

12/12/94



CADERNO DE QUESTÕES

FÍSICA



FÍSICA

INSTRUÇÕES PARA A PROVA

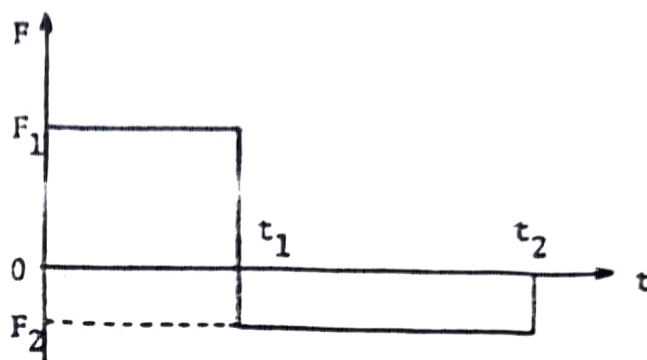
1. O exame de Física, cuja duração é de **TRÊS HORAS E TRINTA MINUTOS**, consta de **25 QUESTÕES DE MULTIPLA ESCOLHA**.
2. Você recebeu este **CADERNO DE QUESTÕES**, um **CADERNO DE RESPOSTAS**, e uma **FOLHA DE RASCUNHO**. Verifique se eles estão completos. Folhas de rascunho adicionais serão fornecidas apenas com a devolução da anterior.
3. Cada **TESTE** admite **UMA ÚNICA** resposta.
4. As respostas deverão ser acompanhadas de solução. Use o **CADERNO DE RESPOSTAS** e nele o espaço reservado para cada questão. A resolução das questões pode ser escrita a lápis.
5. Não serão consideradas respostas baseadas no raciocínio por exclusão.
6. **NÃO É PERMITIDO** o uso de calculadora, régua de cálculo ou tabelas.
7. No **CADERNO DE RESPOSTAS** existe uma reprodução da **FOLHA DE LEITURA ÓPTICA**. Esta deverá ser preenchida com um simples traço a lápis no decorrer da prova. Antes de terminar a prova você receberá uma **FOLHA DE LEITURA ÓPTICA**, onde você deverá assinalar as alternativas escolhidas, usando caneta hidrográfica ou hidrocor (**azul ou preta**) procurando preencher todo o retângulo destinado à alternativa, sem extrapolar seus limites.
8. **CUIDADO PARA NÃO ERRAR NO PREENCHIMENTO DA FOLHA DE LEITURA ÓPTICA**. Se houver algum erro avise o fiscal, que lhe fornecerá uma folha extra com o cabeçalho refeito, de forma igual à folha original.
9. Aguarde o aviso do **FISCAL** para iniciar a prova. Ao terminá-la, avise o **FISCAL**.
10. O candidato que reter seu **CADERNO DE RESPOSTAS** ou a **FOLHA DE LEITURA ÓPTICA** estará automaticamente desclassificado.
11. Nenhum candidato poderá se retirar antes de decorridas **DUAS HORAS** do início da prova.

Boa Sorte !!!

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
PROVA DE FÍSICA / 1995

QUESTÃO 1 - A figura mostra o gráfico da força resultante agindo numa partícula de massa m , inicialmente em repouso. No instante t_2 a velocidade da partícula, V_2 , será:

- A. ☒ $V_2 = [(F_1 + F_2)t_1 - F_2 t_2] / m$
 B. ☐ $V_2 = [(F_1 - F_2)t_1 - F_2 t_2] / m$
 C. ☐ $V_2 = [(F_1 - F_2)t_1 + F_2 t_2] / m$
 D. ☐ $V_2 = (F_1 t_1 - F_2 t_2) / m$
 E. ☐ $V_2 = [(t_2 - t_1)(F_1 - F_2)] / 2m$



QUESTÃO 2 - Uma massa m_1 em movimento retilíneo com velocidade de $8,0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ colide frontal e elasticamente com outra massa m_2 em repouso e sua velocidade passa a ser $5,0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$. Se a massa m_2 adquire a velocidade de $7,5 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ podemos concluir que a massa m_1 é:

- A. ☐ $10 m_2$ B. ☐ $3,2 m_2$ C. ☐ $0,5 m_2$ D. ☐ $0,04 m_2$ E. ☒ $2,5 m_2$

QUESTÃO 3 - Um projétil de massa $m = 5,00 \text{ g}$ atinge perpendicularmente uma parede com a velocidade $V = 400 \text{ m/s}$ e penetra $10,0 \text{ cm}$ na direção do movimento. (Considere constante a desaceleração do projétil na parede).

- A. ☐ Se $V = 600 \text{ m/s}$ a penetração seria de $15,0 \text{ cm}$
 B. ☐ Se $V = 600 \text{ m/s}$ a penetração seria de 225 cm
 C. ☒ Se $V = 600 \text{ m/s}$ a penetração seria de $22,5 \text{ cm}$
 D. ☐ Se $V = 600 \text{ m/s}$ a penetração seria de 150 cm
 E. ☐ A intensidade da força imposta pela parede à penetração da bala é $2N$

QUESTÃO 4 - Um pêndulo simples no interior de um avião tem a extremidade superior do fio fixa no teto. Quando o avião está parado o pêndulo fica na posição vertical. Durante a corrida para a decolagem a aceleração a do avião foi constante e o pêndulo fez um ângulo θ com a vertical. Sendo g a aceleração da gravidade, a relação entre a , θ e g é:

- A. ☐ $g^2 = (1 - \sec^2 \theta) a^2$ B. ☐ $g^2 = (a^2 + g^2) \sin^2 \theta$ C. ☒ $a = g \tan \theta$
 D. ☐ $a = g \sin \theta \cos \theta$ E. ☐ $g^2 = a^2 \sin^2 \theta + g^2 \cos^2 \theta$

QUESTÃO 5 - Um avião voa numa altitude e velocidade de módulo constantes, numa trajetória circular de raio R , cujo centro coincide com o pico de uma montanha onde está instalado um canhão. A velocidade tangencial do avião é de 200 m/s e a componente horizontal da velocidade da bala do canhão é de 800 m/s . Desprezando-se efeitos de atrito e movimento da Terra e admitindo que o canhão está direcionado de forma a compensar o efeito da atração gravitacional, para atingir o avião, no instante do disparo o canhão deverá estar apontando para um ponto à frente do mesmo situado a:

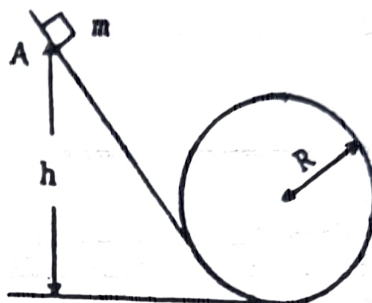
- A. ☐ $4,0 \text{ rad}$ B. ☐ $4,0 \pi \text{ rad}$ C. ☐ $0,25 R \text{ rad}$ D. ☐ $0,25 \pi \text{ rad}$ E. ☒ $0,25 \text{ rad}$

QUESTÃO 6 - Dois blocos de massas $m_1 = 3,0 \text{ kg}$ e $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ deslizam sobre um plano, inclinado de 60° com relação à horizontal, encostados um no outro com o bloco 1 acima do bloco 2. Os coeficientes de atrito cinético entre o plano inclinado e os blocos são $\mu_{1c} = 0,4$ e $\mu_{2c} = 0,6$ respectivamente, para os blocos 1 e 2. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração a_1 do bloco 1 e a força F_{12} que o bloco 1 exerce sobre o bloco 2 são respectivamente:

- A. ☒ $6,0 \text{ m/s}^2$; $2,0 \text{ N}$ B. ☐ $0,46 \text{ m/s}^2$; $3,2 \text{ N}$ C. ☐ $1,1 \text{ m/s}^2$; 17 N
D. ☐ $8,5 \text{ m/s}^2$; 26 N E. ☐ $8,5 \text{ m/s}^2$; 42 N

QUESTÃO 7 - A figura ilustra um carrinho de massa m percorrendo um trecho de uma montanha russa. Desprezando-se todos os atritos que agem sobre ele e supondo que o carrinho seja abandonado em A, o menor valor de h para que o carrinho efetue a trajetória completa é:

- A. ☐ $(3R)/2$
B. ☒ $(5R)/2$
C. ☐ $2R$
D. ☐ $\sqrt{(5gR)/2}$
E. ☒ $3R$



QUESTÃO 8 - Todo caçador ao atirar com um rifle, mantém a arma firmemente apertada contra o ombro evitando assim o "coice" da mesma. Considere que a massa do atirador é $95,0 \text{ kg}$, a massa do rifle é $5,00 \text{ kg}$, e a massa do projétil é $15,0 \text{ g}$ a qual é disparada a uma velocidade de $3,00 \times 10^4 \text{ cm/s}$. Nestas condições, a velocidade de recuo do rifle (v_r) quando se segura muito frouxamente a arma e a velocidade de recuo do atirador (v_a) quando ele mantém a arma firmemente apoiada no ombro serão respectivamente:

- A. ☐ $0,90 \text{ m/s}$; $4,7 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ B. ☐ $90,0 \text{ m/s}$; $4,7 \text{ m/s}$
C. ☐ $90,0 \text{ m/s}$; $4,5 \text{ m/s}$ D. ☒ $0,90 \text{ m/s}$; $4,5 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
E. ☐ $0,10 \text{ m/s}$; $1,5 \times 10^{-2} \text{ m/s}$

QUESTÃO 9 - Um pingo de chuva de massa $5,0 \times 10^{-6} \text{ kg}$ cai com velocidade constante de uma altitude de 120 m , sem que a sua massa varie, num local onde a aceleração da gravidade g é 10 m/s^2 . Nestas condições, a força de atrito F_a do ar sobre a gota e a energia E_a dissipada durante a queda são respectivamente:

- A. ☐ $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $5,0 \times 10^{-4} \text{ J}$ B. ☐ $1,0 \times 10^{-3} \text{ N}$; $1,0 \times 10^{-1} \text{ J}$
C. ☐ $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $5,0 \times 10^{-2} \text{ J}$ D. ☒ $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $6,0 \times 10^{-2} \text{ J}$
E. ☐ $5,0 \times 10^{-4} \text{ N}$; $E_a = 0 \text{ J}$

QUESTÃO 10 - O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A diferença entre a máxima temperatura do verão e a mínima do inverno anterior foi 60° C . Qual o valor desta diferença na escala Fahrenheit?

- A. ☒ 108° F B. ☐ 60° F C. ☐ 140° F D. ☒ 33° F E. ☐ 92° F

QUESTÃO 11 - Você é convidado a projetar uma ponte metálica, cujo comprimento será de 2,0 km. Considerando os efeitos de contração e expansão térmica para temperaturas no intervalo de -40°F a 110°F e o coeficiente de dilatação linear do metal que é de $12 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, qual a máxima variação esperada no comprimento da ponte? (O coeficiente de dilatação linear é constante no intervalo de temperatura considerado)

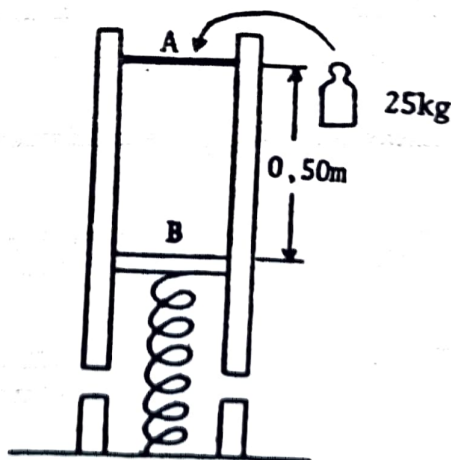
- A. () 9,3 m B. (X) 2,0 m C. () 3,0 m D. () 0,93 m E. () 6,5 m

QUESTÃO 12 - Considere que M_T é a massa da Terra, R_T o seu raio, g a aceleração da gravidade e G a constante de gravitação universal. Da superfície terrestre e verticalmente para cima, desejamos lançar um corpo de massa m para que, desprezada a resistência do ar ele se eleve a uma altura acima da superfície igual ao raio da Terra. A velocidade inicial V do corpo neste caso deverá ser de :

- A. () $V = \sqrt{(G M_T)/(2 R_T)}$ B. (X) $V = \sqrt{(g R_T)/m}$
 C. (X) $V = \sqrt{(G M_T)/(R_T)}$ D. () $V = (g R_T)/2$
 E. () $V = \sqrt{(g G M_T)/(m R_T)}$

QUESTÃO 13 - A figura mostra um tubo cilíndrico com seção transversal constante de área $S = 1,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ aberto nas duas extremidades para a atmosfera cuja pressão é $P_a = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Uma certa quantidade de gás ideal está aprisionada entre dois pistões A e B que se movem sem atrito. A massa do pistão A é desprezível e a do pistão B é M . O pistão B está apoiado numa mola de constante $k = 2,5 \times 10^3 \text{ N/m}$ e a aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$. Inicialmente, a distância de equilíbrio entre os pistões é de 0,50 m. Uma massa de 25 kg é colocada vagarosamente sobre A, mantendo-se constante a temperatura. O deslocamento do pistão A para baixo, até a nova posição de equilíbrio, será:

- A. () 0,40 m
 B. (X) 0,10 m
 C. () 0,25 m
 D. () 0,20 m
 E. () 0,50 m

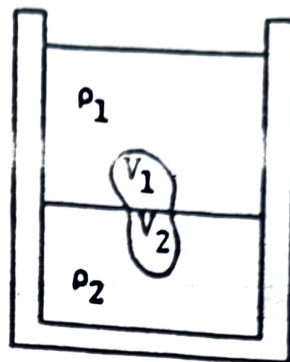


QUESTÃO 14 - Uma gaivota pousada na superfície da água, cujo índice de refração em relação ao ar é $n = 1,3$ observa um peixinho que está exatamente abaixo dela, a uma profundidade de 1,0 m. Que distância, em linha reta deverá nadar o peixinho para sair do campo visual da gaivota?

- A. () 0,84 m B. (X) 1,2 m C. () 1,6 m D. () 1,4 m
 E. () O passarinho não conseguirá fugir do campo visual da gaivota

QUESTÃO 15 - Num recipiente temos dois líquidos não miscíveis com massas específicas $\rho_1 < \rho_2$. Um objeto de volume V e massa específica ρ sendo $\rho_1 < \rho < \rho_2$ fica em equilíbrio com uma parte em contacto com o líquido 1 e outra com o líquido 2 como mostra a figura. Os volumes V_1 e V_2 das partes do objeto que ficam imersos em 1 e 2 são respectivamente:

- A. () $V_1 = V(\rho_1 / \rho)$
 $V_2 = V(\rho_2 / \rho)$
- B. () $V_1 = V(\rho_2 - \rho_1) / (\rho_2 - \rho)$
 $V_2 = V(\rho_2 - \rho_1) / (\rho - \rho_1)$
- C. () $V_1 = V(\rho_2 - \rho_1) / (\rho_2 + \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho - \rho_1) / (\rho_2 + \rho_1)$
- D. () $V_1 = V(\rho_2 - \rho) / (\rho_2 + \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho + \rho_1) / (\rho_2 + \rho_1)$
- E. (X) $V_1 = V(\rho_2 - \rho) / (\rho_2 - \rho_1)$
 $V_2 = V(\rho - \rho_1) / (\rho_2 - \rho_1)$



QUESTÃO 16 - Um objeto tem altura $h_o = 20 \text{ cm}$ e está situado a uma distância $d_o = 30 \text{ cm}$ de uma lente. Esse objeto produz uma imagem virtual de altura $h_i = 4,0 \text{ cm}$. A distância da imagem à lente, a distância focal e o tipo da lente são respectivamente:

- A. () $6,0 \text{ cm}$; $7,5 \text{ cm}$; convergente
- B. () $1,7 \text{ cm}$; 30 cm ; divergente
- C. (X) $6,0 \text{ cm}$; $-7,5 \text{ cm}$; divergente
- D. () $6,0 \text{ cm}$; $5,0 \text{ cm}$; divergente
- E. () $1,7 \text{ cm}$; $-5,0 \text{ cm}$; convergente

QUESTÃO 17 - Numa experiência de Young é usada luz monocromática. A distância entre as fendas F_1 e F_2 é $h = 2,0 \times 10^{-2} \text{ cm}$. Observa-se num anteparo, a uma distância $L = 1,2 \text{ m}$ das fendas, que a separação entre duas franjas escuras vizinhas é de $3,0 \times 10^{-1} \text{ cm}$. Sendo válida a aproximação $\tan \theta = \sin \theta$:

- I - qual é o comprimento de onda λ da luz usada na experiência?
- II - qual é a frequência f dessa luz? (A velocidade da luz no ar é $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$)
- III - qual é o comprimento de onda λ' dessa luz dentro de um bloco de vidro cujo índice de refração é $n = 1,50$ em relação ao ar?

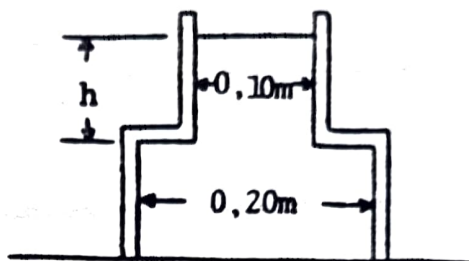
- | I | II | III |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| A. () $3,3 \times 10^{-7} \text{ m}$ | $6,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$ | $5,0 \times 10^{-7} \text{ m}$ |
| B. () $4,8 \times 10^{-7} \text{ m}$ | $6,0 \times 10^8 \text{ Hz}$ | $5,4 \times 10^{-7} \text{ m}$ |
| C. () $5,0 \times 10^{-3} \text{ m}$ | $6,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$ | $3,3 \times 10^{-3} \text{ m}$ |
| D. () $5,0 \times 10^{-7} \text{ m}$ | $6,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$ | $5,0 \times 10^{-7} \text{ m}$ |
| E. (X) $5,0 \times 10^{-7} \text{ m}$ | $6,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$ | $3,3 \times 10^{-7} \text{ m}$ |

QUESTÃO 18- A faixa de emissão de rádio em frequência modulada, no Brasil, vai de, aproximadamente, 88 MHz a 108 MHz. A razão entre o maior e o menor comprimento de onda desta faixa é:

- A. ☒ 1,2 B. ☐ 15 C. ☐ 0,63 D. ☐ 0,81
E. ☐ Impossível calcular não sendo dada a velocidade de propagação da onda

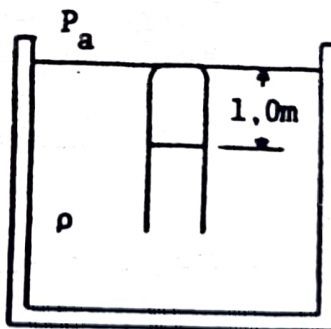
QUESTÃO 19 - Um recipiente formado de duas partes cilíndricas sem fundo, de massa $m = 1,00 \text{ kg}$ cujas dimensões estão representadas na figura encontra-se sobre uma mesa lisa com sua extremidade inferior bem ajustada à superfície da mesma. Coloca-se um líquido no recipiente e quando o nível do mesmo atinge uma altura $h = 0,050 \text{ m}$, o recipiente sob ação do líquido se levanta. A massa específica desse líquido é:

- A. ☐ $0,13 \text{ g/cm}^3$
B. ☐ $0,64 \text{ g/cm}^3$
C. ☐ $2,55 \text{ g/cm}^3$
D. ☒ $0,85 \text{ g/cm}^3$
E. ☐ $0,16 \text{ g/cm}^3$



QUESTÃO 20 - Um tubo cilíndrico de seção transversal constante de área S fechado numa das extremidades e com uma coluna de ar no seu interior de $1,0 \text{ m}$ encontra-se em equilíbrio mergulhado em água cuja massa específica é $\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$ com o topo do tubo coincidindo com a superfície (veja figura). Sendo $P_a = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ a pressão atmosférica e $g = 10 \text{ m/s}^2$ a aceleração da gravidade, a que distancia h deverá ser elevado o topo do tubo com relação à superfície da água para que o nível de água dentro e fora do mesmo coincidam ?

- A. ☐ $1,1 \text{ m}$
B. ☐ $1,0 \text{ m}$
C. ☒ 10 m
D. ☐ 11 m
E. ☐ $0,91 \text{ m}$



QUESTÃO 21 - Se duas barras, uma de alumínio com comprimento L_1 e coeficiente de dilatação térmica $\alpha_1 = 2,30 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e outra de aço com comprimento $L_2 > L_1$ e coeficiente de dilatação térmica $\alpha_2 = 1,10 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, apresentam uma diferença em seus comprimentos a 0°C , de 1000 mm e esta diferença se mantém constante com a variação da temperatura, podemos concluir que os comprimentos L_1 e L_2 são a 0°C :

- A. ☐ $L_1 = 91,7 \text{ mm}$ $L_2 = 1091,7 \text{ mm}$ B. ☐ $L_1 = 67,6 \text{ mm}$ $L_2 = 1067,6 \text{ mm}$
C. ☒ $L_1 = 917 \text{ mm}$ $L_2 = 1917 \text{ mm}$ D. ☐ $L_1 = 676 \text{ mm}$ $L_2 = 1676 \text{ mm}$
E. ☐ $L_1 = 323 \text{ mm}$ $L_2 = 1323 \text{ mm}$

QUESTÃO 22 - Uma partícula com carga q e massa M move-se ao longo de uma reta com velocidade v constante numa região onde estão presentes um campo elétrico de 500 V/m e um campo de indução magnética de $0,10 \text{ T}$. Sabe-se que ambos os campos e a direção de movimento da partícula são mutuamente perpendiculares. A velocidade da partícula é:

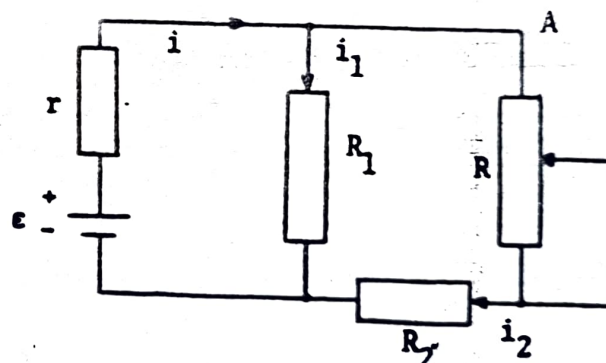
- A. () 500 m/s B. () constante para quaisquer valores dos campos elétrico e magnético
 C. () $(M/q) 5,0 \times 10^3 \text{ m/s}$ D. () $5,0 \times 10^3 \text{ m/s}$
 E. (X) Faltam dados para o cálculo

QUESTÃO 23 - Um pêndulo simples é construído com uma esfera metálica de massa $m = 1,0 \times 10^{-4} \text{ kg}$ carregada com uma carga elétrica de $3,0 \times 10^{-8} \text{ C}$ e um fio isolante de comprimento $l = 1,0 \text{ m}$ de massa desprezível. Este pêndulo oscila com período P num local em que $g = 10,0 \text{ m/s}^2$. Quando um campo elétrico uniforme e constante $\vec{E}$ é aplicado verticalmente em toda região do pêndulo o seu período dobra de valor. A intensidade do campo elétrico E é de:

- A. () $6,7 \times 10^3 \text{ N/C}$ B. () 42 N/C C. () $6,0 \times 10^{-6} \text{ N/C}$
 D. (X) 33 N/C E. () 25 N/C

QUESTÃO 24 - No circuito mostrado na figura a força eletromotriz e sua resistência interna são respectivamente ϵ e r . R_1 e R_2 são duas resistências fixas. Quando o cursor móvel da resistência R se move para A, a corrente i_1 em R_1 e a corrente i_2 em R_2 variam da seguinte forma:

- | i_1 | i_2 |
|------------------|----------|
| A. (X) Cresce | Decresce |
| B. () Cresce | Cresce |
| C. () Decresce | Cresce |
| D. () Decresce | Decresce |
| E. () Não varia | Decresce |



QUESTÃO 25 - No circuito abaixo, o capacitor está inicialmente descarregado. Quando a chave é ligada, uma corrente flui pelo circuito até carregar totalmente o capacitor. Podemos então afirmar que:

- A. () a energia que foi despendida pela fonte de força eletromotriz ϵ é $(C\epsilon^2)/2$
 B. () a energia que foi dissipada no resistor independe do valor de R .
 C. () a energia que foi dissipada no resistor é proporcional a R^2
 D. (X) a energia que foi armazenada no capacitor seria maior se R fosse menor.
 E. () Nenhuma energia foi dissipada no resistor.

