115) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:

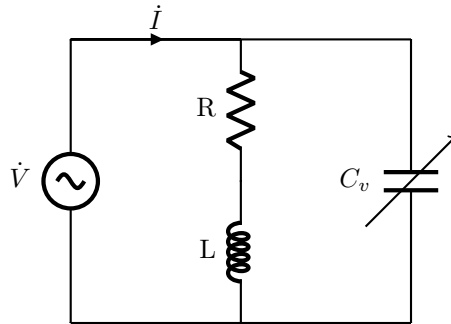


Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

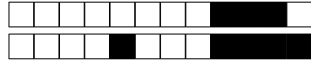


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

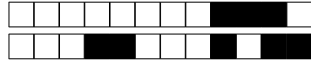
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.020 + j \cdot 0.060) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.882 + j \cdot 0.911) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



+14/6/11+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:

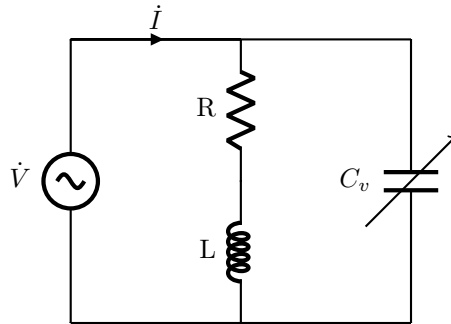


Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

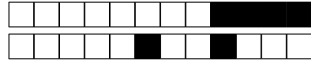
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



+14/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



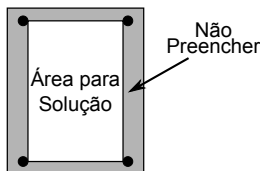
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

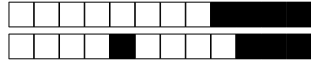


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

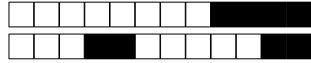
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.021 + j \cdot 0.064) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.097 + j \cdot 0.689) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



+15/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+15/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

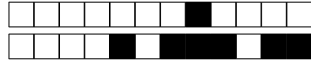


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

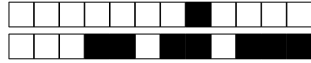
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.009 + j \cdot 0.027) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.743 + j \cdot 0.558) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



+16/8/53+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

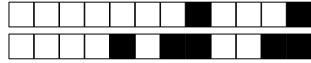


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	●	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.010 + j \cdot 0.030) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.941 + j \cdot 0.456) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

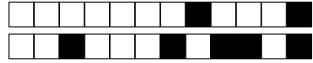
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

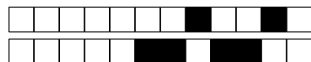
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

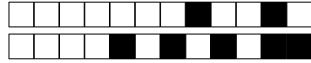


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	●
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

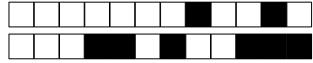
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.011 + j \cdot 0.032) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.048 + j \cdot 0.345) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

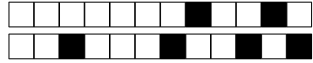
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

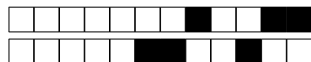
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	●	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

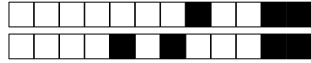


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

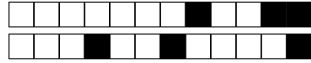


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	●	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

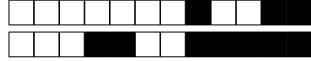
Uma fonte simétrica, de seqüência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.089 + j \cdot 0.267) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(7.393 + j \cdot 5.545) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

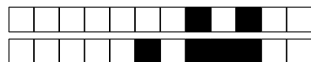
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

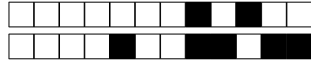


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



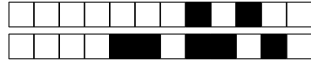
Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



+20/3/26+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0

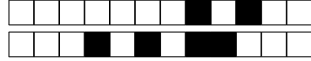


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	●
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

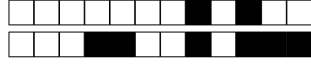
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.100 + j \cdot 0.300) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(9.357 + j \cdot 4.532) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

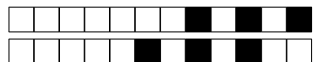
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



+20/8/21+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

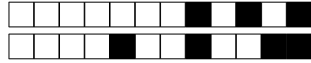


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



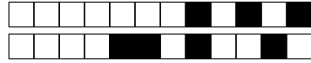
Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●

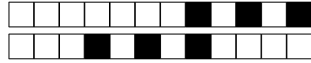


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	●
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

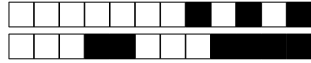
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.106 + j \cdot 0.317) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(10.426 + j \cdot 3.427) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

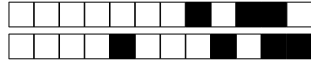


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



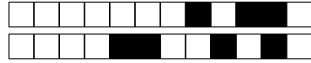
Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.0	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●

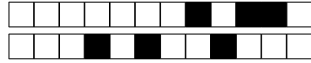


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	●	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

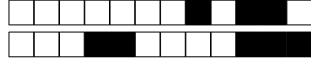
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.053 + j \cdot 0.160) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(4.436 + j \cdot 3.327) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



+22/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

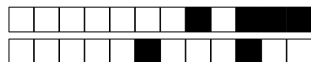
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



+22/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

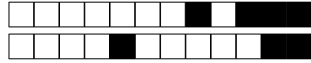


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

**Número USP
alinhado à direita,
(7 ou 8 dígitos)**

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



+23/3/2+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.060 + j \cdot 0.180) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(5.614 + j \cdot 2.719) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

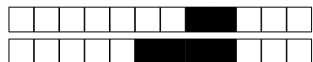
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

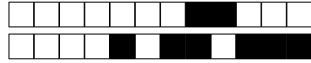


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	●	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

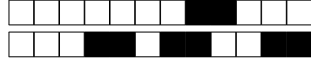
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.063 + j \cdot 0.190) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(6.255 + j \cdot 2.056) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

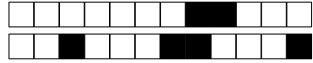
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

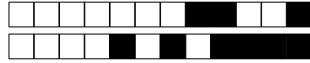


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

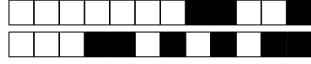
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.027 + j \cdot 0.080) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.218 + j \cdot 1.663) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

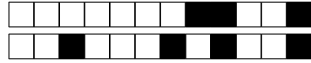
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

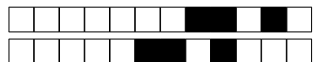
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+25/8/41+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

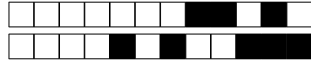


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
<input checked="" type="radio"/>	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	<input checked="" type="radio"/>
1	1	1	1
0	<input checked="" type="radio"/>	0	0



PROBLEMA 3

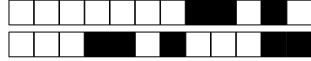
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.090) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.807 + j \cdot 1.360) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

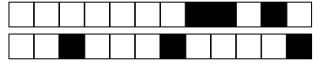
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

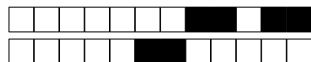
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

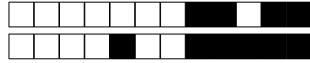


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

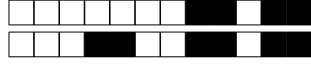
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.032 + j \cdot 0.095) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.128 + j \cdot 1.028) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

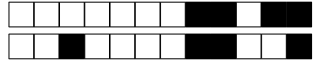
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

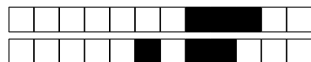
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
1	1	<input type="radio"/>
0	0	<input type="radio"/>



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

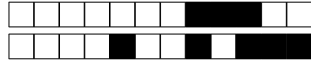


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0

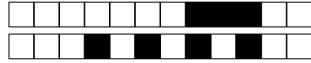


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	●	0	0



PROBLEMA 3

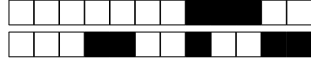
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.022 + j \cdot 0.067) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.848 + j \cdot 1.386) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

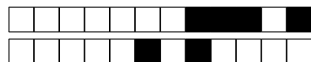
Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	●	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

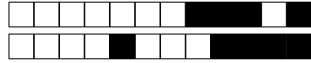


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0

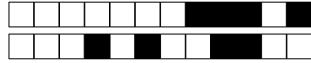


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

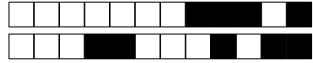
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.025 + j \cdot 0.075) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.339 + j \cdot 1.133) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+29/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

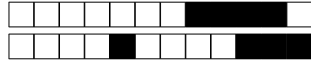


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



+30/3/6+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



+30/4/5+

PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	●	●	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

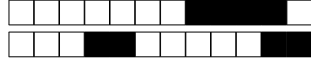
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.026 + j \cdot 0.079) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.606 + j \cdot 0.857) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



+30/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+30/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



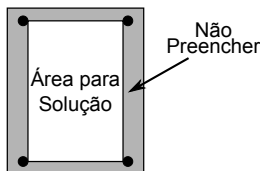
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

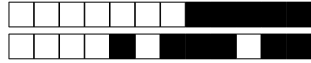


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.013 + j \cdot 0.040) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.109 + j \cdot 0.832) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	2
1	●	1	1
●	0	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
●	4	4
3	3	3
2	2	●
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

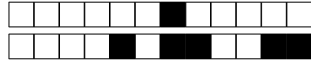


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	●	●	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

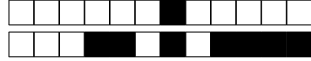
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.015 + j \cdot 0.045) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.404 + j \cdot 0.680) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

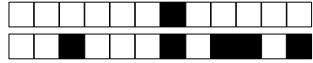
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+32/8/45+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].




9	9	9
8	8	8
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	<input checked="" type="radio"/>



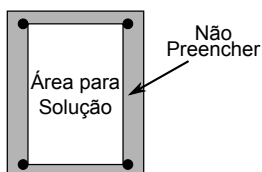
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

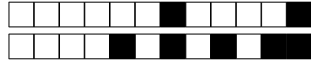


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	6	●
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
●	6	6	6
5	●	5	●
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

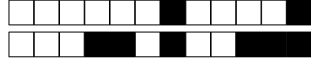
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.016 + j \cdot 0.048) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.564 + j \cdot 0.514) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

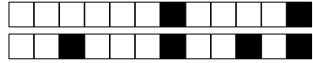
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

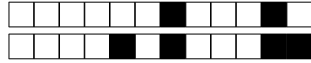


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	6	●
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	●	0	0



PROBLEMA 3

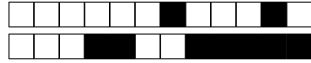
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.007 + j \cdot 0.020)$ [Ω] e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.554 + j \cdot 0.416)$ [Ω], calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

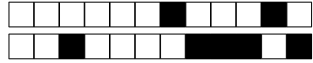
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

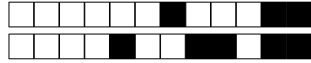


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	6	●
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
●	6	6	6
5	●	5	●
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

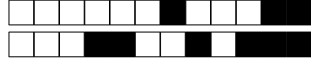
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.023) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.702 + j \cdot 0.340) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

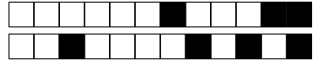
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

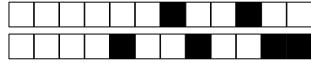


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	●

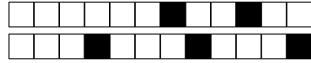


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	6	●
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	●	0	0



PROBLEMA 3

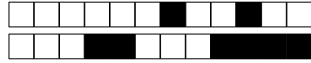
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.024) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.782 + j \cdot 0.257) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	●
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

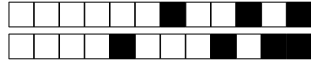


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	●
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	0	●	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	●	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

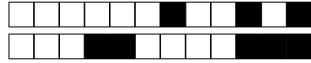
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.089) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.478 + j \cdot 1.859) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



+37/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+37/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

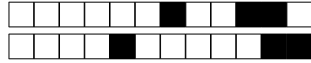


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	●
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	0	●	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.034 + j \cdot 0.101) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.136 + j \cdot 1.519) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

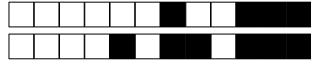


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	●
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	0	●	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	●	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.035 + j \cdot 0.106) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.494 + j \cdot 1.149) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

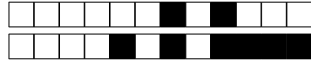


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	●
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	0	●	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	<input checked="" type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3	3
2	2	2	<input checked="" type="radio"/>
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.018 + j \cdot 0.054) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.487 + j \cdot 1.115) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

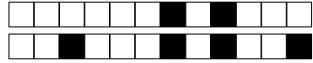
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v = 140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+40/8/41+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

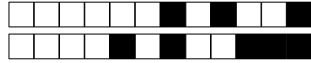


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
●	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	0	0



PROBLEMA 3

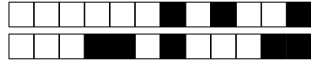
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.020 + j \cdot 0.060)$ [Ω] e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.882 + j \cdot 0.911)$ [Ω], calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

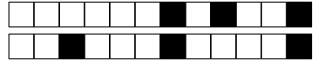
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+41/8/33+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	●
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

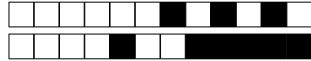


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
●	5	5	5
4	4	4	●
3	3	●	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

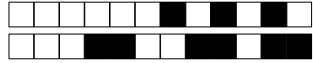
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.021 + j \cdot 0.064) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.097 + j \cdot 0.689) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

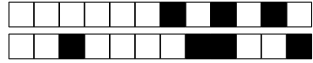
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

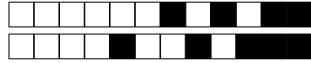


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

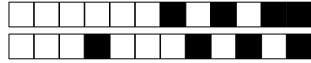


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

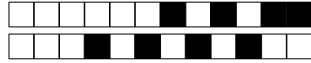


PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
●	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	0	0



PROBLEMA 3

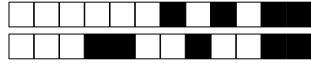
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.009 + j \cdot 0.027) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.743 + j \cdot 0.558) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

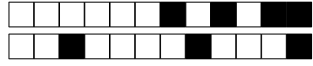
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	●
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

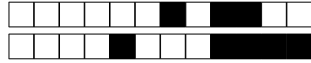


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



+44/3/14+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
●	5	5	5
4	4	4	●
3	3	●	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

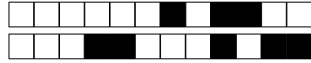
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.010 + j \cdot 0.030) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.941 + j \cdot 0.456) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



+44/6/11+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+44/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	●	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

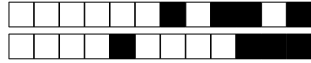


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	●
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	●
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.011 + j \cdot 0.032) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.048 + j \cdot 0.345) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



+45/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+45/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	●
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.089 + j \cdot 0.267) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(7.393 + j \cdot 5.545) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

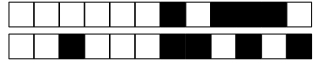
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

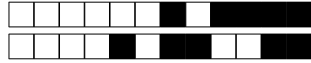


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	●
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
<input checked="" type="radio"/>	5	5	<input checked="" type="radio"/>
4	4	4	4
3	3	<input checked="" type="radio"/>	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

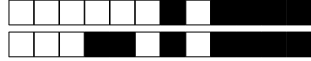
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.100 + j \cdot 0.300) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(9.357 + j \cdot 4.532) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v = 140 \text{ } [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	●	●
1	1	1	1
0	●	.	0



+48/3/42+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	●	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.106 + j \cdot 0.317) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(10.426 + j \cdot 3.427) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+48/8/37+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	●
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	●
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
●	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

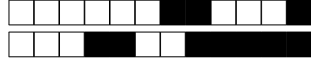
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.053 + j \cdot 0.160) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(4.436 + j \cdot 3.327) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	●
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	●
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.060 + j \cdot 0.180) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(5.614 + j \cdot 2.719) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+50/8/21+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	●
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	●
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
●	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.063 + j \cdot 0.190) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(6.255 + j \cdot 2.056) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	●
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	●	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	●
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	●	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.027 + j \cdot 0.080) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.218 + j \cdot 1.663) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



+52/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



+52/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	●	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	●	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	●	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	●	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	●	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.090) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.807 + j \cdot 1.360) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	●	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	●	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	●	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	●	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	●	●
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.032 + j \cdot 0.095) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.128 + j \cdot 1.028) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



+54/6/51+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

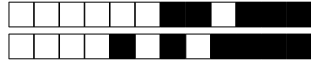


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	●	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	●	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	●	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	●	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	●	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.022 + j \cdot 0.067) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.848 + j \cdot 1.386) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	●	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	●	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	●	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	●	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	●	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	●	●
0	0	0	0



PROBLEMA 3

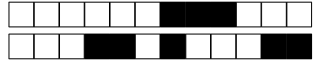
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.025 + j \cdot 0.075) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.339 + j \cdot 1.133) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+56/8/33+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	●	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	●	●
7	7	7	7
●	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.026 + j \cdot 0.079) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.606 + j \cdot 0.857) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



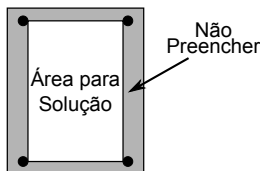
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

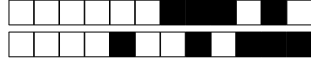


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	6	6
<input checked="" type="radio"/>	5	5	5
4	<input checked="" type="radio"/>	4	4
3	3	3	<input checked="" type="radio"/>
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

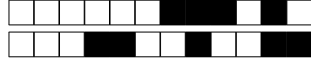
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.013 + j \cdot 0.040) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.109 + j \cdot 0.832) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



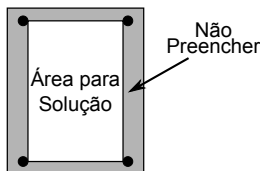
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	●	●
7	7	7	7
●	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.015 + j \cdot 0.045) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.404 + j \cdot 0.680) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



+59/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	●	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



+60/3/6+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	●	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.016 + j \cdot 0.048) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.564 + j \cdot 0.514) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



+60/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+60/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



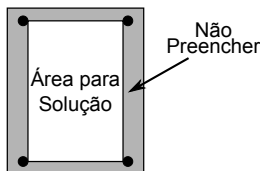
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	3
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	●	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	●	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	●	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.007 + j \cdot 0.020) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.554 + j \cdot 0.416) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	3
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	●	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.023) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.702 + j \cdot 0.340) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	●	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	0	●



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	●	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAR], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	●	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	●	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.024) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.782 + j \cdot 0.257) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].



9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $440[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	●	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	0	0	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	●	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	●
0	●	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	●
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

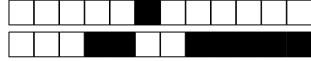
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.089) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.478 + j \cdot 1.859) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	●	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	0	●



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

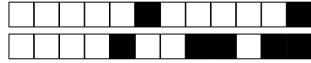


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●

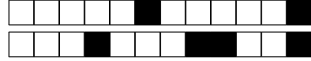


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.034 + j \cdot 0.101) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.136 + j \cdot 1.519) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+65/8/21+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

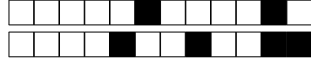


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	●	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

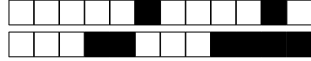
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.035 + j \cdot 0.106) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.494 + j \cdot 1.149) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	6
5	5	●
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	●
6	6	●	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.018 + j \cdot 0.054) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.487 + j \cdot 1.115) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



+67/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

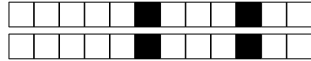
9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+67/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].





9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0



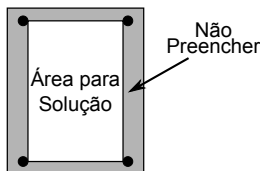
Nome: Número USP:

Instruções

- 1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

- 2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

- 3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
- 4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
- 5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
- 6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
- 7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
- 8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
- 9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
- 10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
- 11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
- 12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP
alinhado à direita,
(7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	●	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	●	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	●	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	●	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.020 + j \cdot 0.060) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.882 + j \cdot 0.911) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



+68/8/57+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	●	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.021 + j \cdot 0.064) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.097 + j \cdot 0.689) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

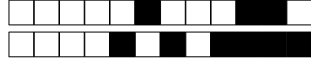


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.

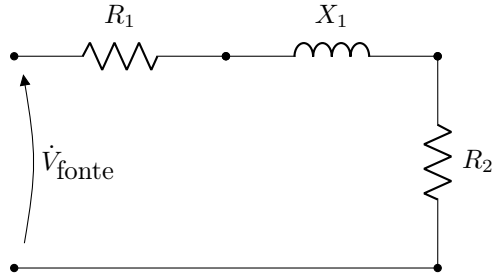


Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

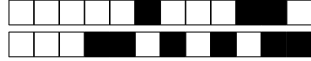
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.009 + j \cdot 0.027) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.743 + j \cdot 0.558) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



+70/8/41+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	<input checked="" type="radio"/>	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	<input checked="" type="radio"/>
5	5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.010 + j \cdot 0.030) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.941 + j \cdot 0.456) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v = 140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	<input type="radio"/>
0	0	<input type="radio"/>



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

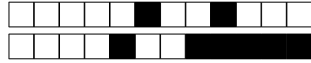


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	●	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

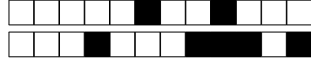


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	●	2	●
●	●	1	1	1
0	0	0	●	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	●
7	●	7	7	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	●	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

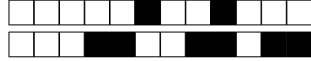
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 440 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.011 + j \cdot 0.032) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.048 + j \cdot 0.345) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v = 140 \text{ } [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+72/8/25+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	<input type="radio"/>
0	0	<input type="radio"/>



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

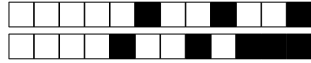


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

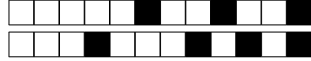


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

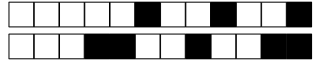
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.089 + j \cdot 0.267) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(7.393 + j \cdot 5.545) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	7
6	6	6	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].




9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	●	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

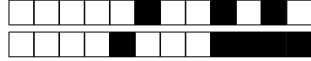


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.

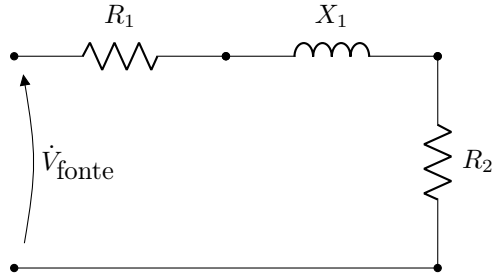


Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	●
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.100 + j \cdot 0.300) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(9.357 + j \cdot 4.532) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



+74/6/11+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	●	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+74/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	5	<input type="radio"/>
4	4	<input type="radio"/>
3	3	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	2	<input type="radio"/>
1	1	<input type="radio"/>
0	0	<input type="radio"/>



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



+75/3/6+

Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	2
1	1	1	1
0	0	0	●



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.106 + j \cdot 0.317) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(10.426 + j \cdot 3.427) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



+75/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+75/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	●	8
7	7	7	●
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	●
3	3	3	●	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	4	4
3	3	3	3
2	●	2	●
1	1	1	1
0	0	●	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.053 + j \cdot 0.160) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(4.436 + j \cdot 3.327) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	<input checked="" type="radio"/>	5
<input checked="" type="radio"/>	4	4	4
3	<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	2	2	<input checked="" type="radio"/>
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.060 + j \cdot 0.180) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(5.614 + j \cdot 2.719) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	●
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP
alinhado à direita,
(7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

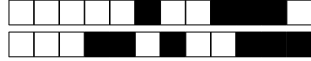
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.063 + j \cdot 0.190) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(6.255 + j \cdot 2.056) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

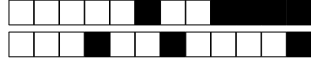


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
●	4	4	4
3	●	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.027 + j \cdot 0.080) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.218 + j \cdot 1.663) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].


9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	●
●	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

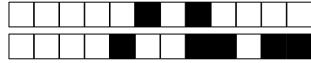


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.8[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	●	4	4
●	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	●	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	●	3	3
2	2	2	2
1	1	●	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

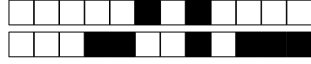
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.030 + j \cdot 0.090) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.807 + j \cdot 1.360) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em $[\Omega]$.

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	●
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+80/8/21+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	<input checked="" type="radio"/>	9
8	<input type="radio"/>	8
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
6	<input type="radio"/>	6
5	<input type="radio"/>	5
4	<input type="radio"/>	4
<input checked="" type="radio"/>	3	3
2	<input type="radio"/>	2
1	<input type="radio"/>	1
0	<input type="radio"/>	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

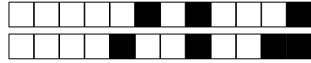


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	●	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 760 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.032 + j \cdot 0.095) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(3.128 + j \cdot 1.028) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	●	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

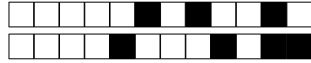


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	●

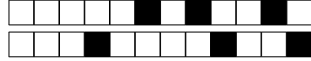


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	●
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

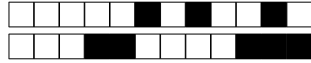
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.022 + j \cdot 0.067) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.848 + j \cdot 1.386) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	●	9	9	9
8	8	8	8	●	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	●	4	●
3	3	3	3	3	3
2	●	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	●	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
●	0	0	0	0	0



+82/6/7+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	●	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=100 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
●	0	0	●



+82/8/5+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	<input checked="" type="radio"/>
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:  

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
●	4	●	4
3	3	3	●
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.025 + j \cdot 0.075) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.339 + j \cdot 1.133) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	●	●
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	●	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	●	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	●
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	●	3
2	2	●	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	●	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	1	●	●
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	7	7	●
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
●	3	3	●
2	2	●	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.026 + j \cdot 0.079) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(2.606 + j \cdot 0.857) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	●
5	5	5	5	●	5
4	4	●	4	4	4
3	●	3	3	3	3
2	2	2	●	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	●
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	●	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	●	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 18.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	●
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	<input checked="" type="radio"/>
8	8	<input type="radio"/>
7	7	<input type="radio"/>
6	6	<input type="radio"/>
5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
<input checked="" type="radio"/>	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.013 + j \cdot 0.040) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.109 + j \cdot 0.832) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	●	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	2	2	2	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	●	8	8
7	7	7	7	7	7
6	●	6	6	6	6
5	5	5	5	●	●
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	●	1	1	1
0	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	●	8
7	●	●	7	●
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[\text{V}]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	●	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.015 + j \cdot 0.045) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.404 + j \cdot 0.680) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	●	●	1
0	0	●	0	0	●

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	●	●	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	●
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	●	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	●	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	●	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=140 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	●	●
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].


9	9	9
8	8	8
7	7	7
6	6	●
5	●	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	0	0



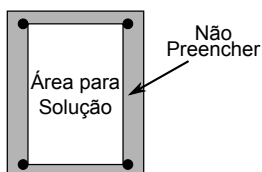
Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

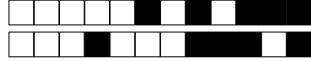


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	<input checked="" type="radio"/>	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	<input checked="" type="radio"/>	5
4	4	4	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

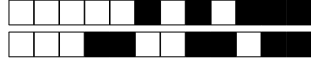
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.016 + j \cdot 0.048) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(1.564 + j \cdot 0.514) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	●	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	●	2	2	2	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAr]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	●	7	7	7	●
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
4	4	4	4	●	4
3	3	●	3	3	3
2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1
●	0	0	0	0	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	●	7	7
6	●	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	0



PROBLEMA 4

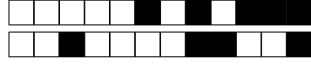
Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 10.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	<input checked="" type="radio"/>	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
<input checked="" type="radio"/>	2	2
1	1	1
0	0	<input checked="" type="radio"/>



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

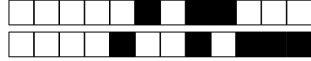


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.

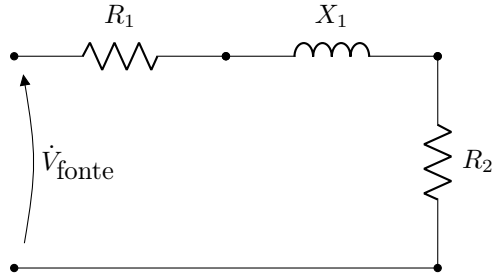


Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.0[\Omega]$;
- R_2 : $8.0[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	●	5	5
4	4	●	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.0	●



Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	●	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	●	●	1	1
0	0	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	●	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
1	1	1	1	1
●	0	0	0	●



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	●	7	7
6	6	●	6
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
●	2	2	2
1	1	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

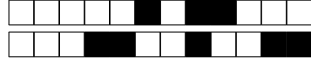
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.007 + j \cdot 0.020) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.554 + j \cdot 0.416) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	●	6	6
5	5	5	5	5	5
●	4	4	4	4	4
3	●	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
1	1	●	1	●	1
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	●	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
●	3	●	3	3	3
2	●	2	2	2	2
1	1	1	1	●	1
0	0	0	0	0	●



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	●	7
6	6	6	6	6
5	●	●	5	●
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 6.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	●
●	●	0	.0



Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
●	●	3
2	2	2
1	1	1
0	0	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:    

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**



Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

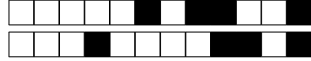


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.95 indutivo?

9	9	9	9
8	8	8	●
7	7	7	7
6	6	6	6
●	5	5	5
4	4	4	4
3	3	●	3
2	2	2	2
1	●	1	1
0	0	0	0



PROBLEMA 3

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.023) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.702 + j \cdot 0.340) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	●	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	●	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	9	●
8	8	8	8	8	8
7	7	7	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4
3	3	●	3	3	3
●	2	2	●	2	2
1	●	1	1	1	1
0	0	0	0	●	0



Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	9	9
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	●	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	●	2
●	1	●	1	1
0	0	0	0	●



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 127 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	7	7
6	6	●	●
5	5	5	5
4	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+89/8/9+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	8
7	7	●
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
●	1	1
0	●	0



Nome: Número USP:

Instruções

1. Preferencialmente use **caneta preta ou azul** e preencha totalmente o gabarito de resposta (no caso de preenchimento a lápis, acalque bem para facilitar a leitura óptica.). O preenchimento é igual à FUVEST. **Não há mistério!**

Exemplos de preenchimento:  

2. Respeite as margens da prova. **Não escreva na área externa aos pontos delimitadores.**

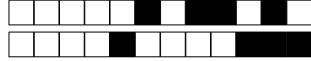


Exemplo:

3. Todo o desenvolvimento das questões, incluindo critérios e hipóteses adotados, deverão estar mostrados, devidamente justificados e transcritos na folha de prova, no espaço alocado para cada questão, ou em outro espaço conveniente. **Devolva todas as folhas de prova.**
4. A prova deve ser resolvida **individualmente**, sem o auxílio de outras pessoas.
5. É **proibida** a consulta a livros, cadernos ou quaisquer outros tipos de anotações.
6. É **proibido** o empréstimo de quaisquer materiais durante a prova.
7. **Não é permitido o uso de celulares, tablets, etc. Guarde o seu celular DESLIGADO em sua mochila.**
8. **Estojos, capas de calculadoras e materiais correlatos devem ser guardados em sua mochila.**
9. **As mochilas e quaisquer outros materiais devem ser dispostos sob o quadro negro.**
10. A margem das respostas numéricas é dada em cada um dos **problemas**.
11. Caso a resposta do aluno esteja no intervalo $\{[r \cdot (1 - mar), r \cup]r, r \cdot (1 + mar)\}$, o valor da questão será 75% do seu valor total (onde r é a resposta correta e mar é a margem).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

Número USP alinhado à direita, (7 ou 8 dígitos)

0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9



PROBLEMA 1

O circuito da figura se refere aos problemas 1 a 2 e mostra um modelo simplificado de um motor monofásico de indução. O resistor R_1 representa a resistência do enrolamento, a reatância X_1 representa a dispersão de fluxo no enrolamento e o resistor R_2 representa a carga mecânica acionada pelo motor.



Figura 1: Circuito equivalente

- R_1 : $0.9[\Omega]$;
- X_1 : $6.5[\Omega]$;
- R_2 : $7.2[\Omega]$; e
- Tensão aplicada ao motor: $380[V]$.

Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 1 Qual o módulo da corrente absorvida pelo motor, em [A]?

9	9	9	●
8	8	8	8
7	7	7	7
6	●	6	6
5	5	●	5
4	4	4	4
●	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
0	0	.	0

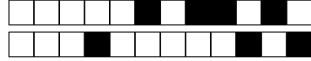


Questão 2 Qual a potência ativa total absorvida pelo motor, em [W]?

9	9	9	9	9
8	8	●	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	●	●
3	3	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	●	0	0	0

Questão 3 Qual a potência reativa total absorvida pelo motor, em [VAr]?

9	9	9	9	9
8	●	8	8	8
7	7	●	7	7
6	6	6	6	6
5	5	5	5	5
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3
2	2	2	2	●
1	1	1	1	1
●	0	0	●	0



PROBLEMA 2

Para corrigir o fator de potência do motor, é instalado um capacitor em paralelo com o mesmo. Pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 4 Qual o valor da potência reativa, em [VAr], fornecida pelo capacitor de forma que o fator de potência do conjunto seja 0.92 indutivo?

9	9	9	9
8	8	<input checked="" type="radio"/>	8
7	7	7	7
6	6	6	6
5	5	5	5
<input checked="" type="radio"/>	4	4	4
3	3	3	3
2	2	2	<input checked="" type="radio"/>
1	1	1	1
0	<input checked="" type="radio"/>	0	0



PROBLEMA 3

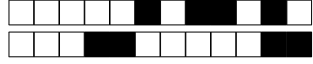
Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em triângulo e possui tensão de linha de 380 [V]. Essa fonte está conectada a uma linha de transmissão equilibrada a três fios que possui impedância própria $(0.008 + j \cdot 0.024) [\Omega]$ e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é $(0.782 + j \cdot 0.257) [\Omega]$, calcule (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é $\pm 2\%$):

Questão 5 Qual a potência ativa trifásica consumida pela carga, em [W]

9	9	9	9	9	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	●	5	5
●	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	●	2
1	1	1	1	1	●
0	0	0	0	0	0

Questão 6 Qual a potência reativa trifásica consumida pela carga, em [VAR]

9	9	9	9	●	9
8	8	8	8	8	8
7	7	●	7	7	7
6	6	6	6	6	6
5	5	5	5	5	5
4	●	4	4	4	4
3	3	3	3	3	●
2	2	2	2	2	2
●	1	1	1	1	1
0	0	0	●	0	0



+90/6/3+

Questão 7 Quais as perdas na linha de transmissão, em termos de potência ativa trifásica, em [W]

9	9	9	●	●
8	8	8	8	8
7	7	7	7	7
6	6	6	6	6
5	5	●	5	5
4	4	4	4	4
3	●	3	3	3
2	2	2	2	2
●	1	1	1	1
0	0	0	0	0



PROBLEMA 4

Na figura 2, tem-se um bipolo $R + j \cdot \omega L$ de impedância desconhecida. Após se conectar um capacitor variável C_v em paralelo com esse bipolo, observou-se que o valor eficaz da corrente \dot{I} da fonte atinge o valor mínimo de 14.0 [A] para $C_v=180 [\mu F]$ (isto significa que, neste momento a corrente está em fase com a tensão da fonte e esta fornece apenas potência ativa às cargas). Sabendo-se que a tensão eficaz na fonte de 60 [Hz] é 220 [V], pede-se:



Figura 2: Circuito do Problema 4

Questão 8 O valor da resistência R do bipolo, em [Ω].

9	9	9	9
8	8	8	8
7	7	●	7
6	6	6	6
5	5	5	5
4	4	4	●
3	3	3	3
2	2	2	2
1	1	1	1
●	●	0	.0



+90/8/1+

Questão 9 O valor da indutância L do bipolo, em [mH].

9	9	9
8	8	●
7	7	7
6	6	6
5	5	5
4	4	4
3	3	3
●	2	2
1	1	1
0	●	0