

45 - "This first section deals with new positions that will likely be developed within the next 10 years." The underlined word (line 15) is closest in meaning to

- a) never. c) mainly.
b) exactly. d) probably.

46 - All the following verbs are used in the text in their literal meaning, **EXCEPT**

- a) rise (line 19). c) age (line 32).
b) explode (line 29). d) kill (line 51).

47 - "The jobs and occupations listed above are just scratching the surface." (lines 64 and 65) This sentence means that

- a) occupations listed in the text are not really interesting for young workers.
b) the jobs' reality relies much upon the possibility one has to work.
c) new jobs and occupations are becoming real as time goes by.
d) if you work with surface professions, there's a great possibility of success.

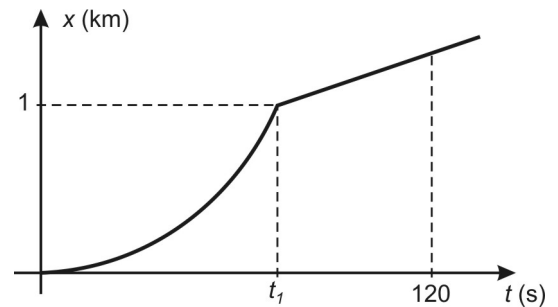
48 - "There is no future in any job. The future lies in the person who holds the job." – George W. Crane.

Crane's quotation in the indirect speech is best shown in

- a) Crane asked if there is future in any job. The future lay in the person who will hold the job.
b) Crane said there will be no future in any job. The future lay in the person who holds the job.
c) Crane says there is no future in any job. The future lies in the person who held the job.
d) Crane said that there was no future in any job. He also added that the future lay in the person who held the job.

Nas questões de Física, quando necessário, use $g = 10 \text{ m/s}^2$

49 - Um caminhão de 20 m de comprimento se movimenta ao longo de uma estrada retilínea e o registro de sua posição x , em quilômetros, em função do tempo t , em segundos, é apresentado no gráfico abaixo.



Do instante inicial do movimento, $t = 0$, até o tempo t_1 , o caminhão, partindo do repouso, desloca-se em movimento retilíneo uniformemente variado. A partir desse tempo t_1 , no entanto, o caminhão inicia a travessia de uma ponte retilínea de 380 metros de extensão mantendo velocidade constante até que a atravessa completamente no tempo $t_2 = 120 \text{ s}$. Considere que, durante a travessia, o caminhão emita um sinal sonoro de frequência constante igual a 160 Hz e que esse sinal se propague com velocidade de 340 m/s pelo ar, o qual se encontra em repouso em relação à terra. Nessas condições, um observador parado no final da ponte ouvirá o sinal sonoro emitido pelo caminhão que se aproxima com uma frequência, em hertz, dada por

- a) 170 c) 190
b) 180 d) 200

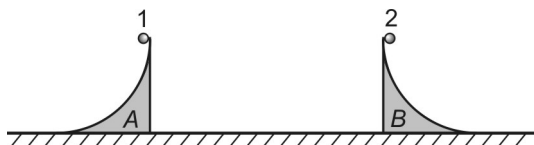
50 - Uma determinada caixa é transportada em um caminhão que percorre, com velocidade escalar constante, uma estrada plana e horizontal. Em um determinado instante, o caminhão entra em uma curva circular de raio igual a 51,2 m, mantendo a mesma velocidade escalar. Sabendo-se que os coeficientes de atrito cinético e estático entre a caixa e o assoalho horizontal são, respectivamente, 0,4 e 0,5 e considerando que as dimensões do caminhão, em relação ao raio da curva, são desprezíveis e que a caixa esteja apoiada apenas no assoalho da carroceria, pode-se afirmar que a máxima velocidade, em m/s, que o caminhão poderá desenvolver, sem que a caixa escorregue é

- a) 14,3 c) 18,0
b) 16,0 d) 21,5

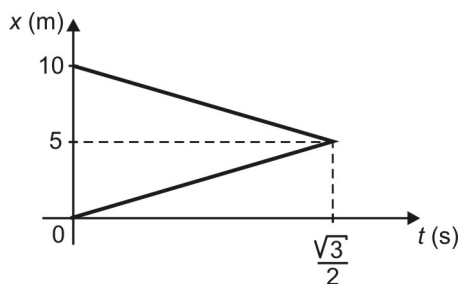
51 - Na cidade de Macapá, no Amapá, Fernando envia uma mensagem via satélite para Maria na mesma cidade. A mensagem é intermediada por um satélite geostacionário, em órbita circular cujo centro coincide com o centro geométrico da Terra, e por uma operadora local de telecomunicação da seguinte forma: o sinal de informação parte do celular de Fernando direto para o satélite que instantaneamente retransmite para a operadora, que, da mesma forma, transmite para o satélite mais uma vez e, por fim, é retransmitido para o celular de Maria. Considere que esse sinal percorra todo trajeto em linha reta e na velocidade da luz, c ; que as dimensões da cidade sejam desprezíveis em relação à distância que separa o satélite da Terra, que este satélite esteja alinhado perpendicularmente à cidade que se encontra ao nível do mar e na linha do equador. Sendo, M , massa da Terra, T , período de rotação da Terra, R_T , raio da Terra e G , a constante de gravitação universal, o intervalo de tempo entre a emissão do sinal no celular de Fernando e a recepção no celular de Maria, em função de c , M , T , G e R_T é

- a) $\frac{4}{c} \left(\sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}} - R_T \right)$ c) $\frac{4}{c} \left(\sqrt[3]{\frac{TGM}{4\pi^2}} - R_T \right)$
 b) $\frac{2}{c} \left(\sqrt{\frac{2TGM}{4\pi}} + R_T \right)$ d) $\frac{1}{c} \left(\sqrt{\frac{TGM}{2\pi}} + R_T \right)$

52 - Considere duas rampas A e B, respectivamente de massas 1 kg e 2 kg, em forma de quadrantes de circunferência de raios iguais a 10 m, apoiadas em um plano horizontal e sem atrito. Duas esferas 1 e 2 se encontram, respectivamente, no topo das rampas A e B e são abandonadas, do repouso, em um dado instante, conforme figura abaixo.



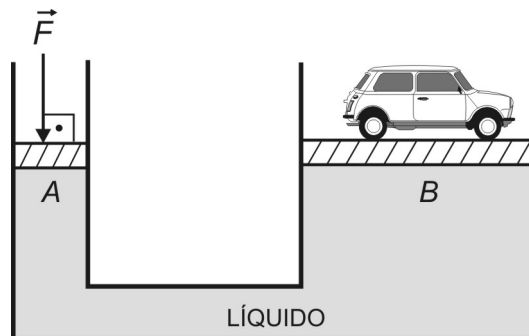
Quando as esferas perdem contato com as rampas, estas se movimentam conforme os gráficos de suas posições x , em metros, em função do tempo t , em segundos, abaixo representados.



Desprezando qualquer tipo de atrito, a razão $\frac{m_1}{m_2}$ das massas m_1 e m_2 das esferas 1 e 2, respectivamente, é

- a) $\frac{1}{2}$ c) 2
 b) 1 d) $\frac{3}{2}$

53 - A figura abaixo representa um macaco hidráulico constituído de dois pistões A e B de raios $R_A = 60$ cm e $R_B = 240$ cm, respectivamente. Esse dispositivo será utilizado para elevar a uma altura de 2 m, em relação à posição inicial, um veículo de massa igual a 1 tonelada devido à aplicação de uma força \vec{F} . Despreze as massas dos pistões, todos os atritos e considere que o líquido seja incompressível.



Nessas condições, o fator de multiplicação de força deste macaco hidráulico e o trabalho, em joules, realizado pela força \vec{F} , aplicada sobre o pistão de menor área, ao levantar o veículo bem lentamente e com velocidade constante, são, respectivamente,

- a) 4 e $2,0 \cdot 10^4$ c) 16 e $2,0 \cdot 10^4$
 b) 4 e $5,0 \cdot 10^3$ d) 16 e $1,25 \cdot 10^3$

54 - Com relação à dilatação dos sólidos e líquidos isotrópicos, analise as proposições a seguir e dê como resposta a soma dos números associados às afirmações corretas.

(01) Um recipiente com dilatação desprezível contém certa massa de água na temperatura de 1°C , quando é, então, aquecido lentamente, sofrendo uma variação de temperatura de 6°C . Nesse caso, o volume da água primeiro aumenta e depois diminui.

(02) Quando se aquece uma placa metálica que apresenta um orifício, verifica-se que, com a dilatação da placa, a área do orifício aumenta.

(03) Quando um frasco completamente cheio de líquido é aquecido, este transborda um pouco. O volume de líquido transbordado mede a dilatação absoluta do líquido.

(04) O vidro pirex apresenta maior resistência ao choque térmico do que o vidro comum porque tem menor coeficiente de dilatação térmica do que o vidro comum.

(05) Sob pressão normal, quando uma massa de água é aquecida de 0°C até 100°C sua densidade sempre aumenta.

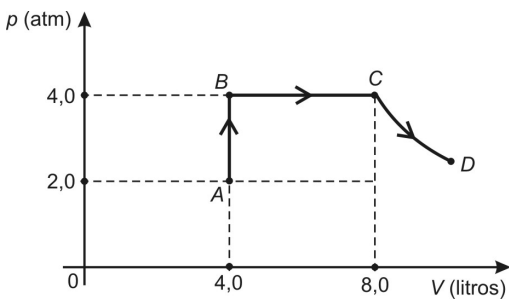
(06) Ao se elevar a temperatura de um sistema constituído por três barras retas e idênticas de ferro interligadas de modo a formarem um triângulo isósceles, os ângulos internos desse triângulo não se alteram.

- a) 07 c) 11
 b) 10 d) 12

55 - Em um recipiente termicamente isolado de capacidade térmica $40,0 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ e na temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$ são colocados 600 g de gelo a $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ e uma garrafa parcialmente cheia, contendo $2,0 \text{ L}$ de refrigerante também a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, sob pressão normal. Considerando a garrafa com capacidade térmica desprezível e o refrigerante com características semelhantes às da água, isto é, calor específico na fase líquida $1,0 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$ e na fase sólida $0,5 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$, calor latente de fusão de $80,0 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$ bem como densidade absoluta na fase líquida igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$, a temperatura final de equilíbrio térmico do sistema, em $^\circ\text{C}$, é

- a) $-3,0$
- b) $0,0$
- c) $3,0$
- d) $5,0$

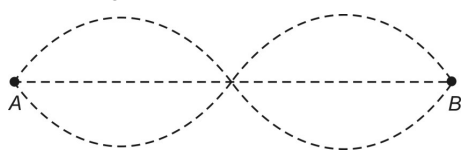
56 - Uma amostra de n mols de gás ideal sofre as transformações AB (isovolumétrica), BC (isobárica) e CD (isotérmica) conforme representação no diagrama pressão (p) x volume (V), mostrado a seguir.



Sabendo-se que a temperatura do gás no estado A é $27 \text{ }^\circ\text{C}$, pode-se afirmar que a temperatura dele, em $^\circ\text{C}$, no estado D é

- a) 108
- b) 327
- c) 628
- d) 927

57 - Uma onda estacionária é estabelecida em uma corda homogênea de comprimento $2\pi \text{ m}$, presa pelas extremidades, A e B, conforme figura abaixo.

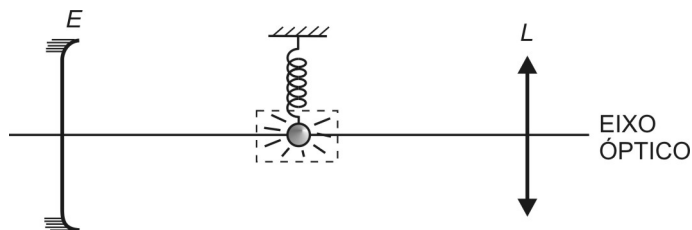


Considere que a corda esteja submetida a uma tensão de 10 N e que sua densidade linear de massa seja igual a $0,1 \text{ kg/m}$.

Nessas condições, a opção que apresenta um sistema massa-mola ideal, de constante elástica k , em N/m e massa m , em kg , que oscila em movimento harmônico simples na vertical com a mesma frequência da onda estacionária considerada é

- a) $k = 10 \text{ N/m}$, $m = 1 \text{ kg}$
- b) $k = 50 \text{ N/m}$, $m = 5 \text{ kg}$
- c) $k = 100 \text{ N/m}$, $m = 10 \text{ kg}$
- d) $k = 200 \text{ N/m}$, $m = 2 \text{ kg}$

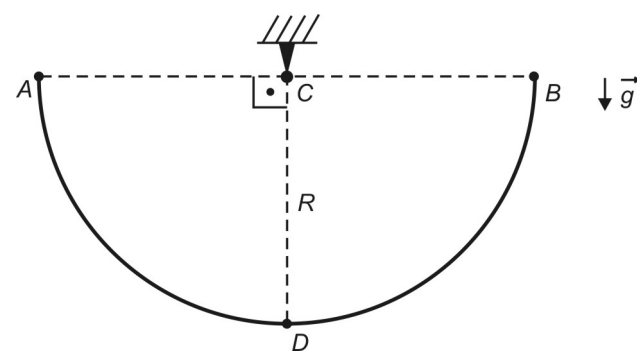
58 - Um corpo luminoso de massa 1 kg é acoplado a uma mola ideal de constante elástica 100 N/m e colocado à meia distância entre uma lente esférica delgada convergente L e um espelho esférico côncavo gaussiano E , de distâncias focais respectivamente iguais a 10 cm e 60 cm , como mostra a figura abaixo.



Considere que o corpo luminoso seja puxado verticalmente para baixo 1 cm a partir da posição em que ele se encontra em equilíbrio sobre o eixo óptico do sistema e, então, abandonado, passa a oscilar em movimento harmônico simples exclusivamente na vertical. A distância entre o centro de curvatura do espelho e o centro óptico da lente é 40 cm . Dessa forma, o corpo luminoso serve de objeto real para a lente e para o espelho que conjugam, cada um, apenas uma única imagem desse objeto luminoso oscilante. Nessas condições, as funções horárias, no Sistema Internacional de Unidades (SI), que melhor descrevem os movimentos das imagens do corpo luminoso, respectivamente, conjugadas pela lente L e pelo espelho E , são

- a) $2\cos(10t + \pi)$ e $1,5\cos(10t + \pi)$
- b) $1\cos(10t + \pi)$ e $1\cos(10t)$
- c) $1\cos(10t)$ e $1,5\cos(10t + \pi)$
- d) $1,5\cos(10t + \pi)$ e $1,5\cos(10t + \pi)$

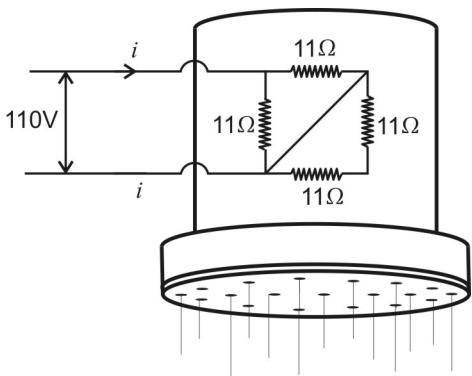
59 - Uma pequenina esfera vazada, no ar, com carga elétrica igual a $1 \mu\text{C}$ e massa 10 g , é perpassada por um aro semicircular isolante, de extremidades A e B, situado num plano vertical. Uma partícula carregada eletricamente com carga igual a $4 \mu\text{C}$ é fixada por meio de um suporte isolante, no centro C do aro, que tem raio R igual a 60 cm , conforme ilustra a figura abaixo.



Despreze quaisquer forças dissipativas e considere a aceleração da gravidade constante. Ao abandonar a esfera, a partir do repouso, na extremidade A, pode-se afirmar que a intensidade da reação normal, em newtons, exercida pelo aro sobre ela no ponto mais baixo (ponto D) de sua trajetória é igual a

- a) 0,20
- b) 0,40
- c) 0,50
- d) 0,60

60 - Em um chuveiro elétrico, submetido a uma tensão elétrica constante de 110 V, são dispostas quatro resistências ôhmicas, conforme figura abaixo.

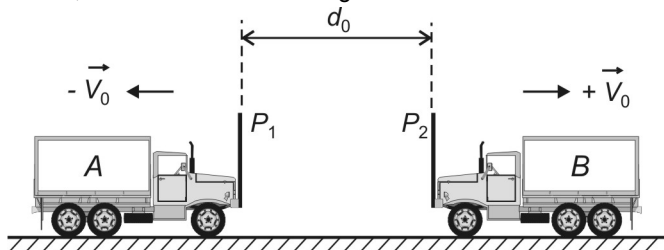


Faz-se passar pelas resistências um fluxo de água, a uma mesma temperatura, com uma vazão constante de 1,32 litros por minuto.

Considere que a água tenha densidade de $1,0 \text{ g/cm}^3$ e calor específico de $1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$, que $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ e que toda energia elétrica fornecida ao chuveiro seja convertida em calor para aquecer, homoganeamente, a água. Nessas condições, a variação de temperatura da água, em $^\circ\text{C}$, ao passar pelas resistências é

- a) 25
- b) 28
- c) 30
- d) 35

61 - Duas grandes placas metálicas idênticas, P_1 e P_2 , são fixadas na face dianteira de dois carrinhos, de mesma massa, A e B . Essas duas placas são carregadas eletricamente, constituindo, assim, um capacitor plano de placas paralelas. Lançam-se, simultaneamente, em sentidos opostos, os carrinhos A e B , conforme indicado na figura abaixo.

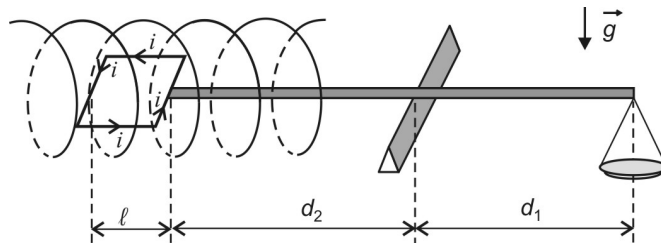


SUPERFÍCIE PLANA E HORIZONTAL

Desprezadas quaisquer resistências ao movimento do sistema e considerando que as placas estão eletricamente isoladas, o gráfico que melhor representa a ddp, U , no capacitor, em função do tempo t , contado a partir do lançamento é

- a)
- b)
- c)
- d)

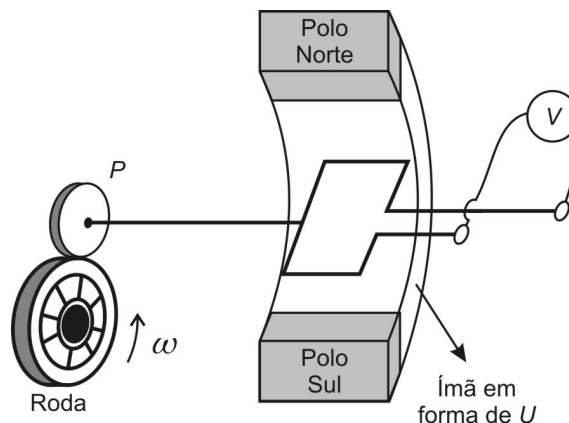
62 - Desejando-se determinar a intensidade do campo magnético no interior de um solenóide longo percorrido por uma corrente elétrica constante, um professor de física construiu um aparato experimental que consistia, além do solenóide, de uma balança de braços isolantes e iguais a d_1 e d_2 , sendo que o prato em uma das extremidades foi substituído por uma espira quadrada de lado ℓ , conforme indicado na figura abaixo.



Quando não circula corrente na espira, a balança se encontra em equilíbrio e o plano da espira está na horizontal. Ao fazer passar pela espira uma corrente elétrica constante i , o equilíbrio da balança é restabelecido ao colocar no prato uma massa m . Sendo g o módulo do campo gravitacional local, o campo magnético no interior do solenóide é dado pela expressão

- a) $\frac{mgd_1 + i(\ell + d_2)}{\ell + d_2}$
- b) $\frac{mgd_1 i}{\ell(d_2 + \ell)}$
- c) $\frac{mg(d_1 + d_2)}{i \ell^2 d_2}$
- d) $\frac{mgd_1}{i \ell^2}$

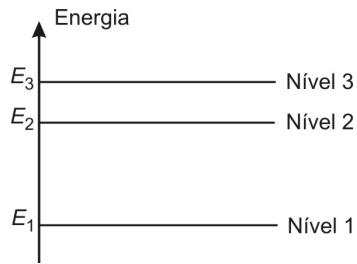
63 - A figura a seguir representa um dispositivo usado para medir a velocidade angular ω de uma roda, constituída de material eletricamente isolante.



Este dispositivo é constituído por uma espira condutora de área $0,5 \text{ m}^2$ e imersa dentro de um campo magnético uniforme de intensidade $1,0 \text{ T}$. A espira gira devido ao contato da polia P com a roda em que se deseja medir a velocidade angular ω . A espira é ligada a um voltímetro ideal V que indica, em cada instante t , a voltagem nos terminais dela. Considerando que não há deslizamento entre a roda e a polia P e sabendo-se que o voltímetro indica uma tensão eficaz igual a 10 V e que a razão entre o raio da roda (R) e o raio da polia (r) é $\frac{R}{r} = \sqrt{2}$, pode-se afirmar que ω , em rad/s, é igual a

- a) 5
- b) 15
- c) 20
- d) 25

64 - O diagrama a seguir mostra os níveis de energia permitidos para elétrons de um certo elemento químico.



Durante a emissão de radiação por este elemento, são observados três comprimentos de onda: λ_A , λ_B e λ_C .

Sabendo-se que $\lambda_A < \lambda_B < \lambda_C$, pode-se afirmar que $\frac{\lambda_A}{\lambda_C}$ é igual a

a) $\frac{E_3}{E_1}$

c) $\frac{E_3 - E_2}{E_3 - E_1}$

b) $\frac{E_3 - E_2}{E_3}$

d) $\frac{E_2}{E_1}$