Soluções Comentadas
Física
Curso Mentor
Provas de Física do Concurso de Admissão à Escola Preparatória de Cadetes do Exército EsPCEx

Barbosa, L.S.
leonardosantos.inf@gmail.com

15 de outubro de 2013

Sumário

Parte I

Provas

Capítulo 1

Prova 2013/2014 — Modelo C

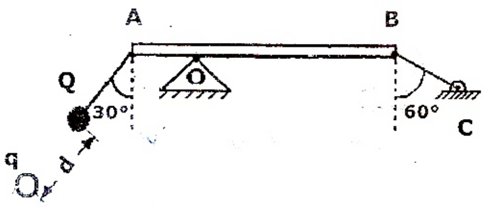
Escolha a única alternativa correta, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa cada questão, assinalando-a, com caneta esferográfica de tinta azul ou preta, no Cartão de Respostas.

21) Peneiras vibratórias são utilizadas na indústria de construção para classificação e separação de agregados em diferentes tamanhos. O equipamento é constituído de um motor que faz vibrar uma peneira retanqular, disposta no plano horizontal, para separação dos grãos. Em uma certa indústria de mineração, ajusta-se a posição da peneira de modo que ela execute um movimento harmônico simples (MHS) de função horária $x = 8\cos(8\pi t)$, onde x é a posição medida em centímetros e t o tempo em segundos.

O número de oscilações a cada segundo executado por esta peneira é de

[A] 2 [B] 4 [C] 8 [D] 16 [E] 32

22) O desenho abaixo mostra uma barra homogênea e rígida AB de peso desprezível, apoiada no ponto O do suporte. A distância da extremidade B ao ponto de apoio O é o triplo da distância de A a O.



No lado esquerdo, um fio ideal isolante e inextensível, de massa desprezível, prende a extremidade A da barra a uma carga elétrica puntiforme positiva de módulo Q. A carga Q está situada a uma distância d de uma outra carga elétrica fixa puntiforme negativa de módulo q.

No lado direito, um fio ideal inextensível e de massa desprezível prende a extremidade B da barra ao ponto C.

A intensidade da força de tração no fio BC, para que seja mantido o equilíbrio estático da barra na posição horizontal, é de:
Dados: $\operatorname{sen} 30° = \cos 60° = \frac{1}{2}$; $\cos 30° = \operatorname{sen} 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$; K_0 é a constante eletrostática do meio

[A] $\frac{K_0Qq}{2d^2}$ [B] $\frac{K_0Qq}{4d^2}$ [C] $\frac{\sqrt{3}K_0Qq}{3d^2}$ [D] $\frac{\sqrt{3}K_0Qq}{9d^2}$ [E] $\frac{K_0Qq}{d^2}$

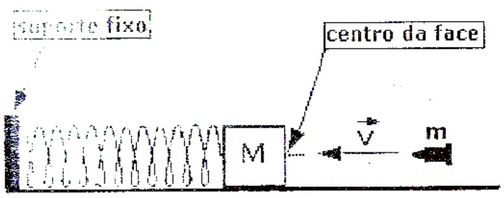
23) Em uma casa moram quatro pessoas que utilizam um sistema de placas coletoras de um aquecedor solar para aquecimento da água. O sistema eleva a temperatura da água de 20°C para 60°C todos os dias.

Considere que cada pessoa da casa consome 80 litros de água quente do aquecedor por dia. A situação geográfica em que a casa se encontra faz com que a placa do aquecedor receba por cada metro quadrado a quantidade de $2,016 \cdot 10^8$ J do sol em um mês.

Sabendo que a eficiência do sistema é de 50% a da superfície das placas coletoras para atender à demanda diária de água quente da casa é de:
Dados: Considere um mês igual a 30 dias; Calor específico da água: $c = 4,2$ J/g°C; Densidade da água: $d = 1$ kg/L

[A] $2,0$ m^2 [B] $4,0$ m^2 [C] $6,0$ m^2 [D] $14,0$ m^2 [E] $16,0$ m^2

24) Um bloco de massa $M = 180$ g está sobre uma superfície horizontal sem atrito, e prende-se à extremidade de uma mola ideãl de massa desprezível e constante elástica igual a $2 \cdot 10^3$ N/m. A outra extremidade da mola está presa a um suporte fixo, conforme mostra o desenho. Inicialmente o bloco se encontra em repouso e a mola no seu comprimento natural, isto é, sem deformação.



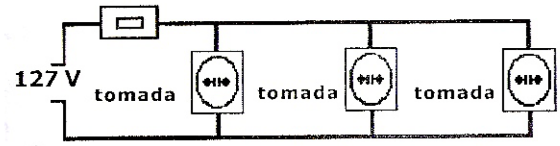
desenho ilustrativo - fora de escala

Um projétil de massa $m = 20$ g é disparado horizontalmente contra o bloco, que é de fácil penetração. Ele atinge o bloco no centro de sua face, com velocidade de $v = 200$ m/s. Devido ao choque, o projétil aloja-se no interior do bloco. Desprezando a resistência do ar, a compressão máxima da

mola é de:
[A] $10,0$ cm [B] $12,0$ cm [C] $15,0$ cm [D] $20,0$ cm [E] $30,0$ cm

25) O disjuntor é um dispositivo de proteção dos circuitos elétrlcos. Ele desliga automaticamente o circuito onde é empregado, quando a intensidade da corrente elétrica ultrapassa o limite especificado.

Na cozinha de uma casa ligada à rede elétrica de 127 V, há três tomadas protegidas por um único disjuntor de 25 A, conforme o circuito elétrico representado, de forma simplificada, no desenho abaixo.



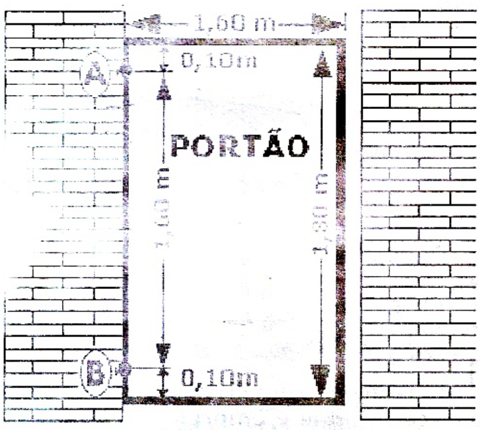
desenho ilustrativo - fora de escala

A tabela a seguir mostra a tensão e a potência dos aparelhos eletrodomésticos, nas condições de funcionamento normal, que serão utilizados nesta cozinha.

APARELHOS	forno de micro-ondas	lava-louça	geladeira	cafeteira	liquidificador
TENSÃO (V)	127	127	127	127	127
POTÊNCIA (W)	2000	1500	250	600	200

Cada tomada conectará somente um aparelho, dos cinco já citados acima. Considere que os fios condutores e as tomadas do circuito elétrico da cozinha são ideais. O disjuntor de 25 A será desarmado, desligando o circuito, se forem ligados simultaneamente:
[A] forno de micro-ondas. lava-louça e geladeira.
[B] geladeira, lava-louça e liquidifieador.
[C] geladeira, forno de micro-ondas e liquidifieador.
[D] geladeira, cafeteira e liquidificador.
[E] forno de micro-ondas, cafeteira e liquidificador.

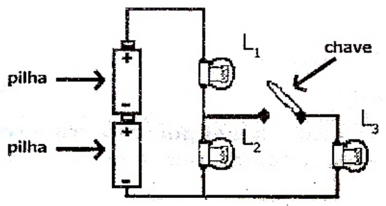
26) Um portão maciço e homogêneo de $1,60$ m de largura e $1,80$ m de comprimento, pesando 800 N está fixado em um muro por meio das dobradiças A, situada a $0,10$ m abaixo do topo do portão, e B, situada a $0,10$ m de sua parte inferior. A distância entre as dobradiças é de $1,60$ m conforme o desenho abaixo. Elas têm peso e dimensões desprezíveis, e cada dobradiça suporta uma força cujo módulo da componente vertical é metade do peso do portão.



desenho ilustrativo - fora de escala

Considerando que o portão está em equilíbrio, e que seu centro de gravidade está localizado em seu centro geométrico, o módulo da componente horizontal da força em cada dobradiça A e B vale, respectivamente:
[A] 130 N e 135 N
[B] 135 N e 135 N
[C] 400 N e 400 N
[D] 450 N e 450 N
[E] 600 N e 650 N

27) O circuito elétrico de um certo dispositivo é formado por duas pilhas ideais idênticas de tensão V cada uma, três lâmpadas incandescentes ôhmicas e idênticas L_1 L_2 e L_3, uma chave e fios condutores de resistências desprezíveis. Inicialmente a chave está aberta, conforme o desenho abaixo. Em seguida, a chave do circuito é fechada. Considerando que as lâmpadas não se queimam, pode-se afirmar que

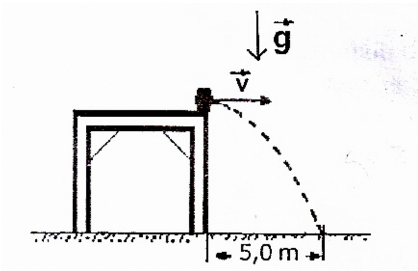


desenho ilustrativo - fora de escala

[A] a corrente de duas lâmpadas aumenta.
[B] a corrente de L_1 diminui e a de L_3 aumenta.
[C] a corrente de L_3 diminui e a de L_2 permanece a mesma.
[D] a corrente de L_1 diminui e a corrente de L_2 aumenta.

[E] a corrente de L_1 permanece a mesma e a de L_2 diminui.

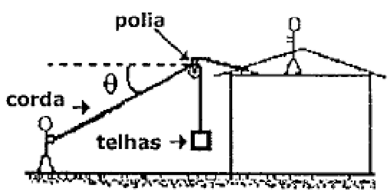
28) Uma esfera é lançada com velocidade horizontal constante de módulo $v = 5$ m/s da borda de uma mesa horizontal. Ela atinge o solo num ponto situado a 5 m do pé da mesa conforme o desenho abaixo.



desenho ilustrativo - fora de escala

Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo é de:
Dado: Aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s^2
[A] 4 m/s
[B] 5 m/s
[C] $5\sqrt{2}$ m/s
[D] $6\sqrt{2}$ m/s
[E] $5\sqrt{5}$ m/s

29) Um trabalhador da construção civil tem massa de 70 kg e utiliza uma polia e uma corda ideais e sem atrito para transportar telhas do solo até a cobertura de uma residência em obras, conforme desenho abaixo.



desenho ilustrativo - fora de escala

O coeficiente de atrito estático entre a sola do sapato do trabalhador e o chão de concreto é $\mu_e = 1,0$ e a massa de cada telha é de 2 kg.

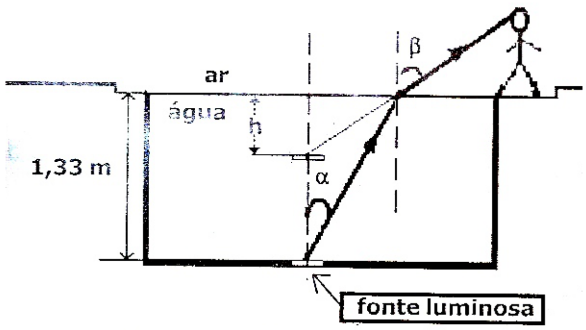
O número máximo de telhas que podem ser sustentadas em repouso, acima do solo, sem que o trabalhador deslize, permanecendo estático no solo, para um ângulo θ entre a corda e a horizontal é:
Dados: Aceleração da gravidade: $g = 10$ m/s^2; $\cos\theta = 0,8$; $\operatorname{sen}\theta = 0,6$

[A] 30 [B] 25 [C] 20 [D] 16 [E] 10

30) Uma fonte luminosa está fixada no fundo de uma piscina de profundidade igual a $1,33$m.

Uma pessoa na borda da piscira observa um feixe luminoso monocromático, emitido pela fonte, que forma um pequeno ângulo α com a normal da superfície da água, e que, depois de refratado, forma um pequeno ângulo β com a normal da superfície da água, conforme o desenho.

A profundidade aparente h da fonte luminosa vista pela pessoa é de:

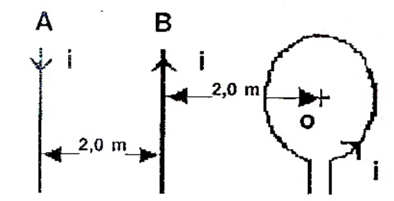


desenho ilustrativo - fora de escala

Dados: sendo os ângulos α e β pequenos, considere $\tan\alpha \approx \operatorname{sen}\alpha$ e $\tan\beta \approx \operatorname{sen}\beta$; índice de refração da água: $n_{\text{água}} = 1,33$; índice de refração do ar: $n_{\text{ar}} = 1$.

[A] $0,80$ m [B] $1,00$ m [C] $1,10$ m [D] $1,20$ m [E] $1,33$ m

31) Dois fios A e B retos, paralelos e extensos, estão separados por uma distância de 2 m. Uma espira circular de raio igual a $\frac{\pi}{4}$ m encontra-se com seu centro O a uma distância de 2 m do fio B conforme desenho abaixo. A espira e os fios são copianares e se encontram no vácuo. Os fios A e B e a espira são percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade $i = 1$ A com os sentidos representados no desenho. A intensidade do vetor indução magnética resultante originado pelas três correntes no centro O da espira é:

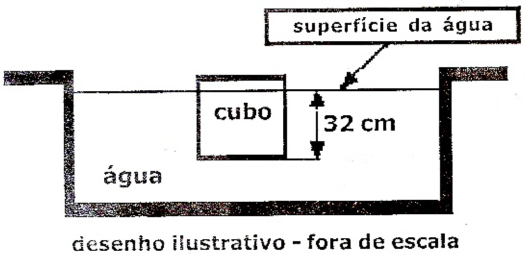


desenho ilustrativo - fora de escala

Dado: permeabilidade magnética do vácuo: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\,\mathrm{T\cdot m/A}$

[A] $3,0 \cdot 10^{-7}$ T
[B] $4,5 \cdot 10^{-7}$ T
[C] $6,5 \cdot 10^{-7}$ T
[D] $7,5 \cdot 10^{-7}$ T
[E] $8,0 \cdot 10^{-7}$ T

32) Um cubo maciço e homogêneo, com 40 cm de aresta, está em equilíbrio estático flutuando em uma piscina, com parte de seu volume submerso conforme desenho abaixo.



Sabendo-se que a densidade da água é 1 g/cm^3 e a distância entre o fundo do cubo (face totalmente submersa) e a superfície da água é de 32 cm a densidade do cubo é:
[A] $0,20$ g/cm^3
[B] $0,40$ g/cm^3
[C] $0,60$ g/cm^3
[D] $0,70$ g/cm^3
[E] $0,80$ g/cm^3

Parte II

Soluções

Capítulo 2

Solução 2013/2014 — Modelo C

Questão 21

Solução: Como o movimento da peneira se dá em MHS de acordo com a equação:

$$x = 8\cos(8\pi t)$$

Basta encontrar seu período que é dado por:

$$T = \frac{2\pi}{8\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{4}\,\text{s}$$

Como a frequência é o inverso do período, temos $f = 4$ Hz.

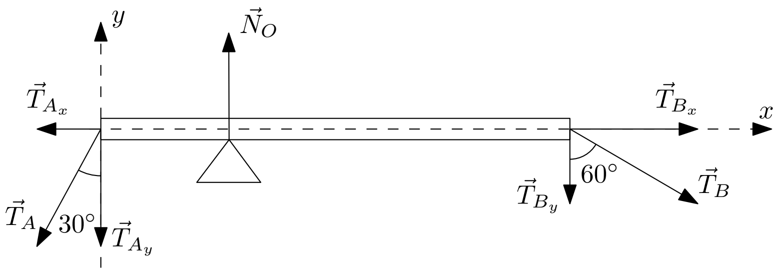
Opção B

Questão 22

Solução: Primeiro vamos calcular a força de atração entre as cargas $Q > 0$ e $q < 0$. Esta força elétrica tem módulo:

$$F = \frac{K_0 Q q}{d^2}$$

Como a massa das cargas e dos fios são desprezíveis a tração no fio conectado ao ponto A da barra tem mesmo módulo e mesma direção que a força de atração entre as cargas. Chamaremos o módulo desta tração de T_A. No outro extremo da barra, temos uma tração cujo módulo chamaremos de T_B. Fazendo um esquema simplificado da barra e das forças que nela atuam temos a figura a seguir.



Vamos verificar as condições de equilíbrio. No eixo x temos:

$$T_{A_x} = T_{B_x}$$

No eixo y temos:

$$T_{A_y} + T_{B_y} = N_O$$

Para que a barra fique em equilíbrio também é necessário que o momento resultante seja nulo. Em realção ao ponto O e considerando o sentido anti-horário como positivo:

$$d \cdot T_{A_y} = 3d \cdot T_{B_y} \Rightarrow T_{A_y} = 3T_{B_y}$$

Em que d é a distância de A até O. Sabemos que $T_{A_y} = T_A \cos 30°$. Logo:

$$T_{A_y} = \frac{K_0 Q q}{d^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Entretanto:

$$T_{B_y} = \frac{T_{A_y}}{3}$$

Mas $T_{B_y} = T_B \cos 60°$, daí:

$$T_B \cos 60° = \frac{K_0 Q q}{d^2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{3}$$

Calculando:

$$\frac{T_B}{2} = \frac{K_0 Q q \sqrt{3}}{6d^2}$$

Então:

$$T_B = \frac{\sqrt{3} K_0 Q q}{3d^2}$$

Opção C

Questão 23

Solução: Primeiro vamos calcular quantos litros, no total, as quatro pessoas utilizam por dia:

$$T = 4 \cdot 80 \Rightarrow T = 320\,\text{litros/dia}$$

Esta é a quatidade de litros utilizada por dia. A placa coletora tem 50% de eficiência o que quer dizer que só metade da energia mensal é aproveitada, logo a energia útil por dia, U, será:

$$U = \frac{1}{30} \cdot \frac{50}{100} \cdot 2,016 \cdot 10^8$$

Então:

$$U = 0,336 \cdot 10^7\,\text{Jm}^2/\text{dia}$$

Esta é a energia por metro quadrado que a placa coletora é capaz de fornecer por dia. Vamos calcular, agora, a quantidade de calor necessária, por dia, para elevar a água de 20°C para 60°C. Lembrando que 320 litros de água possuem uma massa de 320 kg, teremos:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 320000 \cdot 4,2 \cdot (60 - 40)$$

$$Q = 53760000\,\text{J}$$

Dividindo a quantidade de calor diária usada pela máxima a ser fornecida pela placa obtemos o número de metros quadrados necessários:

$$n = \frac{5,376 \cdot 10^7}{0,336 \cdot 10^7} \Rightarrow n = 16\,\text{m}^2$$

Opção E

Questão 24

Solução: Primeiro, vamos encontrar a velocidade inicial V_c do conjunto projétil+massa. Como a quantidade de movimento se conserva e o choque é perfeitamente inelástico, temos:

$$Q_A = Q_D \Rightarrow mv = (m + M)V_c$$

Daí:

$$Q_A = Q_D \Rightarrow 20 \cdot 10^{-3} \cdot 200 = (20 + 180) \cdot 10^{-3} \cdot V_c$$

Logo:

$$V_c = 20\,\text{m/s}$$

Agora passaremos a estudar a energia do conjunto bloco+mola. A energia mecânica se conserva:

$$E_c = E_p \Rightarrow \frac{(m+M)V_c^2}{2} = \frac{kx^2}{2}$$

Substituindo os dados que já temos:

$$0,2 \cdot 400 = 2 \cdot 10^3 \cdot x^2 \Rightarrow x^2 = 0,04$$

Então:

$$x = 0,2\,\mathrm{m}$$

Opção D

Questão 25

Solução: Para resolver esta questão basta calcular a corrente "drenada" por cada aparelho e verificar se o total ultrapassa o total suportado pelo disjuntor (25 A). Sabemos que $Pot = Ui$, ou seja, $i = \frac{Pot}{U}$, então:

- Forno micro-ondas:
$$i_f = \frac{2000}{127}\,\mathrm{A}$$
- Lava-louça:
$$i_l = \frac{1500}{127}\,\mathrm{A}$$
- Geladeira:
$$i_g = \frac{250}{127}\,\mathrm{A}$$
- Cafeteira:
$$i_c = \frac{600}{127}\,\mathrm{A}$$
- Liquidificador:
$$i_q = \frac{200}{127}\,\mathrm{A}$$

Sabemos que $25 \times 127 = 3175$. Vamos as opções:
[A] Micro-ondas+lava-louça+geladeira:

$$i_A = \frac{2000+1500+250}{127} \Rightarrow i_A = \frac{3750}{127}\,\mathrm{A}$$

[B] Geladeira+lava-louça+liquidificador:

$$i_B = \frac{250 + 1500 + 200}{127} \Rightarrow i_B = \frac{1950}{127}\text{ A}$$

[C] Geladeira+micro-ondas+liquidificador:

$$i_C = \frac{250 + 2000 + 200}{127} \Rightarrow i_C = \frac{2450}{127}\text{ A}$$

[D] Geladeira+cafeteira+liquidificador:

$$i_D = \frac{250 + 600 + 200}{127} \Rightarrow i_D = \frac{1050}{127}\text{ A}$$

[E] Micro-ondas+cafeteira+liquidificador:

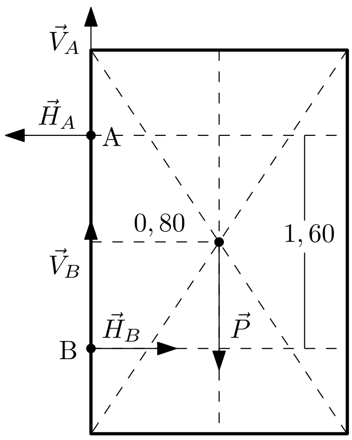
$$i_E = \frac{2000 + 600 + 200}{127} \Rightarrow i_E = \frac{2800}{127}\text{ A}$$

Vemos que $i_A > 25$ A.

Opção A

Questão 26

Solução: A figura mostra um esquema simplificado das forças que agem no portão.



Para que o portão fique em equilíbrio, as forças resultantes verticais e horizontais devem ser nulas bem como o momento. A resultante vertical é nula, pois é dito no problema que as componentes verticais nas dobradiças ($\vec{V}_A$

e $\vec{V}_B$) têm módulo 400 N e que o peso do portão tem módulo $P = 800$ N. Basta, portanto analisarmos as componentes horizontais. Daí vemos que:

$$H_A = H_B$$

Considerando o momento em relação ao ponto B e positivo como o sentido anti-horário teremos:

$$H_A \cdot 1,60 - P \cdot 0,80 = 0$$

Então:

$$H_A = \frac{P}{2} \Rightarrow H_A = 400\,\mathrm{N}$$

Portanto, $H_B = 400$ N.

Opção C

Questão 27

Solução: Consideremos a situação inicial (1) com a chave aberta. Neste caso, temos uma bateria de d.d.p. $2V$ (duas pilhas em série de d.d.p. V) e as lâmpadas L_1 e L_2 em série. Portanto:

$$U = R_{eq} i \Rightarrow 2V = 2Ri_1 \Rightarrow i_1 = \frac{V}{R}$$

Em que i_1 é a corrente que passa em cada lâmpada. Vamos agora analisar a situação (2), com a chave fechada. Neste caso, L_2 e L_3 estão em paralelo e estas em série com L_1. A resistência equivalente será:

$$R_{eq} = R + \frac{R}{2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{3R}{2}$$

Usando a lei de Ohm novamente:

$$U = R_{eq} i \Rightarrow 2V = \frac{3R}{2} i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{4V}{3R}$$

Como as lâmpadas são todas idênticas e temos $Pot = Ri^2$ as lâmpadas brilharão mais quantomaior for a corrente que a atravessa. Assim, analisando os dois casos podemos montar a tabela a seguir com a corrente que atravessa cada lâmpada nas situações (1) e (2):

	L_1	L_2	L_3
Situação (1)	V/R	V/R	0
Situação (2)	$4V/3R$	$2V/3R$	$2V/3R$

Notamos que a corrente de L_1 e L_3 aumentam e a corrente de L_2 diminui.

Opção A

Questão 28

Solução: O movimento horizontal é de velocidade constante e, portanto, podemos escrever o alcance A da seguinte maneira:

$$A = v_x t \Rightarrow 5 = 5t \Rightarrow t = 1\,\mathrm{s}$$

Agora basta usar este intervalo de tempo para descobrir o módulo da velocidade vertical:

$$v_y = v_{0y} + gt \Rightarrow v_y = 0 + 10 \cdot 1 \Rightarrow v_y = 10\,\mathrm{m/s}$$

A velocidade com a esfera atinge o solo tem módulo dado por:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

Então:

$$v = \sqrt{5^2 + 10^2} \Rightarrow v = \sqrt{125} \Rightarrow v = 5\sqrt{5}\,\mathrm{m/s}$$

Opção E

Questão 29

Solução: Em primeiro lugar, como a roldana é fixa, a tração sobre o trabalhador corresponde ao peso de n telhas. Como o peso de uma telha vale $P_t = mg$ teremos $T = nmg$, ou seja:

$$T = n \cdot 2 \cdot 10 \Rightarrow T = 20n$$

Na figura representamos de forma simplificada as forças que atuam no trabalhador.
No eixo vertical y temos:

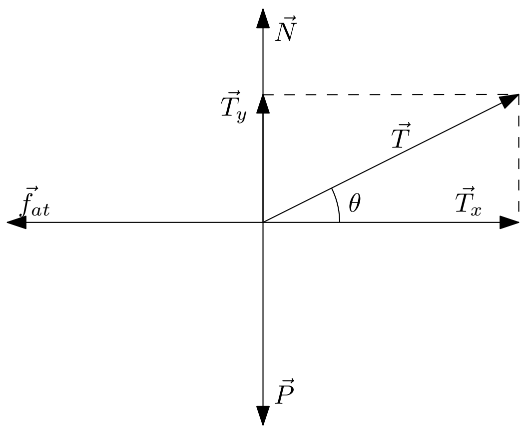
$$N + T_y = P \Rightarrow N + T \operatorname{sen}\theta = mg$$

Em que P é o peso do trabalhador. No eixo x temos:

$$f_{at} = T_x \Rightarrow \mu_e N = T \cos\theta$$

Isolando a normal em uma das equações e substituindo na outra equação teremos:

$$\mu_e(mg - T \operatorname{sen}\theta) = T \cos\theta$$



Substituindo os valores dados:

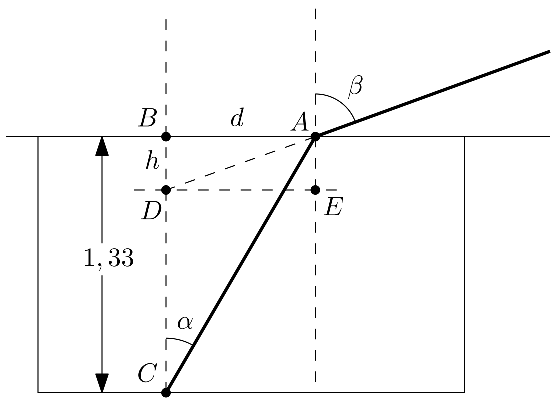
$$1 \cdot (70 \cdot 10 - 20n \cdot 0,6) = 20n \cdot 0,8$$

$$700 - 12n = 16n \Rightarrow 28n = 700 \Rightarrow n = 25\,\text{telhas}$$

Opção B

Questão 30

Solução: Primeiro traçamos uma linha paralela a superfície da água, passando pelo ponto de encontro entre o prolongamento do raio de luz refratado e a normal (DE). Os triângulos ABC e ADE são retângulos. Da figura temos as seguintes relações:



$$\tan\alpha = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{d}{1,33}$$

E, como $A\hat{D}E \cong \beta$, pois são opostos pelo vértice, temos:

$$\tan\beta = \frac{DE}{AE} \Rightarrow \tan\beta = \frac{d}{h}$$

Da lei de Snell-Descartes:

$$n_{ar} \operatorname{sen}\beta = n_{ag} \operatorname{sen}\alpha$$

Das aproximações do enunciado e dos dados do problema:

$$1 \cdot \frac{d}{h} = 1,3 \cdot \frac{d}{1,33}$$

Portanto:

$$h \approx 1,00\,\mathrm{m}$$

Opção B

Questão 31

Solução: O campo magnético gerado por uma espira circular tem módulo:

$$B_e = \frac{\mu_0 i}{2R}$$

Em que R é o raio da espira. Já um condutor reto gera um campo magnético de módulo:

$$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi d}$$

Em que d é a distância do condutor ao ponto estudado. Usando a regra da mão direita podemos determinar se o campo está "entrando" ou "saindo" do plano da folha. Assim o campo total será:

$$B = B_A + B_e - B_B$$

Substituindo os dados:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot 1}{2\pi \cdot 4} + \frac{\mu_0 \cdot 1}{2 \cdot \frac{\pi}{4}} - \frac{\mu_0 \cdot 1}{2\pi \cdot 2}$$

Daí:

$$B = \frac{\mu_0}{8\pi} + \frac{2\mu_0}{\pi} - \frac{\mu_0}{4\pi}$$

Encontrando o denominador comum:

$$B = \frac{\mu_0 + 16\mu_0 - 2\mu_0}{8\pi} \Rightarrow B = \frac{15\mu_0}{8\pi}$$

Substituindo o valor de μ_0:

$$B = \frac{15 \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}{8\pi}$$

Portanto:

$$B = 7,5 \cdot 10^{-7}\,\mathrm{T}$$

Como o sinal é positivo ele tem o mesmo sentido de B_A, ou seja, "entrando" no plano da folha.

Opção D

Questão 32

Solução: No bloco, verticalmente, só atuam empuxo e peso. Como o bloco está em equilíbrio temos:

$$E = P$$

Daí:

$$\mu_\ell V_\ell g = \mu_b V_b g$$

Substituindo os dados do problema:

$$1 \cdot (40 \cdot 40 \cdot 32) \cdot 10 = \mu_b \cdot (40 \cdot 40 \cdot 40) \cdot 10$$

Então:

$$\mu_b = \frac{4}{5}\,\mathrm{g/cm^3}$$

Opção E