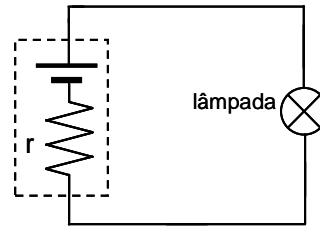


Escolha 5 das 6 questões da prova (todas tem o mesmo valor 2,0)
 Início: 19:00 entrega da resolução: até as 22:50 (e disciplinas) ou tomaz@ifsc.usp.br

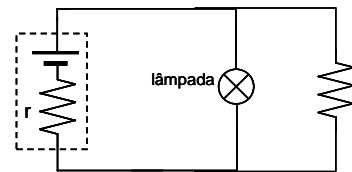
Justifique sucintamente todas as respostas

1) Considere um circuito no qual uma lâmpada é conectada a uma bateria real. A bateria tem uma resistência interna constante de 1 ohm e uma voltagem de 10 V (circuito aberto). Suponha que a lâmpada tem uma resistência constante de 10Ω e que ela brilha somente se a corrente através dela for maior que 0,3 A.



a) Quantas lâmpadas idênticas podem ser conectadas em paralelo com a lâmpada original antes desta se apagar? Explique seu raciocínio. (valor 1,0)

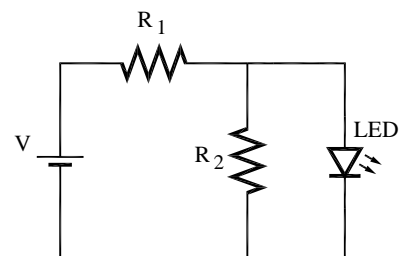
b) Imagine que a bateria está em “curto” por uma resistência como mostrado. Encontre a resistência deste resistor para que a lâmpada emita luz. (valor 0,5)



c) Suponha que a resistência do resistor em “curto” na parte (b) fosse aumentada. O brilho da lâmpada aumentaria, diminuiria, ou permaneceria o mesmo? Explique seu raciocínio. (valor 0,5)

2)

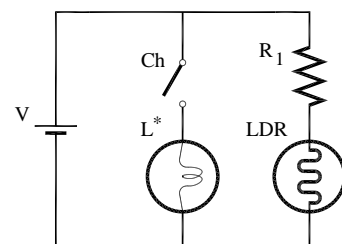
A Figura ao lado representa uma fonte de tensão V_0 ligada a um resistor $R_1 = 100\Omega$, o qual está em série com dois elementos em paralelo entre si: uma resistência $R_2 = 200\Omega$ e um LED.



a) Sabendo que a tensão medida no LED é 2,2V e a tensão em R_1 é 1,8V, calcule a tensão na fonte.

b) Calcule a corrente no LED

c) Observe a figura ao lado e responda as questões. Considere $R_1 = 100\Omega$ e $V_0 = 10V$. Inicialmente a chave Ch está aberta. Considere que um estudante mediu a tensão no LDR, obtendo $V_{LDR} = 8,5V$. Qual o valor da resistência do LDR?



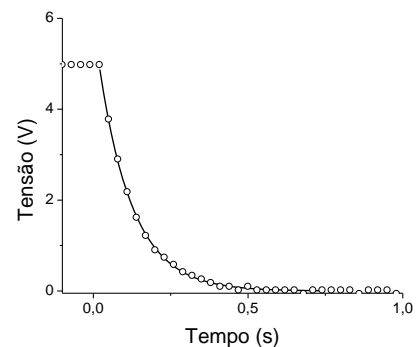
Obs: note que o LDR está sem iluminação.

d) Agora o estudante fechou a chave, e mediu $V_{LDR} = 2,2V$. Nesta situação a lâmpada L^* ilumina o LDR. Qual o valor da resistência do LDR?

3) Um estudante realizou um experimento descarregando um capacitor (C) através de um resistor $R = 1000\Omega$. A resposta transiente da tensão no resistor é dada por:

$$V_R(t) = 5,0 \cdot \exp(-9,8t),$$

(dados no MKS) tal como mostra o gráfico, onde $t = 0$ representa o instante em que a chave foi fechada e o capacitor começou a descarregar.



a) A partir de $V_R(t)$, calcule a dependência da corrente, $I(t)$.

b) Obtenha o comportamento da carga no capacitor, $Q(t)$, e o valor da carga inicial, Q_0 .

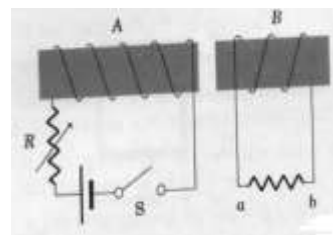
c) Suponha agora que em outro experimento, mas com o mesmo capacitor (**C**) e resistor (**R**), a tensão inicial fosse $V_0' = V_0/2$. Qual seria o novo valor da carga inicial, Q_0' ?

d) Estime o instante de tempo para o qual a energia armazenada no capacitor seja a metade da energia em $t=0$.

4)

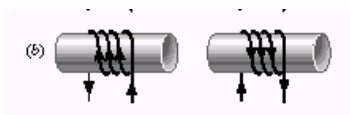
a) considere a situação mostrada na Figura ao lado em $t = 0$ a chave é subitamente aberta. Indique a direção do campo magnético gerado pela bobina A antes da chave ser aberta.

Quando a chave é aberta, há corrente no circuito B? Caso afirmativo, indique a direção do campo induzido (gerado pela bobina B). O sentido da corrente é horário ou anti-horário.

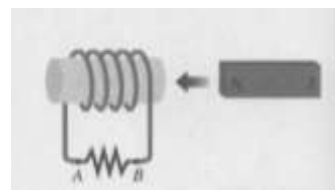


b) Indique na Figura ao lado a direção do campo magnético produzido por cada bobina.

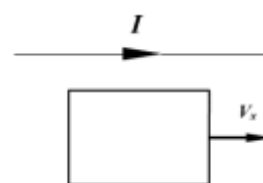
Há força entre as bobinas? Caso afirmativo, a força é atrativa ou repulsiva.



c) O que ocorre quando o magneto se aproxima rapidamente da bobina? A bobina gera campo magnético? Há corrente induzida? Caso afirmativo a corrente é no sentido horário ou anti-horário



d) Um fio fino e comprido carrega uma corrente **I**. Uma espira condutora retangular é posta no mesmo plano do fio, com dois lados paralelos ao fio e dois lados perpendiculares, tal como mostrado na Figura ao lado. Sabendo que:



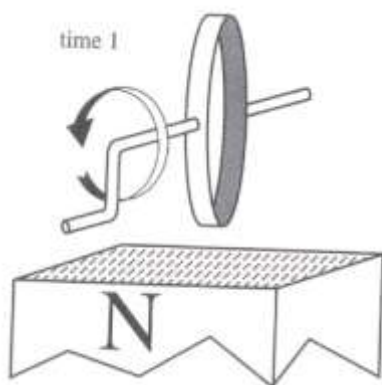
$$I(t) = I_0 \text{ (constante no tempo)}$$

A espira se move paralelamente ao fio com velocidade constante

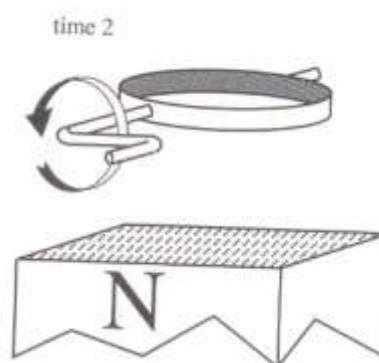
Há corrente induzida na espira? Caso afirmativo indique o sentido (horário ou anti-horário) desta corrente.

5) Um anel metálico está ligado a uma manivela, que permite girar o anel tal como mostrado na Figura abaixo. Na Figura o pólo norte (N) de uma magneto (ímã) é colocado abaixo do anel e a manivela é girada de tal forma que o anel gira no sentido anti-horário (vide Figura) com velocidade angular constante ω .

a) Nos dois diagramas abaixo, indique a direção da corrente induzida no anel para cada instante de tempo, t_1 e t_2 , indicado na Figura. Caso a corrente seja nula, escreva explicitamente: corrente zero em $t = \dots$ Explique sucintamente seu raciocínio. (valor 1,0)



Tempo t_1



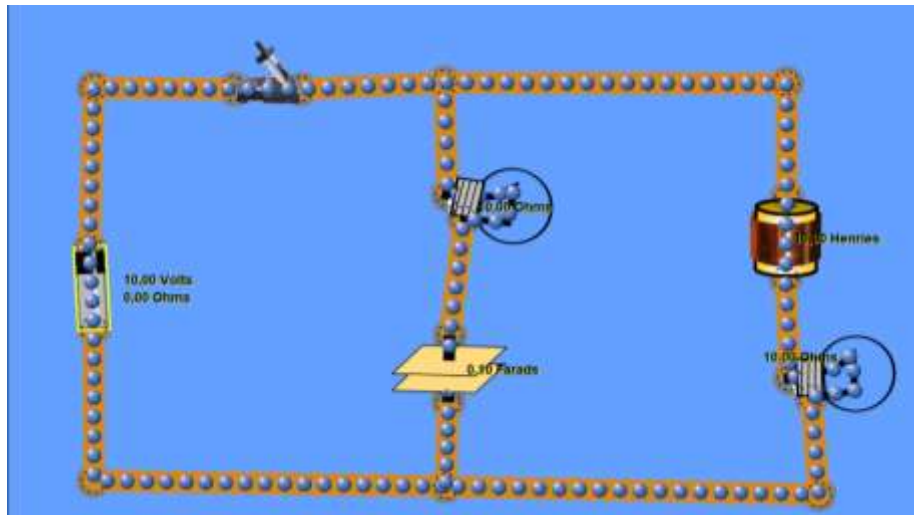
Tempo t_2

b) A partir da situação mostrada na Figura, esboce o gráfico fluxo magnético, $\Phi(t)$, e da força eletromotriz induzida força, $\epsilon(t)$.

(valor 1,0)

Obs: seu gráfico deve indicar os instantes t_1 e t_2 , estando coerente com a situação mostrada na Figura.

6) A Figura abaixo ilustra uma bateria ($V_0 = 10V$) ligada a um circuito RC (lâmpada e capacitor) e um circuito LR (indutor e lâmpada), onde $C = 0.1F$, $L = 10 H$ e as lâmpadas se comportam como resistores de resistência $R = 10\Omega$.



Inicialmente ($t = 0$) a chave está aberta, o capacitor está descarregado e a corrente no indutor é nula. Em $t=0$ a chave é fechada.

- a) Esboce os gráficos da tensão no capacitor, $V_C(t)$, tensão na lâmpada em série com o capacitor, $V_{R1}(t)$, tensão no indutor, $V_L(t)$ e no resistor em série com o indutor $V_{R2}(t)$.

V_C x tempo	V_L x tempo
V_{R1} x tempo	V_{R2} x tempo

- b) Obtenha a partir das leis de Kirchhoff a equação para calcular $V_C(t)$ e $V_{R1}(t)$, expressando em termos de V_0 , C , L e R . Obtenha então $V_C(t)$ e $V_{R1}(t)$, usando as condições iniciais adequadas a situação descrita.
- c) Idem para $V_L(t)$ e $V_{R2}(t)$.
- d) Obtenha a expressão literal para a corrente da bateria $I_B(t)$. Obtenha o valor numérico de $I_B(t)$ a partir dos dados fornecidos.