




Nome: ..... Número USP: .....

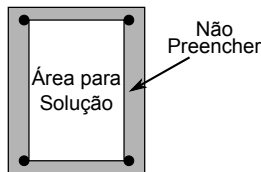
**Instruções**

**Número USP**

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.**



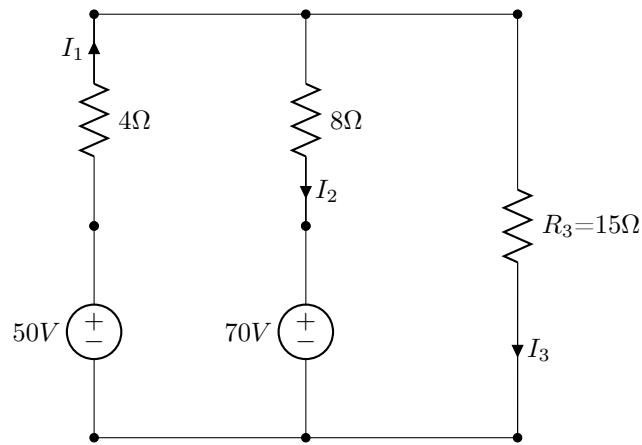
Exemplo:

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

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 não será o seu valor total (onde  $r$  é a resposta correta e  $mar$  é a margem de 2%).
12. O símbolo para decimal é o ponto.

**PROBLEMA 1**

É dado o circuito da figura.



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

Questão [p1-q01-corrente] A corrente  $I_3$ , em [A].

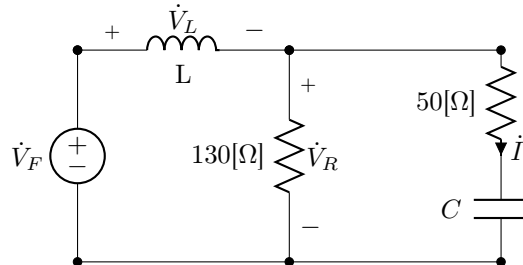
	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
	(3)	(3)	●	(3)	(3)
	(2)	(2)	(2)	●	(2)
●	(1)	(1)	(1)	(1)	●
(-)	●	●	(0)	.(0)	(0)

Questão [p1-q02-resistencia] O valor da resistência  $R_3$ , em [ohms], para que a corrente  $I_1$  seja nula.

	(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)	(2)
●	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(-)	●	(0)	●	.(●)	(●)

**PROBLEMA 2**

Os valores eficazes das tensões  $\dot{V}_L$  e  $\dot{V}_R$  e da corrente  $\dot{I}$  apresentadas no circuito ilustrado na figura foram obtidos com o uso de um multímetro digital *true RMS* e valem 100 [V], 130 [V] e 2.5 [A], respectivamente (sabe-se que a fonte possui frequência de 60[Hz] e que o multímetro não é capaz de fornecer a fase desses sinais).



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

Questão [p2-q01-modulo-tensao] O valor eficaz da tensão na fonte, em [V].

	9	9	9	9
	8	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

Questão [p2-q02-potencia-ativa] Potência ativa fornecida pela fonte, em [W].

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

**PROBLEMA 3**

Uma fonte simétrica, de sequência direta ABC está conectada em estrela 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  $0.060 + j \cdot 0.185$  [ $\Omega$ ] e alimenta uma carga trifásica equilibrada conectada em triângulo. Dado que a impedância de carga é  $5.614 + j \cdot 2.719$  [ $\Omega$ ]. Pedese determinar (ATENÇÃO: a margem desta questão é  $\pm 2\%$ ):

Questão [p3-q01-eficaz-tensao] O valor eficaz da tensão de fase na carga, em [V].

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

Questão [p3-q02-eficaz-corrente] O valor eficaz da corrente de fase na carga, em [A].

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

## CATALOG

## CATALOG



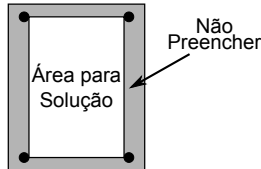
Nome: ..... Número USP: .....

**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.**



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**

Um motor monofásico consome potência constante de 40[kW] com fator de potência indutivo igual à 0.60, quando alimentado com tensão 760[V]. Esse motor é conectado a um painel de distribuição por um circuito de distribuição que possui impedância total de  $0.611 + j \cdot 0.306$  [ $\Omega$ ]. Por exigência da concessionária de distribuição, deve-se corrigir o fator de potência dessa instalação com o uso de um capacitor instalado em paralelo com o motor, de modo a tornar o fator de potência do conjunto (carga + capacitor) igual a 0,92 indutivo. O painel de distribuição pode ser representado por uma fonte de tensão ideal, em corrente alternada e frequência de 60 [Hz]. Nesse contexto, pede-se (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é  $\pm 2\%$ ):

Questão [p1-q01-capacitancia] Qual é o valor da capacitância, em [microfarads], que corrige o fator de potência para o valor especificado pela concessionária?

	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
	(7)	(7)	(7)	(7)	●
	(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)
(-)	(0)	(0)	(0)	(.)	(0)

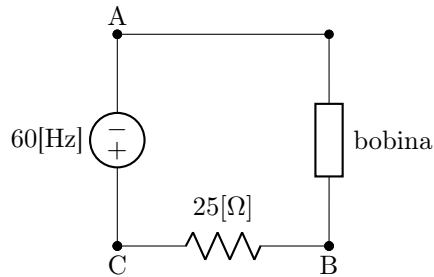
Questão [p1-q02-fonte-tensao] Qual o valor da amplitude da tensão na fonte, em [V], após a correção do fator de potência?

	(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)	(2)
●	(1)	(1)	(1)	(1)
(-)	●	(0)	(0)	(0)



**PROBLEMA 2**

Em um laboratório foi montado o circuito da figura, para medir a indutância de uma bobina e a resistência do seu enrolamento ( $L$  e  $r$ ) (Obs. uma bobina pode ser representada por um resistor em série com um indutor).



As tensões eficazes medidas por voltímetros instalados no arranjo experimental são:  $V_{ab} = 84 [V]$ ,  $V_{bc} = 70 [V]$  e  $V_{ac} = 120 [V]$ . Nesse contexto, pede-se (ATENÇÃO: a margem desta questão é  $\pm 2\%$ ):

Questão [p2-q01-valor-resistencia] Qual o valor da resistência do enrolamento da bobina, em [ohms]?

	(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)	●
	(2)	(2)	●	(2)
●	(1)	(1)	(1)	(1)
(-)	●	(0)	.(0)	(0)

Questão [p2-q02-valor-indutancia] Qual o valor da indutância da bobina, em [mH]?

	(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)	.(0)

CATALOG

Questão [p2-q03-potencia-ativa] Qual a potência ativa fornecida pela fonte, em [W]?

	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**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 estrela. Dado que a impedância de carga é  $0.616 + j \cdot 0.462 [\Omega]$ , calcule a amplitude da tensão de fase na carga, em [V], a amplitude da corrente de fase na carga, em [A], e a amplitude da queda de tensão na linha, em [V] (ATENÇÃO: a tolerância desta questão é  $\pm 2\%$ ).

Questão [p3-q01-amplitude-tensao] Amplitude da tensão de fase na carga [V]

	(9)	(9)	(9)
	(8)	(8)	(8)
	(7)	(7)	(7)
	(6)	(6)	(6)
	(5)	(5)	(5)
	(4)	(4)	●
	(3)	(3)	(3)
	●	(2)	(2)
●	(1)	(1)	(1)
(-)	(0)	●	(0)

Questão [p3-q02-amplitude-corrente] Amplitude da corrente de fase na carga [A]

	(9)	(9)	(9)
	(8)	(8)	(8)
	(7)	(7)	(7)
	(6)	●	(6)
	(5)	(5)	●
	(4)	(4)	(4)
	(3)	(3)	(3)
	●	(2)	(2)
●	(1)	(1)	(1)
(-)	(0)	(0)	(0)

CATALOG

Questão [p3-q03-queda-tensao] Amplitude da queda de tensão na linha [V]

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

## CATALOG

## CATALOG