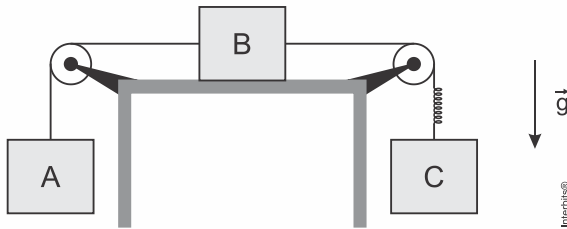


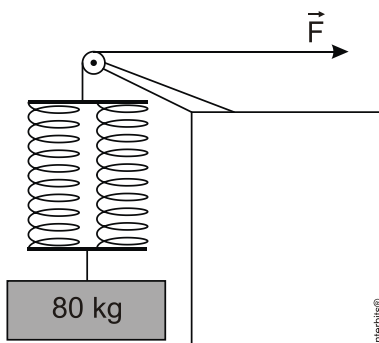
1. (G1 - ifba 2018) Na montagem experimental abaixo, os blocos A, B e C têm massas $m_A = 2,0 \text{ kg}$, $m_B = 3,0 \text{ kg}$ e $m_C = 5,0 \text{ kg}$. Desprezam-se os atritos e a resistência do ar. Os fios e as polias são ideais e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



No fio que liga o bloco B com o bloco C, está intercalada uma mola leve de constante elástica $3,5 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. Com o sistema em movimento, a deformação da mola é?

- a) 2,0 cm
- b) 1,0 cm
- c) 1,5 cm
- d) 2,8 cm
- e) 4,2 cm

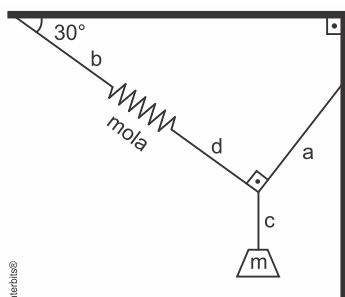
2. (G1 - ifpe 2012) O sistema da figura é formado por um bloco de 80 kg e duas molas de massas desprezíveis associadas em paralelo, de mesma constante elástica. A força horizontal \vec{F} mantém o corpo em equilíbrio estático, a deformação elástica do sistema de molas é 20 cm e a aceleração da gravidade local tem módulo 10 m/s^2 . Então, é correto afirmar que a constante elástica de cada mola vale, em N/cm:



- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 60
- e) 80

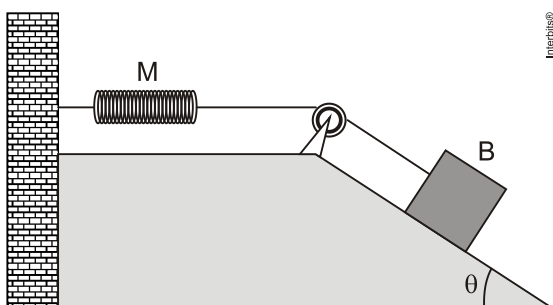
3. (Ufrp 2017) Uma mola de massa desprezível foi presa a uma estrutura por meio da corda "b". Um corpo de massa "m" igual a 2.000 g está suspenso por meio das cordas "a", "c" e "d", de acordo com a figura abaixo, a qual representa a configuração do sistema após ser atingido o equilíbrio. Considerando que a constante elástica da mola é 20 N/cm e a aceleração gravitacional é 10 m/s^2 , assinale a alternativa que apresenta a deformação que a mola sofreu

por ação das forças que sobre ela atuaram, em relação à situação em que nenhuma força estivesse atuando sobre ela. Considere ainda que as massas de todas as cordas e da mola são irrelevantes.



- Interbits®
- a) 0,5 cm.
 - b) 1,2 cm.
 - c) 2,5 cm.
 - d) 3,5 cm.
 - e) 5,2 cm.

4. (Mackenzie 2014) Na figura abaixo, a mola M, os fios e a polia possuem inércia desprezível e o coeficiente de atrito estático entre o bloco B, de massa 2,80 kg, e o plano inclinado é $\mu = 0,50$.



O sistema ilustrado se encontra em equilíbrio e representa o instante em que o bloco B está na iminência de entrar em movimento descendente. Sabendo-se que a constante elástica da mola é $k = 350 \text{ N/m}$, nesse instante, a distensão da mola M, em relação ao seu comprimento natural é de

Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } \theta = 0,80$ e $\text{cos } \theta = 0,60$

- a) 0,40 cm
- b) 0,20 cm
- c) 1,3 cm
- d) 2,0 cm
- e) 4,0 cm

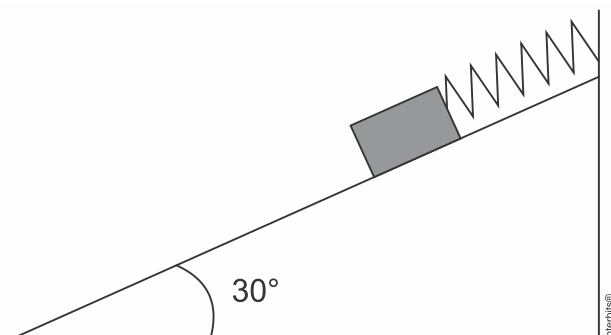
5. (Pucrj 2016) Uma mola, de constante elástica $50,0 \text{ N/m}$, tem um comprimento relaxado igual a $10,0 \text{ cm}$. Ela é, então, presa a um bloco de massa $0,20 \text{ kg}$ e sustentada no alto de uma rampa com uma inclinação de 30° com a horizontal, como mostrado na figura. Não há atrito

entre a rampa e o bloco. Nessa situação, qual é o comprimento da mola, em cm?

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$\text{sen } 30^\circ = 0,50$$

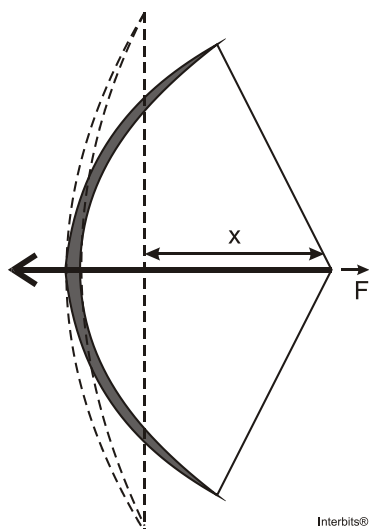
$$\text{cos } 30^\circ = 0,87$$



- a) 2,0
- b) 3,5
- c) 10,0
- d) 12,0
- e) 13,5

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O tiro com arco é um esporte olímpico desde a realização da segunda olimpíada em Paris, no ano de 1900. O arco é um dispositivo que converte energia potencial elástica, armazenada quando a corda do arco é tensionada, em energia cinética, que é transferida para a flecha.



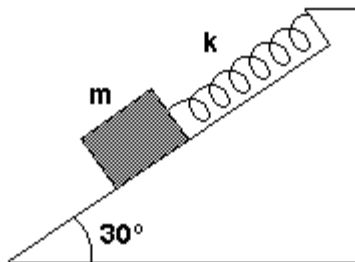
Num experimento, medimos a força F necessária para tensionar o arco até uma certa distância x , obtendo os seguintes valores:

F (N)	160,0	320,0	480,0
X (cm)	10	20	30

6. (Ufu 2010) O valor e unidades da constante elástica, k , do arco são:

- a) 16 m/N
- b) 1,6 kN/m
- c) 35 N/m
- d) $\frac{5}{8} \times 10^{-2}$ m/N

7. (Ufrjr 2007) Um bloco de massa 5 kg está parado sobre um plano inclinado de um ângulo de 30° com a horizontal, preso a uma mola, de constante elástica $k = 100$ N/m, como mostra a figura. O atrito entre o bloco e o plano pode ser desprezado.

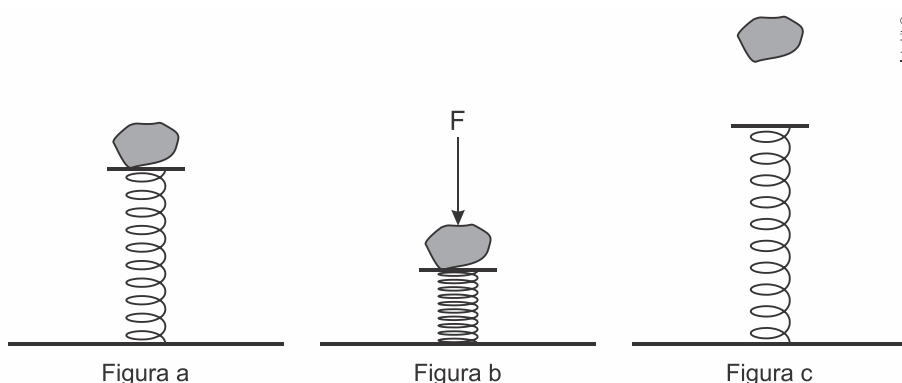


- a) Represente as forças que atuam na caixa e escreva quem exerce cada uma das forças.
- b) Calcule a deformação da mola nessa situação.

8. (Unioeste 2017) Uma pedra com 6 kg de massa está em repouso e apoiada sobre uma mola vertical. A força peso da pedra gera uma compressão de 10 cm na mola (Figura a). Na sequência, a pedra sofre a atuação de uma força F vertical que gera na mola uma compressão adicional (além dos 10 cm iniciais de compressão devido à força peso) de 20 cm. Nesta situação de compressão máxima da mola, a pedra fica novamente em repouso (Figura b). A partir desta situação de equilíbrio, a força F é retirada instantaneamente, liberando a mola e gerando um movimento vertical na pedra (Figura c).

Despreze o atrito e considere que:

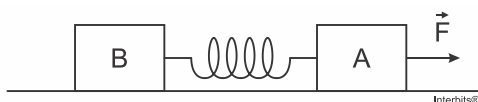
- $g = 10\text{m/s}^2$;
- a pedra não está presa à mola;
- e o valor da energia potencial gravitacional da pedra é nulo no ponto de compressão máxima da mola.



De acordo com as informações acima, assinale a alternativa INCORRETA.

- A constante elástica da mola é igual a 600 N/m.
- A energia potencial elástica da mola, antes de ser liberada, enquanto sofre a atuação de F , é de 27 J.
- A energia cinética da pedra, após se deslocar verticalmente para cima por 40 cm (quando já não está mais em contato com a mola) a partir do ponto de compressão máxima da mola, é de 24 J.
- Após a mola ser liberada, quando F é retirada, a pedra se desloca verticalmente para cima 45 cm a partir do ponto em que se encontra em repouso durante a aplicação de F .
- O vetor força F tem módulo igual a 120 N.

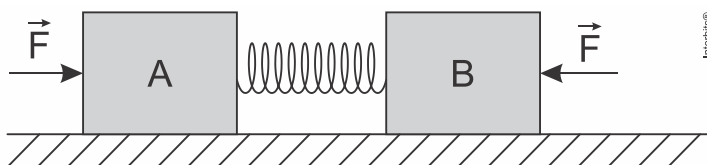
9. (Mackenzie 2009) Um bloco A, de massa 6 kg, está preso a outro B, de massa 4 kg, por meio de uma mola ideal de constante elástica 800 N/m. Os blocos estão apoiados sobre uma superfície horizontal e se movimentam devido à ação da força \vec{F} horizontal, de intensidade 60 N. Sendo o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato igual a 0,4, a distensão da mola é de:



Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- 3 cm
- 4 cm
- 5 cm
- 6 cm
- 7 cm

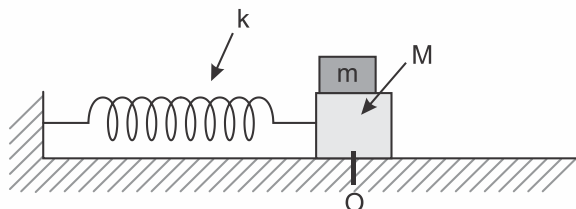
10. (Esc. Naval 2015) Analise a figura abaixo.



Um bloco A de massa 20 kg está ligado a um bloco B de massa 10 kg por meio de uma mola. Os blocos foram empurrados um contra o outro, comprimindo a mola pela ação de duas forças de mesma intensidade $F = 60 \text{ N}$ e em seguida colocados sobre a superfície horizontal, conforme indicado na figura acima. Nessas circunstâncias, os blocos encontram-se em repouso. Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre os blocos e a superfície é $\mu_e = 0,4$, e que $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que se as forças \vec{F} forem retiradas, simultaneamente,

- os dois blocos permanecerão em repouso.
- o bloco A se deslocará para a esquerda e o bloco B para a direita.
- o bloco A se deslocará para a esquerda e o bloco B permanecerá em repouso.
- o bloco A permanecerá em repouso e o bloco B se deslocará para a direita.
- os dois blocos se deslocarão para a direita.

11. (Pucpr 2015) Em uma atividade experimental de Física, um dispositivo conhecido como sistema massa-mola foi montado sobre uma superfície sem atrito, conforme ilustra a figura a seguir. Os blocos, M e m, possuem massas respectivamente iguais a 9 kg e 1 kg. Ao ser deslocado de sua posição de equilíbrio (O), o sistema comporta-se como um oscilador harmônico simples sem que haja deslizamento do bloco M em relação ao m. Durante essa atividade, um estudante verificou que o sistema realiza 10 oscilações em 20 segundos, com amplitude de 30 cm.



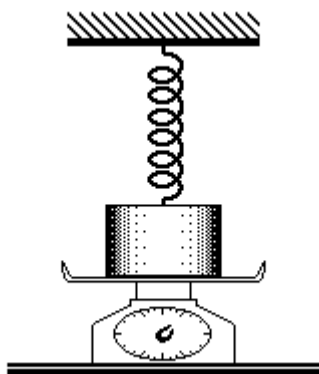
Fonte: <http://instruct.math.lsa.umich.edu/lecturedemos/ma216/docs/3_4/spring.png> [adaptado].

Para efeito de cálculos, considere $\pi = 3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Para que não ocorra deslizamento entre os blocos por conta do movimento harmônico simples (MHS), o coeficiente de atrito estático entre as superfícies desses blocos é igual a:

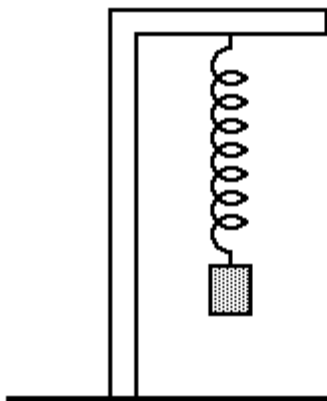
- 0,11.
- 0,24.
- 0,30.
- 0,27.
- 0,90.

12. (Pucsp 1999) A mola da figura tem constante elástica 20 N/m e encontra-se deformada de 20 cm sob a ação do corpo A cujo peso é 5 N . Nessa situação, a balança, graduada em newtons, marca



- a) 1 N
- b) 2 N
- c) 3 N
- d) 4 N
- e) 5 N

13. (Uel 1996) Certa mola helicoidal, presa num suporte vertical, tem comprimento de 12 cm. Quando se prende à mola um corpo de 200 g ela passa a medir 16 cm.



Dado:
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

A constante elástica da mola vale, em N/m,

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

14. (Ufsm 2007) Durante os exercícios de força realizados por um corredor, é usada uma tira de borracha presa ao seu abdome. Nos arranques, o atleta obtém os seguintes resultados:

semana	1	2	3	4	5
$\Delta X(\text{cm})$	20	24	26	27	28

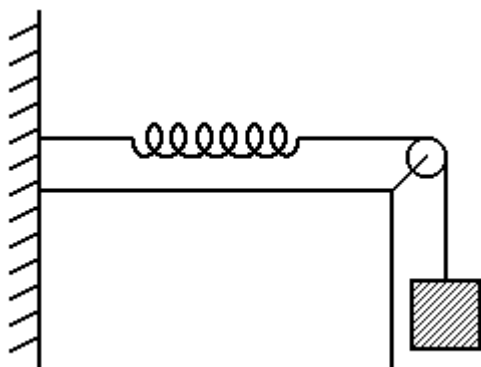
onde ΔX é a elongação da tira.

O máximo de força atingido pelo atleta, sabendo-se que a constante elástica da tira é de 300 N/m e que obedece à lei de Hooke, é, em N,

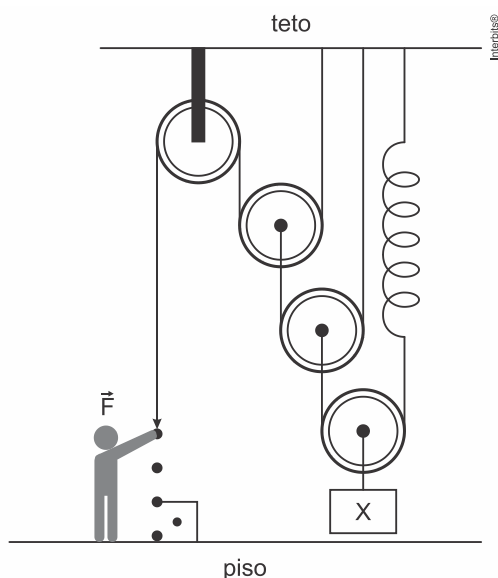
- a) 23520
- b) 17600
- c) 1760
- d) 840
- e) 84

15. (Ufpe 1996) No sistema mostrado na figura a seguir, o bloco tem massa igual a 5,0 kg. A constante elástica da mola vale 2,0 N/cm. Considere que o fio, a mola e a roldana são ideais. Na situação de equilíbrio, qual a deformação da mola, em centímetros?

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$



16. (Espcex (Aman) 2020) O sistema de polias, sendo uma fixa e três móveis, encontra-se em equilíbrio estático, conforme mostra o desenho. A constante elástica da mola, ideal, de peso desprezível, é igual a 50 N/cm e a força \vec{F} na extremidade da corda é de intensidade igual a 100 N. Os fios e as polias, iguais, são ideais.



Desenho ilustrativo - fora de escala

O valor do peso do corpo X e a deformação sofrida pela mola são, respectivamente,

- a) 800 N e 16 cm.
- b) 400 N e 8 cm.
- c) 600 N e 7 cm.
- d) 800 N e 8 cm.
- e) 950 N e 10 cm.

17. (Eear 2019) Uma mola está suspensa verticalmente próxima à superfície terrestre, onde a aceleração da gravidade pode ser adotada como 10 m/s^2 . Na extremidade livre da mola é colocada uma cestinha de massa desprezível, que será preenchida com bolinhas de gude, de 15 g cada. Ao acrescentar bolinhas à cesta, verifica-se que a mola sofre uma elongação proporcional ao peso aplicado. Sabendo-se que a mola tem uma constante elástica $k = 9,0 \text{ N/m}$, quantas bolinhas é preciso acrescentar à cesta para que a mola estique exatamente 5 cm?

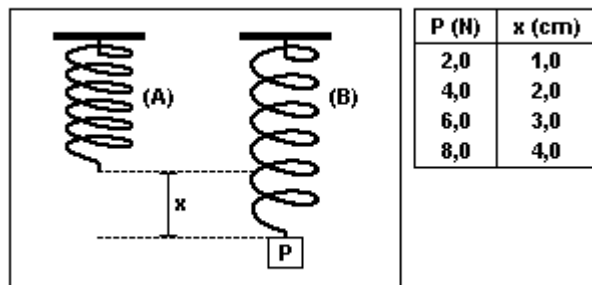
- a) 1
- b) 3
- c) 5
- d) 10

18. (G1 - cftmg 2005) Evaristo avalia o peso de dois objetos utilizando um dinamômetro cuja mola tem constante elástica $k = 35 \text{ N/m}$. Inicialmente, ele pendura um objeto A no dinamômetro e a deformação apresentada pela mola é 10 cm. Em seguida, retira A e pendura B no mesmo aparelho, observando uma distensão de 20 cm. Após essas medidas, Evaristo conclui, corretamente, que os pesos de A e B valem, respectivamente, em newtons

- a) 3,5 e 7,0.
- b) 3,5 e 700.
- c) 35 e 70.
- d) 350 e 700.

19. (G1 - cftce 2005) Um aluno do curso de Licenciatura em Física do CEFETCE, numa aula

prática do laboratório, realizou seguinte experiência, para determinar a constante de proporcionalidade do arranjo mostrado na figura a seguir.

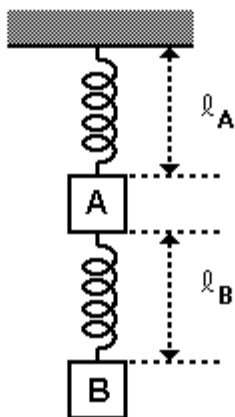


Pegou uma mola não-deformada (figura A), com a extremidade superior fixa, prendeu-a, à sua extremidade livre (figura B), um corpo de peso P, a mola sofreu uma deformação x.

O valor encontrado pelo aluno, em N/cm, foi:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

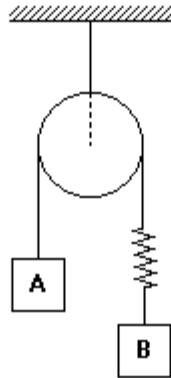
20. (Mackenzie 1998) No sistema a seguir, as molas ideais têm, cada uma, constante elástica igual a 2.000N/m e comprimento natural 10cm . Se cada um dos corpos A e B tem massa igual a 5kg , então a soma $l_A + l_B$ vale:



Dado: $g = 10\text{ m/s}^2$

- $20,0\text{ cm}$
- $22,5\text{ cm}$
- $25,0\text{ cm}$
- $27,5\text{ cm}$
- $30,0\text{ cm}$

21. (Fei 1997) O corpo A, de massa $m_A = 1\text{ kg}$, sobe com aceleração constante de 3 m/s^2 . Sabendo-se que o comprimento inicial da mola é $L_0 = 1\text{ m}$ e a constante elástica da mola é $k = 26\text{ N/m}$.



Qual é o comprimento final da mola?

- a) 1,2 m
- b) 1,3 m
- c) 1,4 m
- d) 1,5 m
- e) 1,6 m

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[B]

$$m_C g - m_A g = (m_A + m_B + m_C) a \Rightarrow a = \frac{50 - 20}{10} \Rightarrow \underline{a = 3 \text{ m/s}^2}$$

Aplicando o princípio fundamental no corpo C:

$$m_C g - kx = m_C a \Rightarrow x = \frac{m_C g - m_C a}{k} \Rightarrow \frac{5 \cdot 10 - 5 \cdot 3}{3,5 \cdot 10^3} \Rightarrow x = 0,01 \text{ m} \Rightarrow \boxed{x = 1 \text{ cm.}}$$

Resposta da questão 2:

[B]

Notamos que 2 molas seguram o bloco. Desta forma,

$$2F(\text{elástica}) = \text{Peso}$$

$$2k \cdot x = mg$$

$$2k \cdot (20) = 80 \cdot 10$$

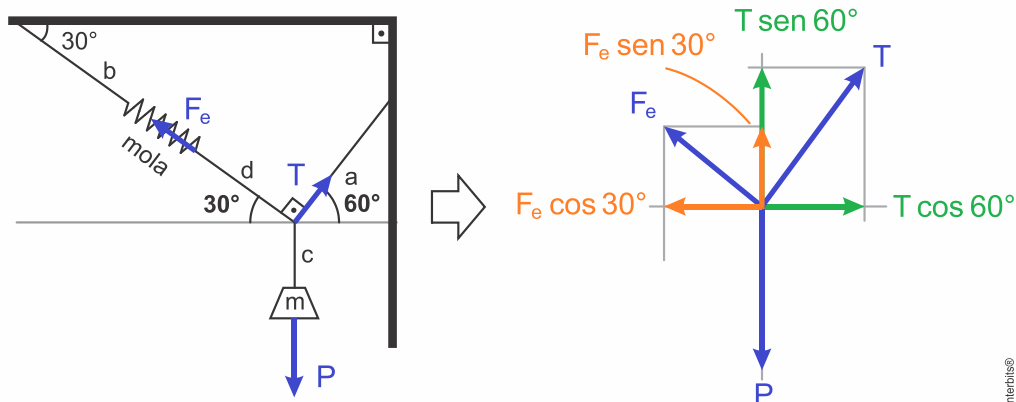
$$40k = 800$$

$$k = 800/40 = 20 \text{ N/cm}$$

Resposta da questão 3:

[A]

Conforme o diagrama de forças simplificadas abaixo, podemos calcular o equilíbrio estático do corpo, decompondo as forças inclinadas nos eixos horizontal e vertical utilizando conceitos de trigonometria:



Temos, então:

No eixo horizontal:

$$F_e \cdot \cos 30^\circ = T \cdot \cos 60^\circ$$

Isolando T, substituindo os valores de seno e cosseno e usando a Lei de Hooke para o módulo da força elástica: $F_e = k \cdot x$

$$T = \frac{F_e \cdot \cos 30^\circ}{\cos 60^\circ} \Rightarrow T = \frac{k \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} \therefore T = \sqrt{3} \cdot k \cdot x \quad (1)$$

O equilíbrio na vertical fica:
 $F_e \cdot \sin 30^\circ + T \cdot \sin 60^\circ = P$

Substituindo os valores de seno e cosseno, usando o valor da tração em (1) juntamente com a Lei de Hooke, fica:

$$k \cdot x \cdot \frac{1}{2} + \sqrt{3} \cdot k \cdot x \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = m \cdot g$$

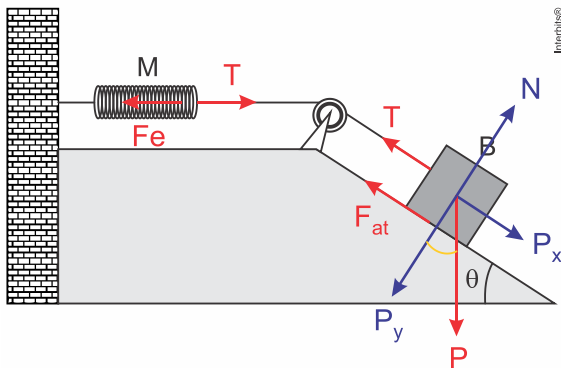
Isolando a deformação da mola, temos:

$$x \cdot \left(\frac{k}{2} + \frac{3k}{2} \right) = m \cdot g \Rightarrow x = \frac{m \cdot g}{2k} \Rightarrow x = \frac{2 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{2 \cdot 20 \text{ N/cm}} \therefore x = 0,5 \text{ cm}$$

Resposta da questão 4:

[E]

Para o corpo B representado na figura, aplicamos a 2ª lei de Newton:



Como o sistema está em equilíbrio estático, a força resultante é nula.

$$P_x - T - F_{at} = 0 \quad (1)$$

E ainda:

$$P_x = P_B \cdot \sin \theta \Rightarrow P_x = m_B \cdot g \cdot \sin \theta$$

$$F_{at} = \mu \cdot N_B = \mu \cdot P_y = \mu \cdot m_B \cdot g \cdot \cos \theta$$

$$T = F_e = k \cdot x$$

Substituindo essas equações em (1):

$$m_B \cdot g \cdot \sin \theta - k \cdot x - \mu \cdot m_B \cdot g \cdot \cos \theta = 0$$

Isolando a deformação na mola

$$x = \frac{m_B \cdot g}{k} \cdot (\text{sen } \theta - \mu \cdot \text{cos } \theta)$$

$$x = \frac{2,8 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{350 \text{ N/m}} \cdot (0,8 - 0,5 \cdot 0,6) \therefore x = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

Resposta da questão 5:

[D]

$$F_{\text{mola}} = m \cdot g \cdot \text{sen}30$$

$$F_{\text{mola}} = k \cdot \Delta x$$

$$m \cdot g \cdot \text{sen}30 = k \cdot \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{m \cdot g \cdot \text{sen}30}{k} \Rightarrow \Delta x = \frac{0,2 \cdot 10 \cdot 0,5}{50} \Rightarrow \Delta x = 2,0 \text{ cm}$$

Logo, o comprimento da mola será: $10 + 2 = 12 \text{ cm}$.

Resposta da questão 6:

[B]

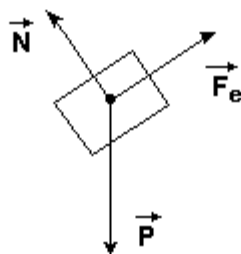
Analisando a tabela dada, temos:

$$k = \frac{F_{\text{el}}}{x} = \frac{160}{10} = \frac{320}{20} = \frac{480}{30} = 16 \text{ N/cm} = 1.600 \text{ N/m} \Rightarrow$$

$$k = 1,6 \text{ kN/m.}$$

Resposta da questão 7:

a) As forças que atuam sobre a caixa são o Peso, P , exercido pela gravidade, a força N , exercida pelo plano, e a força F_e , exercida pela mola.



b) Se a caixa está em repouso, temos:

$$\sum F = 0 \rightarrow \sum F_x = 0 \rightarrow P \text{ sen}30^\circ - F_e = 0.$$

Como $F_e = kx$ (onde x é a deformação na mola), temos:

$$kx = mg \text{ sen}30^\circ, \text{ ou seja, } x = 5 \cdot 10 \cdot 0,5 / 100 = 0,25 \text{ m.}$$

Resposta da questão 8:

[C]

[A] Verdadeira. Na figura (a) temos o equilíbrio entre o peso da pedra e a força elástica, portanto:

$$P = F_e \Rightarrow mg = kx \Rightarrow k = \frac{mg}{x} \Rightarrow k = \frac{6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2}{0,1 \text{ m}} \therefore k = 600 \text{ N/m}$$

[B] Verdadeira. Calculando a Energia potencial elástica para o ponto de compressão máxima da mola, temos:

$$E_{pe} = \frac{k x^2}{2} \Rightarrow E_{pe} = \frac{600 \text{ N/m} \cdot (0,3 \text{ m})^2}{2} \therefore E_{pe} = 27 \text{ J}$$

[C] Falsa. Para o sistema considerado conservativo, a energia mecânica é conservada em todos os pontos. Considerando as figuras (b) e (c), temos:

$$E_{M(b)} = E_{M(c)} \Rightarrow E_{pe(b)} = E_{c(c)} + E_{pg(c)} \Rightarrow 27 \text{ J} = E_{c(c)} + m g h_c \Rightarrow$$

$$27 \text{ J} = E_{c(c)} + 6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 0,4 \text{ m} \Rightarrow 27 \text{ J} = E_{c(c)} + 24 \text{ J} \therefore E_{c(c)} = 27 \text{ J} - 24 \text{ J} = 3 \text{ J}$$

[D] Verdadeira. Para o ponto (d) sendo considerado a altura máxima atingida pela pedra:

$$E_{M(b)} = E_{M(d)} \Rightarrow 27 \text{ J} = m g h_d \Rightarrow h_d = \frac{27 \text{ J}}{6 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2} \therefore h_d = 0,45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

[E] Verdadeira. Na situação da figura (b), o diagrama de forças do sistema será:

$$P + F = F_e \Rightarrow F = F_e - P$$

Então, substituindo os valores calculados anteriormente:

$$F = 600 \text{ N/m} \cdot 0,3 \text{ m} - 60 \text{ N} \Rightarrow F = 180 \text{ N} - 60 \text{ N} \therefore F = 120 \text{ N}$$

Resposta da questão 9:

[A]

No Bloco A na direção horizontal e sentido da força F é verdadeiro escrever:

$$F_{\text{resultante}} = m \cdot a$$

$$F - F_{\text{elástica}} - F_{\text{atrito}} = m \cdot a$$

$$F - k \cdot x - \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$$

$$60 - 800 \cdot x - 0,4 \cdot 6 \cdot 10 = 6 \cdot a$$

$$60 - 800 \cdot x - 24 = 6 \cdot a$$

$$36 - 800 \cdot x = 6 \cdot a$$

No Bloco B nas mesmas condições já citadas

$$F_{\text{resultante}} = m \cdot a$$

$$F_{\text{elástica}} - F_{\text{atrito}} = m \cdot a$$

$$k \cdot x - \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$$

$$800 \cdot x - 0,4 \cdot 4 \cdot 10 = 4 \cdot a$$

$$800 \cdot x - 16 = 4 \cdot a$$

Resolvido, por adição, o sistema formado pelas duas equações

$$36 - 800 \cdot x = 6 \cdot a$$

$$800 \cdot x - 16 = 4 \cdot a$$

$$36 - 16 = 10 \cdot a \rightarrow 10 \cdot a = 20 \rightarrow a = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{E ainda: } 800 \cdot x - 16 = 4 \cdot a \rightarrow 800 \cdot x = 16 + 4 \cdot 2 = 16 + 8 = 24 \rightarrow x = \frac{24}{800} = 0,03 \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

Resposta da questão 10:

[D]

Como os blocos estão inicialmente em repouso, a força elástica inicial é $F_{el} = 60 \text{ N}$.

Quando as forças \vec{F} forem retiradas, na direção horizontal agem apenas a força elástica (\vec{F}_{el}) e a componente de atrito (\vec{F}_{at}).

Calculando a intensidade máxima da força de atrito em cada bloco:

$$\begin{cases} F_{atA} = \mu N_A = \mu m_A g = 0,4(200) = 80 \text{ N.} \\ F_{atB} = \mu N_B = \mu m_B g = 0,4(100) = 40 \text{ N.} \end{cases}$$

Assim:

$$\begin{cases} F_{atA} > F_{el} \Rightarrow \text{o bloco A permanece em repouso.} \\ F_{atB} < F_{el} \Rightarrow \text{o bloco B entra em movimento para a direita.} \end{cases}$$

Resposta da questão 11:

[D]

Para o movimento harmônico simples (MHS), o período de oscilação (T) de um sistema massa-mola sem atrito com a superfície é dado por:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1)$$

Onde:

m = massa do conjunto em quilogramas (kg);

T = período da oscilação em segundos (s);

k = constante elástica da mola em $\left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$

Foi dado que o tempo para 10 oscilações foi de 20 segundos, então o tempo de cada oscilação é de 2 s, que justamente é o período (T): $T = 2 \text{ s}$

Tendo o período de oscilação, calculamos o valor da constante elástica k a partir da equação (1) elevada ao quadrado e isolando k :

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot 3^2 \cdot 1 \text{ kg}}{2^2 \text{ s}^2} = 9 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

A Força resultante é dada pela soma vetorial entre a força elástica e a força de atrito entre o bloco pequeno e o bloco maior e, portanto no plano horizontal, para os módulos das forças, temos:

$$|\vec{F}_e| = |\vec{F}_{at}| \quad (2)$$

Onde,

F_e = força elástica em newtons (N) dada pela Lei de Hooke $\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$ (3)

F_{at} = força de atrito estático entre o bloco maior e o bloco menor em newtons (N): $\vec{F}_{at} = \mu_e \cdot \vec{N}$ (4)

Como o movimento é dado no plano horizontal, o módulo da força normal $|\vec{N}|$ é igual ao módulo da força peso.

$$|\vec{N}| = |\vec{P}| = m \cdot |\vec{g}| = m \cdot g \quad (5)$$

Substituindo o valor do módulo da força normal em (5) na equação (4), temos:

$$|\vec{F}_{at}| = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (6)$$

Compondo as equações (3) e (6) na equação (2)

$$k \cdot x = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (7)$$

Em que o alongamento da mola (x) é dado pela amplitude de 0,30 m.

Sendo assim, o coeficiente de atrito estático μ_e será:

$$\mu_e = \frac{k \cdot x}{m \cdot g} = \frac{9 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,3\text{m}}{1\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2,7\text{N}}{10\text{N}} = 0,27$$

Resposta da questão 12:

[A]

Resposta da questão 13:

[B]

Resposta da questão 14:

[E]

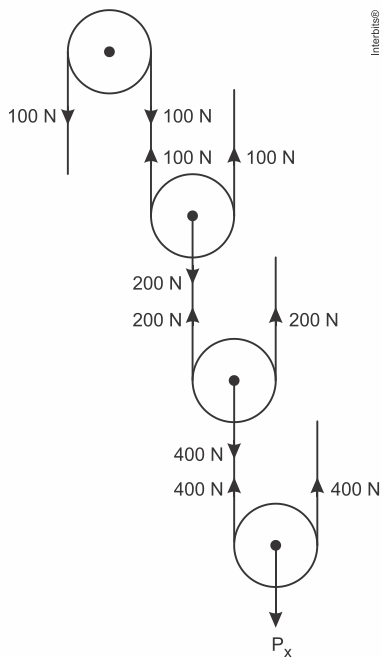
Resposta da questão 15:

25 cm.

Resposta da questão 16:

[D]

Esquematizando as forças, temos:



Portanto:

$$P_x = 800 \text{ N}$$

$$F_{el} = kx \Rightarrow 400 = 50 \cdot 10^2 \cdot x$$

$$x = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

Resposta da questão 17:

[B]

Pela lei de Hooke:

$$F = kx = 9 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$$

$$F = 0,45 \text{ N}$$

Logo, deverão ser colocadas:

$$N = \frac{0,45}{15 \cdot 10^{-2}}$$

$$\therefore N = 3 \text{ bolinhas}$$

Resposta da questão 18:

[A]

Resposta da questão 19:

[B]

Resposta da questão 20:

[D]

Resposta da questão 21:

[D]