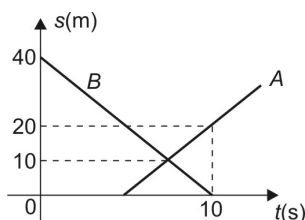


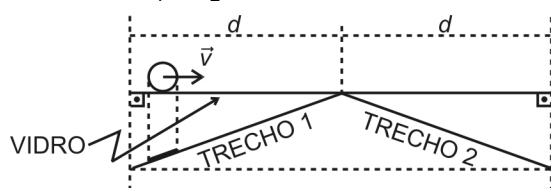
- 01 - O diagrama abaixo representa as posições de dois corpos A e B em função do tempo.



Por este diagrama, afirma-se que o corpo A iniciou o seu movimento, em relação ao corpo B, depois de

- a) 2,5 s c) 7,5 s
b) 5,0 s d) 10 s

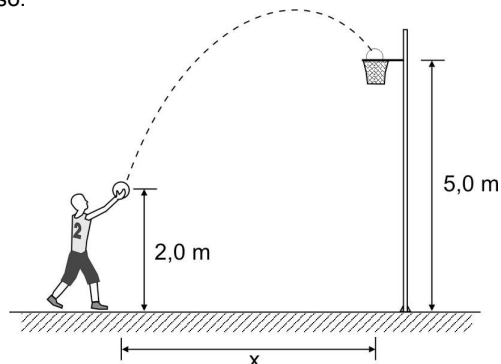
- 02 - Uma bola rola com velocidade \vec{v} , constante, sobre uma superfície de vidro plana e horizontal, descrevendo uma trajetória retilínea. Enquanto a bola se desloca, a sua sombra percorre os planos representados pelos trechos 1 e 2 da figura abaixo, com velocidades escalares médias v_1 e v_2 , respectivamente.



Considerando que a sombra está sendo gerada por uma projeção ortogonal à superfície de vidro, pode-se afirmar que o seu movimento é

- a) acelerado no trecho 1 e retardado no trecho 2, sendo $v_1 > v > v_2$
b) acelerado nos dois trechos, sendo $v_1 = v_2 > v$
c) uniforme nos dois trechos, sendo $v_1 = v_2 > v$
d) uniforme nos dois trechos, sendo $v_1 = v_2 = v$

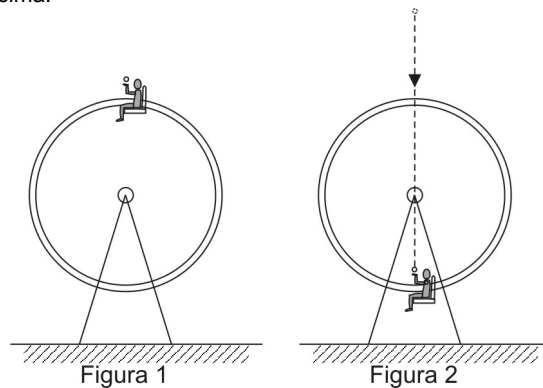
- 03 - Uma bola de basquete descreve a trajetória mostrada na figura após ser arremessada por um jovem atleta que tenta bater um recorde de arremesso.



A bola é lançada com uma velocidade de 10 m/s e, ao cair na cesta, sua componente horizontal vale 6,0 m/s. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pode-se afirmar que a distância horizontal (x) percorrida pela bola desde o lançamento até cair na cesta, em metros, vale

- a) 3,0 c) 4,8
b) 3,6 d) 6,0

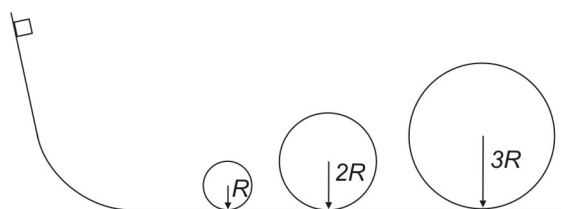
- 04 - Uma pessoa, brincando em uma roda-gigante, ao passar pelo ponto mais alto, arremessa uma pequena bola (Figura 1), de forma que esta descreve, em relação ao solo, a trajetória de um lançamento vertical para cima.



A velocidade de lançamento da bola na direção vertical tem o mesmo módulo da velocidade escalar (v) da roda-gigante, que executa um movimento circular uniforme. Despreze a resistência do ar, considere a aceleração da gravidade igual a g e $\pi = 3$. Se a pessoa consegue pegar a bola no ponto mais próximo do solo (Figura 2), o período de rotação da roda-gigante pode ser igual a

- a) $\frac{v}{g}$ c) $\frac{20v}{3g}$
b) $\frac{10v}{7g}$ d) $12\frac{v}{g}$

- 05 - Uma partícula é abandonada de uma determinada altura e percorre o trilho esquematizado na figura abaixo, sem perder contato com ele.



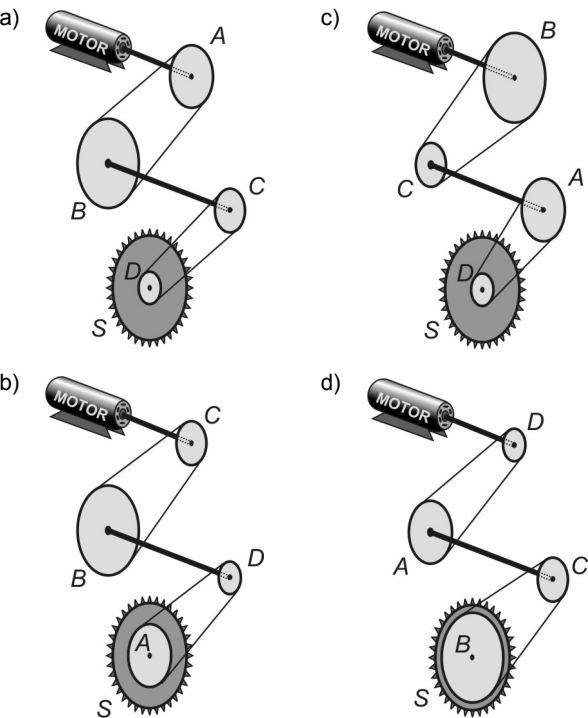
Considere que não há atrito entre a partícula e o trilho, que a resistência do ar seja desprezível e que a aceleração da gravidade seja g . Nessas condições, a menor velocidade possível da partícula ao terminar de executar o terceiro looping é

- a) $\sqrt{3Rg}$ c) $\sqrt{11Rg}$
b) $\sqrt{7Rg}$ d) $\sqrt{15Rg}$

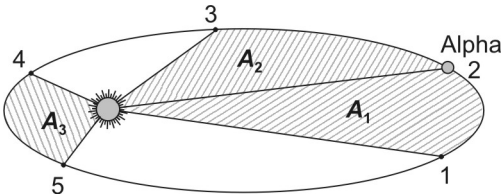
06 - Dispõe-se de quatro polias ideais de raios $R_A=R$, $R_B = 3R$, $R_C = \frac{R}{2}$ e $R_D = \frac{R}{10}$ que podem ser combinadas e acopladas a um motor cuja

frequência de funcionamento tem valor f .

As polias podem ser ligadas por correias ideais ou unidas por eixos rígidos e, nos acoplamentos, não ocorre escorregamento. Considere que a combinação dessas polias com o motor deve acionar uma serra circular (S) para que ela tenha uma frequência de rotação igual a $\frac{5}{3}$ da frequência do motor. Sendo assim, marque a alternativa que representa essa combinação de polias.



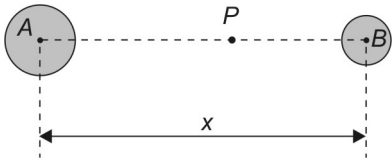
07 - Um planeta Alpha descreve uma trajetória elíptica em torno do seu sol como mostra a figura abaixo.



Considere que as áreas A_1 , A_2 e A_3 são varridas pelo raio vetor que une o centro do planeta ao centro do sol quando Alpha se move respectivamente das posições de 1 a 2, de 2 a 3 e de 4 a 5. Os trajetos de 1 a 2 e de 2 a 3 são realizados no mesmo intervalo de tempo Δt e o trajeto de 4 a 5 num intervalo $\Delta t' < \Delta t$. Nessas condições é correto afirmar que

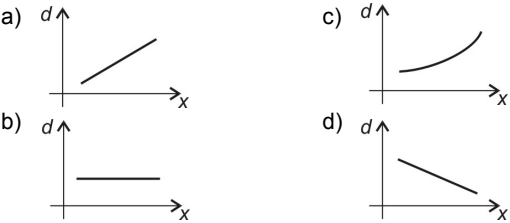
- a) $A_1 < A_3$
- b) $A_2 < A_3$
- c) $A_1 > A_2$
- d) $A_3 < A_2$

08 - Dois corpos A e B, esféricos, inicialmente estacionários no espaço, com massas respectivamente iguais a m_A e m_B , encontram-se separados, centro a centro, de uma distância x muito maior que os seus raios, conforme figura abaixo.

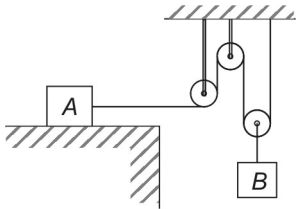


Na ausência de outras forças de interação, existe um ponto P do espaço que se localiza a uma distância d do centro do corpo A. Nesse ponto P é nula a intensidade da força gravitacional resultante, devido à ação dos corpos A e B sobre um corpo de prova de massa m , ali colocado.

Considere que os corpos A e B passem a se afastar com uma velocidade constante ao longo de uma trajetória retilínea que une os seus centros e que $m_A = 16m_B$. Nessas condições, o gráfico que melhor representa d em função de x é



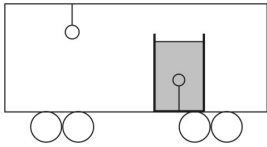
09 - Na situação de equilíbrio abaixo, os fios e as polias são ideais e a aceleração da gravidade é g . Considere μ_e o coeficiente de atrito estático entre o bloco A, de massa m_A , e o plano horizontal em que se apóia.



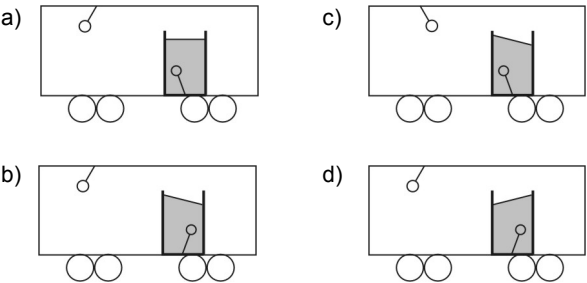
A maior massa que o bloco B pode ter, de modo que o equilíbrio se mantenha, é

- a) $\mu_e m_A$
- b) $3\mu_e m_A$
- c) $2\mu_e m_A$
- d) $4\mu_e m_A$

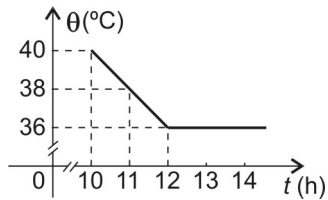
10 - A figura abaixo representa um vagão em repouso, no interior do qual se encontram um pêndulo simples e um recipiente fixo no piso, cheio de água. O pêndulo simples é composto de uma bolinha de ferro presa ao teto do vagão por um fio ideal e, dentro do recipiente, existe uma bolinha de isopor, totalmente imersa na água e presa no seu fundo também por um fio ideal.



Assinale a alternativa que melhor representa a situação física no interior do vagão, se este começar a se mover com aceleração constante para a direita.



11 - Um paciente, após ser medicado às 10 h, apresentou o seguinte quadro de temperatura:



A temperatura desse paciente às 11 h 30 min, em °F, é

- a) 104

b) 98,6
- c) 54,0

d) 42,8

12 - Um frasco de vidro, cujo volume é 2000 cm^3 a 0°C , está completamente cheio de mercúrio a esta temperatura. Sabe-se que o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio é $1,8 \times 10^{-4}^\circ\text{C}^{-1}$ e o coeficiente de dilatação linear do vidro de que é feito o frasco é $1,0 \times 10^{-5}^\circ\text{C}^{-1}$. O volume de mercúrio que irá entornar, em cm^3 , quando o conjunto for aquecido até 100°C , será

- a) 6,0

b) 18
- c) 30

d) 36

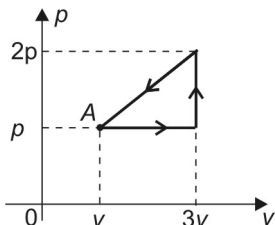
13 - Um estudante, querendo determinar o equivalente em água de um calorímetro, colocou em seu interior 250 g de água fria e, aguardando um certo tempo, verificou que o conjunto alcançou o equilíbrio térmico a uma temperatura de 20°C . Em seguida, acrescentou ao mesmo 300 g de água morna, a 45°C . Fechando rapidamente o aparelho, esperou até que o equilíbrio térmico fosse refeito; verificando, então, que a temperatura final era de 30°C . Baseando-se nesses dados, o equivalente em água do calorímetro vale, em gramas,

- a) 400

b) 300
- c) 200

d) 100

14 - O diagrama a seguir representa o ciclo percorrido por 3 mols de um gás perfeito.



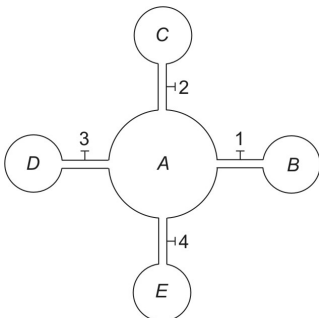
Sabendo-se que no estado A a temperatura é -23°C e considerando $R = 8\text{ J/mol}\cdot\text{K}$, o trabalho, em joules, realizado pelo gás no ciclo é

- a) 12000

b) -6000
- c) 1104

d) -552

15 - O gás contido no balão A de volume V e pressão p é suavemente escoado através de dutos rígidos e de volumes desprezíveis, para os balões B, C, D e E, idênticos e inicialmente vazios, após a abertura simultânea das válvulas 1, 2, 3 e 4, como mostra a figura abaixo.



Após atingido o equilíbrio, a pressão no sistema de balões assume o valor $\frac{p}{3}$. Considerando que não ocorre variação de temperatura, o volume de dois dos balões menores é

- a) 0,5 V

b) 1,0 V
- c) 1,5 V

d) 2,0 V

16 - A figura I representa uma lente delgada convergente com uma de suas faces escurecida por tinta opaca, de forma que a luz só passa pela letra F impressa.



Figura I

Um objeto, considerado muito distante da lente, é disposto ao longo do eixo óptico dessa lente, como mostra a figura II.

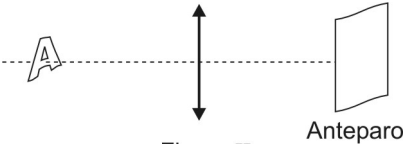


Figura II

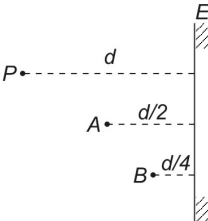
Nessas condições, a imagem fornecida pela lente e projetada no anteparo poderá ser

- a)

b)
- c)

d)

17 - A imagem de um ponto P , posicionado a uma distância d de um espelho plano E , pode ser visualizada por dois observadores A e B, como mostra a figura abaixo.



A respeito da imagem P' do ponto P vista pelos observadores, é correto afirmar que

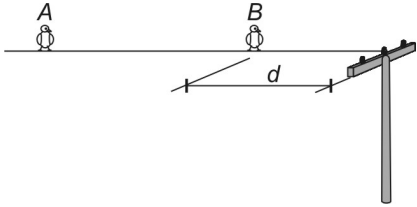
- a) o observador A visualiza P' a uma distância $d/2$ do espelho.

b) o observador B visualiza P' a uma distância $d/4$ do espelho.

c) o observador A visualiza P' a uma distância $3d/2$ do espelho e o observador B, à distância $5d/4$ do espelho.

d) ambos os observadores visualizam P' a uma distância $2d$ do ponto P .

18 - Considere dois pássaros A e B em repouso sobre um fio homogêneo de densidade linear μ , que se encontra tensionado, como mostra a figura abaixo. Suponha que a extremidade do fio que não aparece esteja muito distante da situação apresentada.



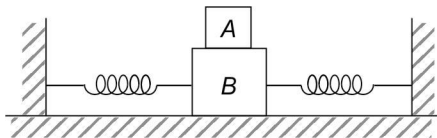
Subitamente o pássaro A faz um movimento para alçar voo, emitindo um pulso que percorre o fio e atinge o pássaro B Δt segundos depois. Despreze os efeitos que o peso dos pássaros possa exercer sobre o fio. O valor da força tensora para que o pulso retorne à posição onde se encontrava o pássaro A, em um tempo igual a $3\Delta t$, é

- a) $\frac{9\mu d^2}{(\Delta t)^2}$

b) $\frac{4\mu d^2}{(\Delta t)^2}$
- c) $\frac{\mu d^2}{(\Delta t)^2}$

d) $\frac{\mu d^2}{9(\Delta t)^2}$

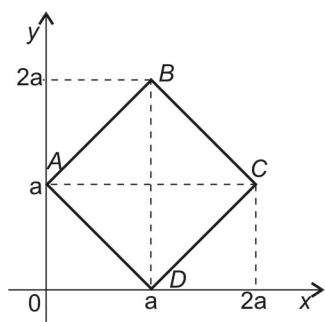
- 19 - Um par de blocos A e B , de massas $m_A = 2 \text{ kg}$ e $m_B = 10 \text{ kg}$, apoiados em um plano sem atrito, é acoplado a duas molas ideais de mesma constante elástica $K = 50 \text{ N/m}$, como mostra a figura abaixo.



Afastando-se horizontalmente o par de blocos de sua posição de equilíbrio, o sistema passa a oscilar em movimento harmônico simples com energia mecânica igual a 50 J . Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o mínimo coeficiente de atrito estático que deve existir entre os dois blocos para que o bloco A não escorregue sobre o bloco B é

- a) $1/10$ c) $5/6$
b) $5/12$ d) 1

- 20 - Os valores do potencial elétrico V em cada vértice de um quadrado estão indicados na figura abaixo.



$$\begin{aligned} V_A &= 0 \\ V_B &= V_D = 5V \\ V_C &= 10V \end{aligned}$$

Os valores desses potenciais condizem com o fato de o quadrado estar situado num campo eletrostático

- a) uniforme, na direção do eixo x .
b) uniforme, na direção da bissetriz do 1° quadrante.
c) criado por duas cargas puntiformes situadas no eixo y .
d) criado por duas cargas puntiformes situadas nas bissetrizes dos quadrantes ímpares.

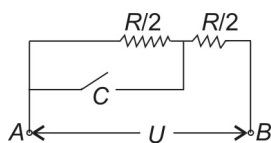
- 21 - Na figura abaixo, uma partícula com carga elétrica positiva q e massa m é lançada obliquamente de uma superfície plana, com velocidade inicial de módulo v_0 , no vácuo, inclinada de um ângulo θ em relação à horizontal.



Considere que, além do campo gravitacional de intensidade g , atua também um campo elétrico uniforme de módulo E . Pode-se afirmar que a partícula voltará à altura inicial de lançamento após percorrer, horizontalmente, uma distância igual a

- a) $\frac{v_0^2}{g} \sin 2\theta \left(1 + \frac{qE}{mg} \tan \theta \right)$ c) $\frac{v_0}{g} \left(\sin 2\theta + \frac{qE}{mg} \right)$
b) $\frac{v_0^2}{2g} \sin \theta \left(\cos \theta + \frac{qE}{m} \sin \theta \right)$ d) $\frac{v_0}{2g} \left(1 + \frac{qE}{m} \sin 2\theta \right)$

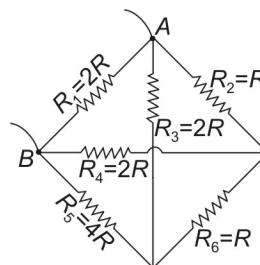
- 22 - O elemento de aquecimento de uma torneira elétrica é constituído de dois resistores e de uma chave C , conforme ilustra a figura abaixo.



Com a chave C aberta, a temperatura da água na saída da torneira aumenta em 10°C . Mantendo-se a mesma vazão d'água e fechando C , pode-se afirmar que a elevação de temperatura da água, em graus Celsius, será de

- a) $2,5$ c) 15
b) $5,0$ d) 20

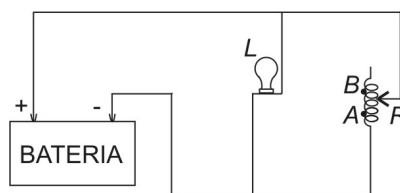
- 23 - Parte de um circuito elétrico é constituída por seis resistores ôhmicos cujas resistências elétricas estão indicadas ao lado de cada resistor, na figura abaixo.



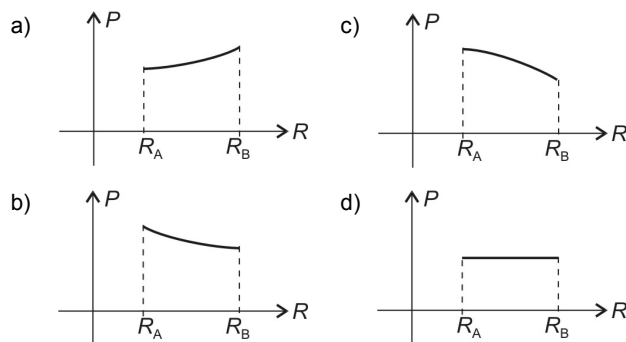
Se a d.d.p. entre os pontos A e B é igual a U , pode-se afirmar que a potência dissipada pelo resistor R_3 é igual a

- a) $\frac{1}{2R} \left(\frac{U}{3} \right)^2$ c) $\frac{2}{3} \left(\frac{U}{R} \right)^2$
b) $\frac{2}{R} \left(\frac{U}{3} \right)^2$ d) $\frac{1}{2R} \left(\frac{U}{6} \right)^2$

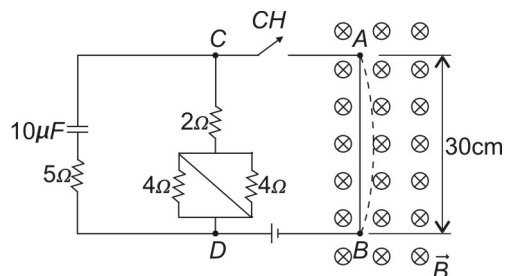
- 24 - Uma bateria de f.e.m. igual a ε e resistência interna de valor igual a r (constante) alimenta o circuito formado por uma lâmpada L e um reostato R , conforme ilustra a figura abaixo.



Considerando constante a resistência da lâmpada, o gráfico que melhor representa a potência por ela dissipada quando o cursor do reostato move-se de A para B é



- 25 - O trecho AB , de comprimento 30 cm , do circuito elétrico abaixo, está imerso num campo magnético uniforme de intensidade 4 T e direção perpendicular ao plano da folha. Quando a chave CH é fechada e o capacitor completamente carregado, atua sobre o trecho AB uma força magnética de intensidade 3 N , deformando-o, conforme a figura.



Sabe-se que os fios são ideais. A intensidade da corrente elétrica, em ampères, e a diferença de potencial elétrico entre os pontos C e D , em volts, são, respectivamente

- a) 25 e 50 c) $2,5$ e 5
b) 5 e 10 d) $1,25$ e $2,5$