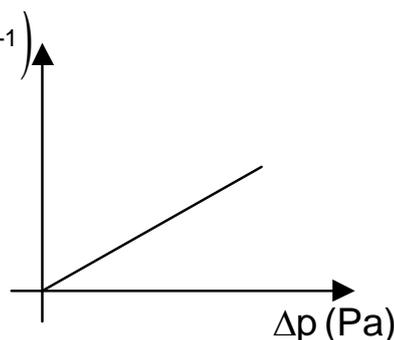



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
VESTIBULAR 1980/1981
PROVA DE FÍSICA

01. (ITA-81) No estudo do escoamento de líquido através de tubos cilíndricos capilares, a viscosidade do fluido é dada por $\eta \cdot \pi R^4 \Delta p / (8 L Q)$ onde Δp é a diferença de pressão nos extremos de um tubo de raio R e comprimento L , sendo Q a razão. Considere o gráfico $Q \times \Delta p$.

Qual das afirmações abaixo está correta:

- a) $\eta \cdot (\pi R^4/8L) \cotg \theta$, onde θ é o ângulo entre Q e a reta representativa da função, medido no eixo Q ($m^3 s^{-1}$) transferidor;
 b) $\eta \cdot (\pi R^4/8L) \tg \theta$, onde θ é definido como o ângulo entre a reta representativa da função, medido no eixo Δp transferidor;
 c) $\eta \cdot (8L/\pi R^4) \tg \beta$, onde β é o ângulo entre a reta representativa da função, medido no eixo Q transferidor;
 d) a reta não deveria passar pela origem dos eixos;
 e) nenhuma das respostas acima é satisfatória.



R - E

02. (ITA-81) O fluxo de água através de um tubo capilar é dado pela expressão:

$$Q = 0,393 (P_1 - P_2) R^4 \eta^{-1} L^{-1}$$

Onde P_1 e P_2 são os valores da pressão nas extremidades de um tubo cilíndrico de comprimento L e raio R . A viscosidade da água é dada por η .

Qual das afirmações está correta:

- a) a vazão é diretamente proporcional ao comprimento do tubo;
 b) para um desvio $\pm \Delta R$ na medida de R , o desvio relativo da função R^4 será: $\pm 4R^3 \Delta R$;
 c) para um desvio ΔL na medida de L , o desvio da função L^{-1} será $\Delta L/L$;
 d) supondo que o desvio relativo na medida $(P_1 - P_2)$ seja muito maior que os demais desvios relativos, então o desvio em Q será: $\pm \Delta Q - 0,393 R^4 \eta^{-1} L^{-1} \Delta (P_1 - P_2)$;
 e) nenhuma das respostas anteriores é satisfatória.

R - D

03. (ITA-81) Considere um sistema bate-estacas, desses usados em construção civil. Seja H a altura de queda do martelo que tem massa m_M e seja m_E a massa da estaca a ser cravada. Desejamos aumentar a penetração a cada golpe e para isso podemos alterar H ou m_M . Considere o choque inelástico e despreze o atrito com o ar.



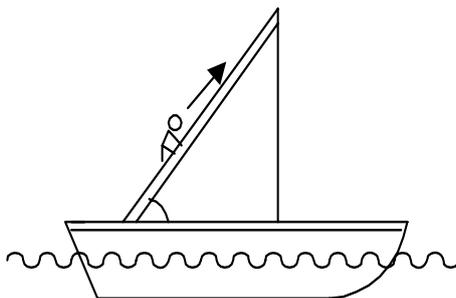
Qual das afirmativas está correta:

- a) duplicando a altura de queda do martelo, também duplicamos sua velocidade no instante do impacto;
- b) duplicando a massa do martelo, estaremos duplicando a energia cinética do sistema martelo mais estaca imediatamente após o choque;
- c) a energia cinética do sistema é, após o choque, menor quando duplicamos a massa, do que quando duplicamos a altura de queda;
- d) o fato de modificarmos H ou m_M não altera o poder de penetração da estaca;
- e) duplicando a massa do martelo, estaremos duplicando a quantidade de movimento do sistema após o choque.

R - E

04. (ITA-81) No barco da figura há um homem de massa 60kg subindo uma escada solidária ao barco de inclinada de 60° sobre o plano horizontal. Sabe-se que os degraus da escada estão distanciada de 60° sobre o plano horizontal. Sabe-se que os degraus da escada estão distanciados de 20 cm um do outro e que o homem galga um degrau por segundo. A massa total do sistema barco mais escada é 300 kg. Sabendo que inicialmente o barco e o homem estavam em repouso em relação à água, podemos concluir que o barco passará a mover-se com velocidade de:

- a) 10 cm/s
- b) 2,0 cm/s
- c) 2,5 cm/s
- d) $10\sqrt{3}$ cm/s
- e) 1,66 cm/s

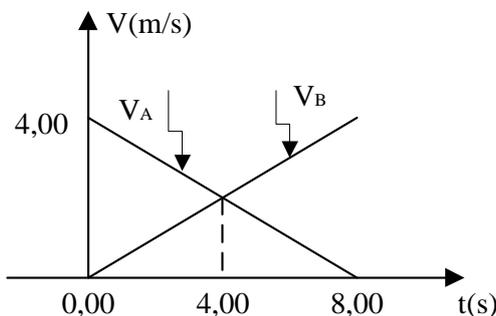


R - E

05. (ITA-81) Dois móveis A e B percorrem uma mesma reta, no mesmo sentido, de tal maneira que no instante $t = 0,00s$ a distância entre eles é de 10,0m. Os gráficos de suas velocidades são os da figura abaixo. Sabe-se que os móveis passam um pelo outro num certo instante $t_E > 0$, no qual a velocidade de B em relação a A tem um certo valor V_{BA} .

Podemos concluir que:

- a) $t_E = 8,00 s$ e $V_{BA} = 4,00 m \cdot s^{-1}$
- b) $t_E = 4,00 s$ e $V_{BA} = 0,00 m \cdot s^{-1}$
- c) $t_E = 10,00 s$ e $V_{BA} = 6,00 m \cdot s^{-1}$
- d) o problema como foi proposto não tem solução
- e) $t_E = 8,00 s$ e $V_{BA} = 4,00 m \cdot s^{-1}$



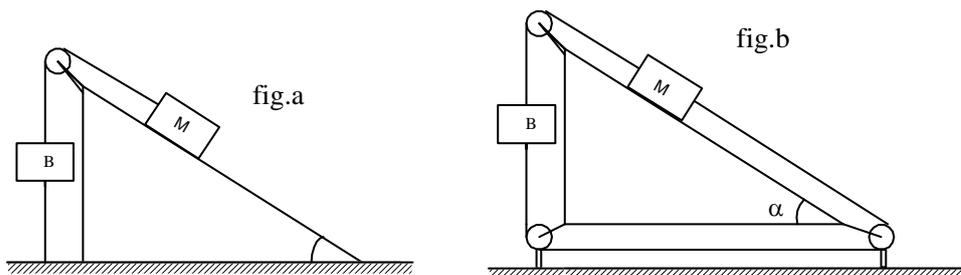
R – Ver comentário:



A rigor, nenhuma das alternativas oferecidas é satisfatória.

O enunciado como proposto, permite muitas conclusões (uma seria “ $t_E > 8,00s$ necessariamente”) e portanto a alternativa d não é correta (ela nega que haja solução ao problema). Possivelmente o examinador pretendeu como correta a d, como o sentido de que as alternativas numéricas oferecidas como solução (a, b, c, e) não podem ser deduzidas do gráfico, pois pressupõem pontos fora do intervalo descrito pelo mesmo (t entre $0s$ e $8,00s$). A alternativa c seria a correta se considerássemos que os móveis continuam com a mesma aceleração após $t = 8,00s$.

06. (ITA-81)



A figura(s) representa um plano inclinado cujo ângulo de inclinação sobre o horizonte é α . Sobre ele pode deslizar, sem atrito, um corpo de massa M . O contrapeso tem massa m , e uma das extremidades do fio está fixa ao solo. Na figura (b) o plano inclinado foi suspenso, de modo a se poder ligar as massas m e M por meio de outro fio. Desprezando os atritos nos suportes dos fios, desprezando a massa dos fios e sendo dada a aceleração da gravidade g , podemos afirmar que:

- No caso (a), a posição de equilíbrio estático do sistema ocorre se, e somente se, $M \sin \alpha = m$.
- Tanto no caso (a) como no caso (b) o equilíbrio se estabelece quando, e somente quando $M = m$.
- No caso (b), o corpo m é tracionado em A por uma força $T_A = (m + M \sin \alpha)g$.
- No caso (b), a aceleração do corpo M é $g(M \sin \alpha - m) / (M + m)$ no sentido descendente.
- No caso (a), não há nenhuma posição possível de equilíbrio estático.

R - D

07. (ITA-81) Um satélite artificial de dimensões desprezíveis gira em torno da Terra em órbita circular de raio R . Sua massa é m e a massa da Terra é M (muito maior que m). Considerando a Terra como uma esfera homogênea e indicando a constante de gravitação universal por G , podemos afirmar que:

- A aceleração normal do satélite é dirigida para o centro da Terra e sua aceleração tangencial vale GMR^{-2} .
- Se a atração gravitacional pudesse ser substituída pela ação de um cabo de massa desprezível, ligando o satélite ao centro da Terra, a tensão nesse cabo seria dada por $G m M / (2R^2)$.
- Em relação ao satélite, a Terra percorre uma circunferência de raio $\frac{mR}{M}$.
- O período de rotação do satélite é $2\pi \sqrt{R^3/GM}$.

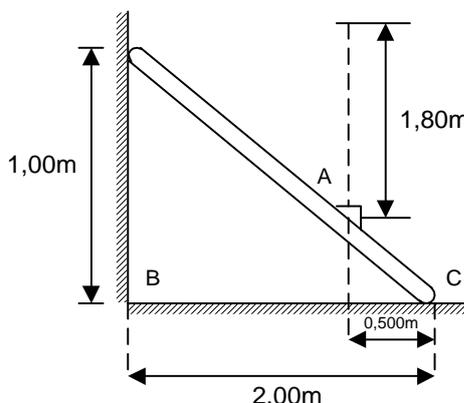


- e) A Terra é atraída pelo satélite com uma força de intensidade $\frac{m}{M}$ vezes menor que a força com a qual o satélite é atraído pela Terra.

R - D

08. (ITA-81) Uma escada rígida de massa 15,0 kg está apoiada numa parede e no chão, lisos, e está impedida de deslizar por um cabo horizontal BC, conforme a figura. Uma pedra de dimensões pequenas e massa 5,00 kg é abandonada de uma altura de 1,80m acima do ponto A, onde sofre colisão elástica ricocheteando verticalmente. Sabendo-se que a duração do choque é de 0,03s e que a aceleração da gravidade é de $10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, pode-se afirmar que a tensão no cabo durante a colisão valerá:

- a) 1 200 N d) 1 400 N
b) 1 150 N e) 900 N
c) 2 025 N



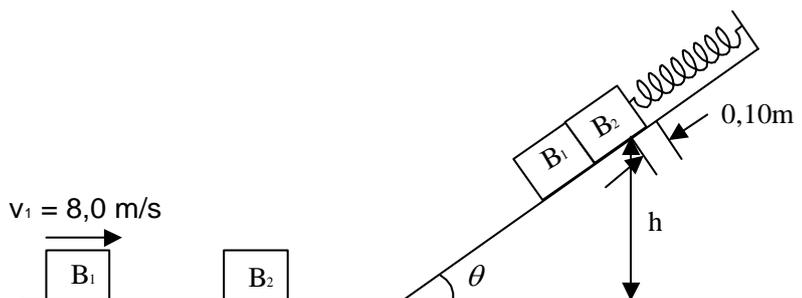
R - B

09. (ITA-81) O bloco B₁ de massa igual a 1,0 kg e velocidade de $8,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ colide com um bloco idêntico B₂, inicialmente em repouso.

Após a colisão ambos os blocos ficam grudados e sobem a rampa até comprimir a mola M de 0,10 m.

Desprezando os atritos e considerando $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $h = 0,50 \text{ m}$ e $\theta = 30^\circ$, pergunta-se qual o valor da constante da mola?

- a) $1,2 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
b) $1,0 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
c) $6,4 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
d) $3,2 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
e) $1,1 \cdot 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$

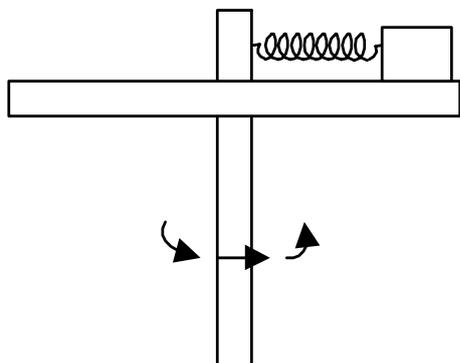


R - B

10. (ITA-81) A figura ao lado representa uma mesa horizontal muito lisa que gira em torno de um eixo vertical com velocidade angular ω constante. Um objeto de massa m apoiado sobre a mesa gira com a mesma velocidade angular, graças apenas à ação de uma mola de constante elástica k , de massa desprezível, e cujo comprimento é ℓ , quando não solicitada. Podemos afirmar que:

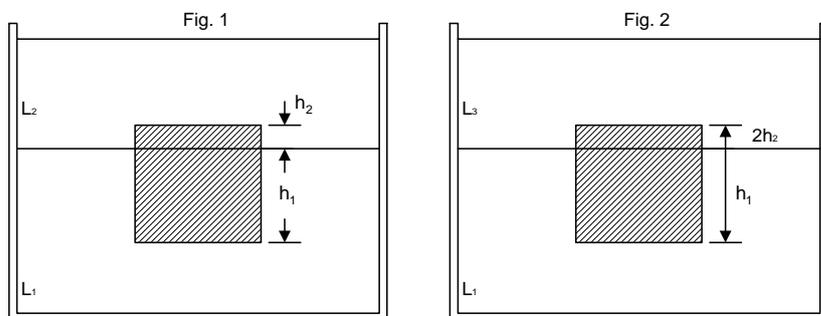


- a) ω é certamente maior que $(k/m)^{1/2}$;
- b) se ℓ for desprezível e $\omega = (k/m)^{1/2}$, o objeto pode estar localizado em qualquer ponto da mesa;
- c) a elongação da mola é $x = k \ell (m \omega^2)^{-1}$;
- d) a elongação da mola é proporcional a ω ;
- e) a aceleração tangencial do objeto é igual a $k \ell m^{-1}$.



RTESIA
Renato Brito
tseller.com.br

11. Um cubo de 1,0 cm de lado, construído com material homogêneo de massa específica $10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, está em equilíbrio no seio de dois líquidos, L_1 e L_2 , de densidades, respectivamente iguais a $\rho_{L_1} = 14 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ e $\rho_{L_2} = 2,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ de acordo com a figura 1. Posteriormente, L_2 é substituído por um líquido L_3 e o cubo assume nova posição de equilíbrio, como mostra a figura 2. As alturas h_1 , h_2 , e a densidade ρ_{L_3} são, respectivamente:



- a) $2/3 \text{ cm}$; $1/3 \text{ cm}$; $9,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- b) $1/3 \text{ cm}$; $2/3 \text{ cm}$; $8,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- c) $0,4 \text{ cm}$; $0,6 \text{ cm}$; $8,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- d) $2/3 \text{ cm}$; $1/3 \text{ cm}$; $8,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- e) $0,4 \text{ cm}$; $0,6 \text{ cm}$; $9,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

R - D

12. (ITA-81) Dois recipientes contêm, respectivamente, massas diferentes de um mesmo gás ideal, à mesma temperatura inicial. Fornecendo-se a cada um dos vasos, quantidades iguais de calor,



constata-se que suas temperaturas passam a ser T_1 e T_2 , diferentes entre si. Nessas circunstâncias, pode-se dizer que:

- a) as energias internas dos dois gases, que eram inicialmente iguais, após o fornecimento de calor continuam iguais;
- b) as energias internas, que eram inicialmente diferentes, continuam diferentes;
- c) as energias internas que eram iguais, agora são diferentes;
- d) as energias internas variam;
- e) faltam dados para responder algo a respeito da variação de energia interna.

R - D

13. (ITA-81) Dentro de um calorímetro de capacidade térmica $50 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, deixa-se cair um sistema de duas massas de 100 g cada uma, ligadas por uma mola de massa desprezível. A altura da qual o sistema é abandonado é de $1,0 \text{ m}$ acima do fundo do calorímetro e a energia total de oscilação do sistema é, inicialmente, de $1,5 \text{ J}$. Dada a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ e sabendo que após um certo tempo as duas massas se encontram em repouso no fundo do calorímetro, pode-se afirmar que a variação da temperatura, no interior do calorímetro, desprezando-se a capacidade térmica do sistema oscilante, é de:

- a) $0,07 \text{ }^\circ\text{C}$
- b) $0,04 \text{ }^\circ\text{C}$
- c) $0,10 \text{ }^\circ\text{C}$
- d) $0,03 \text{ }^\circ\text{C}$
- e) $1,10 \text{ }^\circ\text{C}$

R - A

14. (ITA-81) Uma corda de $2,00 \text{ m}$ de comprimento e massa igual a $2,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ (uniformemente distribuída) está submetida a uma força de tração de $1,00 \cdot 10^2 \text{ N}$. A corda é obrigada a vibrar de modo a realizar o modo normal correspondente à frequência mais baixa. Calcular a frequência de vibração dos pontos da corda.

- a) 25 Hz
- b) 50 Hz
- c) $25 / \sqrt{2} \text{ Hz}$
- d) $25\sqrt{2} \text{ Hz}$
- e) $50\sqrt{2} \text{ Hz}$

R - A

15. (ITA-81) Duas partículas de massas m e $2m$, respectivamente, têm cargas elétricas q de mesmo módulo, mas de sinais opostos. Estando inicialmente separadas de uma distância R , são soltas a partir do repouso. Nestas condições, quando a distância entre as partículas for $R/2$, desprezando-se a ação gravitacional terrestre, se $k = 1/(4 \pi \epsilon_0)$, unidades SI, pode-se afirmar que:

- a) ambas terão a mesma velocidade igual a $q\sqrt{k / 3mR}$
- b) ambas terão a mesma velocidade igual a $q\sqrt{k / mR}$



- c) ambas terão a mesma velocidade igual a $2q\sqrt{k/3mR}$
 d) uma terá velocidade $q\sqrt{k/mR}$ e outra velocidade $2q\sqrt{k/3mR}$
 e) uma terá velocidade $q\sqrt{k/3mR}$ e outra velocidade $2q\sqrt{k/3mR}$

R - E

16. (ITA-81) Faz-se o pólo norte de um ímã aproximar-se da extremidade de um solenóide, em circuito aberto, conforme ilustra a figura abaixo. Nestas condições, durante a aproximação, aparece:



- a) uma corrente elétrica que circula pela bobina;
 b) um campo magnético paralelo ao eixo da bobina e contrário ao campo do ímã;
 c) uma força eletromotriz entre os terminais da bobina;
 d) um campo magnético perpendicular ao eixo da bobina;
 e) um campo magnético paralelo ao eixo da bobina e de sentido oposto ao do ímã.

R - C

17. (ITA-81) O átomo de hidrogênio é constituído de um próton e de um elétron e, para algumas finalidades, o elétron pode ser suposto em órbita circular ao redor do próton, com raio $a_0 = \hbar/me^2 = 0,53 \cdot 10^{-8}$ cm, com velocidade $v = e^2/\hbar$. Sabe-se que a carga do elétron vale $e = 1,6 \cdot 10^{19}$ C, e que $\hbar = h/2\pi = 1,1 \cdot 10^{-34}$ J . s. Assim sendo, pode-se afirmar que a corrente elétrica, expressa em ampères, equivalente a esta carga em revolução, vale:

- a) $1,1 \cdot 10^{-13}$
 b) $2,4 \cdot 10^{-13}$
 c) $1,1 \cdot 10^{-22}$
 d) $3,6 \cdot 10^{23}$
 e) $2,4 \cdot 10^{-10}$

R - A

18. (ITA-81) A diferença de potencial entre os terminais de uma bateria é 8,5V, quando há uma corrente que a percorre, internamente, do terminal negativo para o positivo, de 3A. Por outro lado, quando a corrente que a percorre, internamente, for de 2A, indo do terminal positivo para o negativo, a diferença de potencial entre seus terminais é de 11V. Nestas condições, a resistência interna da bateria, expressa em ohms, e a sua força eletromotriz, expressa em volts, são, respectivamente:

- a) 2 e 100
 b) 0,5 e 10
 c) 0,5 e 12
 d) 1,5 e 10
 e) 5 e 10

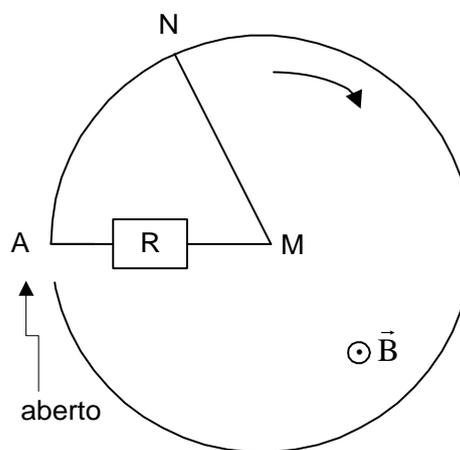
R - B



19. (ITA-81) Um sistema óptico é composto por duas lentes esféricas, convergentes, L_1 e L_2 , dispostas coaxialmente. As distâncias focais são, respectivamente, f_1 e f_2 , e a distância entre elas é d . Um feixe de luz cilíndrico de 40 mm de diâmetro incide sobre L_1 , segundo o seu eixo, e emerge de L_2 como um feixe também cilíndrico de 30 mm de diâmetro. Se $f_1 = 6$ mm, pode-se afirmar que a distância d será:
- a) 45 mm
 - b) 8 mm
 - c) 15 mm
 - d) 105 mm
 - e) qualquer valor, pois o fenômeno citado independe da distância em consideração

R - D

20. O circuito da figura ao lado é constituído de um ponteiro metálico MN, com uma das extremidades pivotada a outra extremidade, N, deslizando sobre um circular condutora de raio $MN = 0,4$ m. R é um ligando os pontos M e A. A espira é aberta no lado da extremidade A, e o circuito AMN é fe uma indução magnética uniforme $B = 0,5$ T, perpendicular ao plano do circuito, e cujo sentido aponta para fora. No instante inicial, o ponteiro tem sua extremidade sobre o ponto A; se a partir de então desloca-se com movimento uniforme, com frequência 0,2 Hz, no sentido horário, a força eletromotriz média, induzida no circuito fechado, será:



- a) 0,05 V e a corrente induzida circula de A para M.
- b) 0,05 V e a corrente induzida circula de M para A.
- c) 1,25 V e a corrente induzida circula de A para M.
- d) 1,25 V e a corrente induzida circula de M para A.
- e) 0,25 V e a corrente induzida circula de A para M.

R - B

Prof. Renato Brito
www.vestseller.com.br

FICOU BABANDO
VEJA MAIS NO NOSSO SITE

