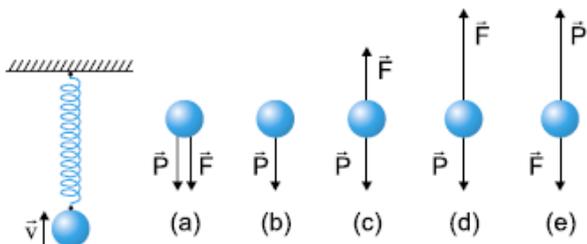


Exercícios – Força de Atrito – Força Elástica

1-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:

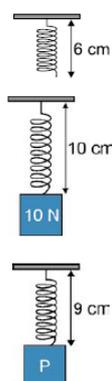
- a) 3,5 e 7,0
- b) 3,5 e 700
- c) 35 e 70
- d) 350 e 700

2-Uma bolinha pendurada na extremidade de uma mola vertical executa um movimento oscilatório. Na situação da figura, a mola encontra-se comprimida e a bolinha está subindo com velocidade V . Indicando por F a força da mola e por P a força peso, aplicadas na bolinha, o único esquema que pode representar tais forças na situação descrita é:



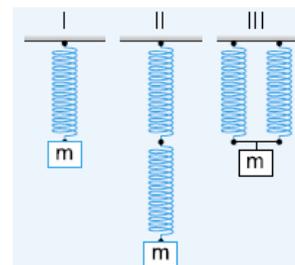
3-As figuras mostram uma mola elástica de massa desprezível em 3 situações distintas: a 1ª sem peso, a 2ª com um peso de 10 N e a 3ª com um peso P . O valor de P é:

- a) 0,75 N
- b) 1,0 N
- c) 3,0 N
- d) 7,5 N
- e) 9,0 N



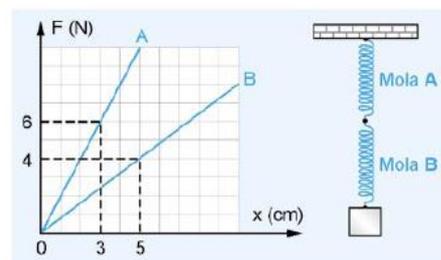
4-Dispõe-se de duas molas idênticas e de um objeto de massa m . O objeto pode ser pendurado em apenas uma das molas ou numa associação entre elas, conforme a figura. O objeto provocará uma deformação total:

- a) igual nos três arranjos.
- b) maior no arranjo I.
- c) maior no arranjo II.
- d) maior no arranjo III.



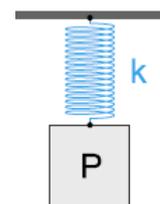
5-A intensidade da força elástica (F), em função das deformações (x) das molas A e B, é dada pelo gráfico a seguir. Quando um corpo de peso 8 N é mantido em repouso, suspenso por essas molas, como ilustra a figura anexa, a soma das deformações das molas A e B é:

- a) 4 cm.
- b) 8 cm.
- c) 10 cm.
- d) 12 cm
- e) 14 cm.



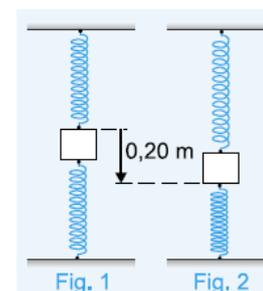
6-Um bloco de peso P está ligado a uma mola ideal de constante elástica K e inicialmente sem deformação, como indica a figura. Quando se solta o bloco, este cai verticalmente esticando a mola. Desprezando-se o efeito do ar, a deformação da mola quando o bloco atinge sua velocidade máxima vale:

- a) $2 P/K$.
- b) P/K .
- c) $P/2K$.
- d) $P/3K$.
- e) $P/4K$.



7-Duas molas verticais idênticas, com constante elástica de 100 N/m, são ligadas (sem deformação) a um pequeno bloco, como ilustra a figura 1. Soltando-o lentamente, nota-se que as molas equilibram o bloco após este deslocar 0,20 m (veja a figura 2). Desprezando-se os pesos das molas, conclui-se que o bloco pesa:

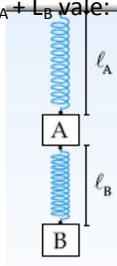
- a) 80 N
- b) 40 N
- c) 30 N
- d) 20 N
- e) 10 N



8-No sistema em equilíbrio mostrado, as molas ideais têm, cada uma, constante elástica igual a 2.000 N/m e comprimento natural $10,0 \text{ cm}$. Se cada um dos corpos A e B tem massa igual a $5,0 \text{ kg}$, então a soma $L_A + L_B$ vale:

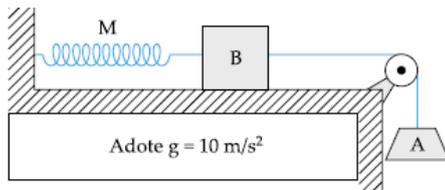
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) $20,0 \text{ cm}$
- b) $22,5 \text{ cm}$
- c) $25,0 \text{ cm}$
- d) $27,5 \text{ cm}$
- e) $30,0 \text{ cm}$



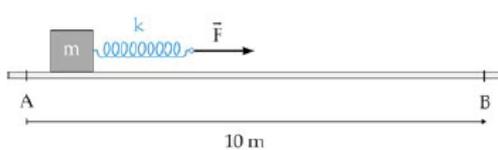
9-Para a verificação experimental das leis da dinâmica, foi montado o esquema a seguir. Nele, o atrito é desprezado, o fio, a mola e as polias são ideais. Os corpos A e B encontram-se em equilíbrio quando a mola M, de constante elástica $K = 200 \text{ N/m}$, está distendida de $5,0 \text{ cm}$. Qual a massa do corpo A?

- a) $1,0 \text{ kg}$
- b) $2,0 \text{ kg}$
- c) $3,0 \text{ kg}$
- d) $4,0 \text{ kg}$
- e) $5,0 \text{ kg}$



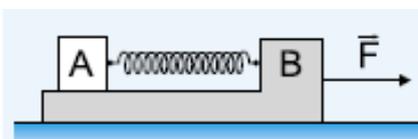
10-O bloco da figura, de massa $m = 4,0 \text{ kg}$, desloca-se sob a ação de uma força horizontal constante de módulo F . A mola ideal, ligada ao bloco, tem comprimento natural 14 cm e constante elástica $K = 160 \text{ N/m}$. Sabendo-se que as velocidades escalares do móvel em A e B são, respectivamente, iguais a $4,0 \text{ m/s}$ e $6,0 \text{ m/s}$, qual é o comprimento da mola durante o movimento?

- a) $12,5 \text{ cm}$
- b) $14,5 \text{ cm}$
- c) $16,5 \text{ cm}$
- d) $18,5 \text{ cm}$
- e) $20,5 \text{ cm}$



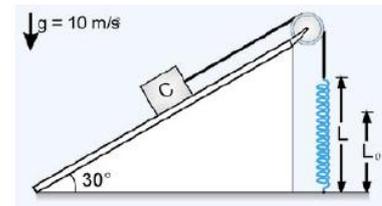
11-Os corpos A e B representados na figura possuem, respectivamente, massas $m_A = 2,0 \text{ kg}$ e $m_B = 4,0 \text{ kg}$. A mola é ideal e tem constante elástica $K = 50 \text{ N/m}$. Despreze os atritos. Aplicando-se ao conjunto a força constante e horizontal, verifica-se que a mola experimenta deformação de 20 cm . Calcule as intensidades:

- a) da aceleração do conjunto;
- b) da força F .

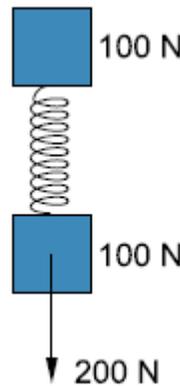


12-Um corpo C de massa igual a $3,0 \text{ kg}$ está em equilíbrio estático sobre um plano inclinado, suspenso por um fio de massa desprezível, preso a uma mola fixa ao solo, como mostra a figura. O comprimento natural da mola (sem carga) é $L_0 = 1,2 \text{ m}$ e, ao sustentar estaticamente o corpo, ela se distende, atingindo o comprimento $L = 1,5 \text{ m}$. Os possíveis atritos podem ser desprezados. A constante elástica da mola, em N/m , vale então:

- a) 10
- b) 30
- c) 50
- d) 90
- e) 100

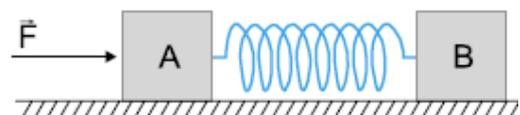


13-O conjunto dos blocos representados na figura está sujeito a uma força vertical para baixo, constante, de 200 N . A constante elástica da mola (de massa desprezível) que une os blocos vale 1.000 N/m e o movimento do sistema se dá na mesma linha vertical. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. Qual é, em cm , a deformação da mola?



14-O conjunto mostrado está em movimento devido à ação da força horizontal de 50 N . Despreze os atritos. O coeficiente de elasticidade da mola ideal que está entre os blocos A e B, de massas respectivamente iguais a 6 kg e 4 kg , é 1.000 N/m . A deformação sofrida pela mola é:

- a) 2 cm
- b) 4 cm
- c) 5 cm
- d) 7 cm
- e) 10 cm

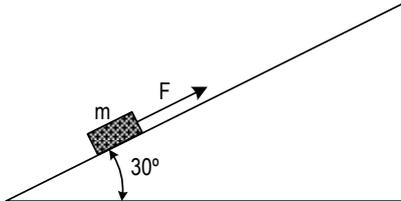


15-Duas massas, m e M , estão unidas uma à outra por meio de uma mola de constante elástica k . Dependurando-as de modo que M fique no extremo inferior, o comprimento da mola é L_1 . Invertendo-se as posições das massas, o comprimento da mola passa a ser L_2 . Mostre que

o comprimento L_0 da mola, quando não submetida a forças é dado por:

16-Um bloco de massa $m = 1 \text{ kg}$ é puxado para cima, ao longo de um plano inclinado, sob efeito de uma força F paralela ao plano e de módulo constante e igual a 8 N (ver figura). O movimento de subida é realizado com velocidade constante. Quando a força F deixa de ser aplicada, o bloco desce o plano com aceleração constante.

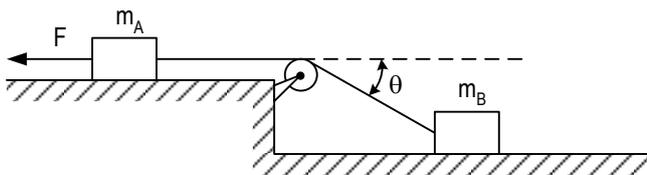
Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$



Calcule:

- a) a força de atrito durante a subida (indique claramente o módulo, a direção e o sentido);
- b) a aceleração do bloco durante a descida (indique claramente o módulo, a direção e o sentido).

17-Dois blocos A e B, de mesmo material e massas respectivamente iguais a $m_A = 3 \text{ kg}$ e $m_B = 5 \text{ kg}$, estão sobre superfícies horizontais idênticas, como indicado na figura a seguir. O coeficiente de atrito estático entre os blocos e as superfícies é $\sqrt{3}/3$. Os blocos são ligados por um fio ideal que passa por uma polia também ideal. Sobre o bloco A atua uma força horizontal F , de intensidade constante porém desconhecida. O fio é conectado ao bloco B, fazendo um ângulo $\theta = 60^\circ$ com a direção de aplicação da força F .



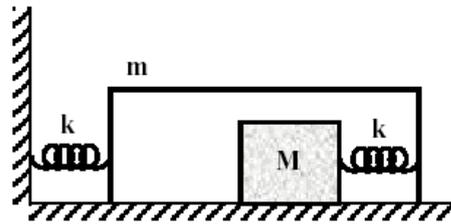
Considerando que ambos os blocos encontram-se na iminência de movimento, calcule:

- os módulos das forças de reação normal das superfícies horizontais sobre os blocos A e B;
- a força resultante que o fio exerce na polia.

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

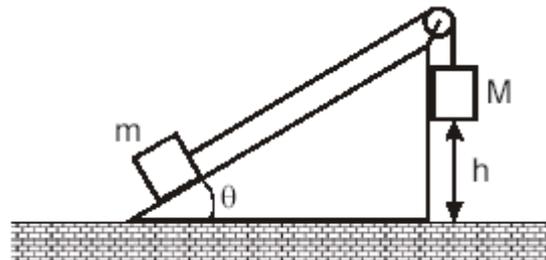
18-Um bloco de massa M é colocado no interior de uma caixa oca de massa $m < M$, sem a tampa inferior, como mostra a figura a seguir. O sistema encontra-se inicialmente mantido em repouso. As molas são idênticas, com constantes elásticas K e distensões iniciais X_0 . Não há atrito entre a caixa e a superfície. O atrito entre o bloco e a

superfície é suficientemente intenso para mantê-lo sempre em repouso.



Nestas circunstâncias, calcule o menor valor do coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície.

19-Em um plano inclinado cujo coeficiente de atrito cinético é μ , colocam-se dois blocos de massas m e M , dispostos conforme a figura abaixo, tais que, ao serem abandonados, o bloco de massa M desce.

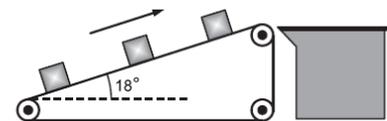


Considerando os fios e a polia ideais, demonstre que a velocidade dos blocos quando o bloco de massa M chegar ao solo é dada por:

$$v = \sqrt{\frac{2gh[M - m(\sin\theta + \mu\cos\theta)]}{M + m}}$$

20-Uma esteira rolante, inclinada de 18° , é utilizada para transportar grandes caixas, de massas iguais a 100 kg cada uma. Seu deslocamento dá-se com velocidade constante de $0,96 \text{ m/s}$, conforme mostra a figura a seguir. O menor coeficiente de atrito estático entre as bases inferiores das caixas e a esteira, necessário para que elas não deslizem, é

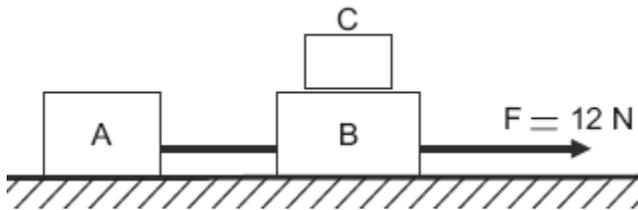
- 0,104
- 0,618
- 0,309
- 0,951
- 0,325



seno de 18°	coosseno de 18°	tangente de 18°
0,309	0,951	0,325

21-Dois corpos, A e B, atados por um cabo, com massas $m_A = 1 \text{ kg}$ e $m_B = 2,5 \text{ kg}$, respectivamente, deslizam sem atrito no solo horizontal sob ação de uma força, também horizontal, de 12 N aplicada em B. Sobre este corpo, há um terceiro corpo, C, com massa $m_C = 0,5 \text{ kg}$, que se desloca

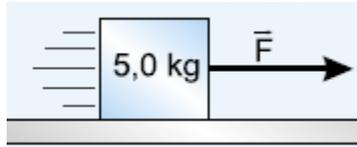
com B, sem deslizar sobre ele. A figura ilustra a situação descrita. Calcule a força exercida sobre o corpo C.



22-O bloco da figura tem massa de 2,0 kg e está em movimento em uma superfície horizontal, em virtude da aplicação de uma força constante F , paralela à superfície e de intensidade 60 N. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o efeito do ar. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a superfície é igual a 0,20. A aceleração do bloco tem módulo igual a:

- a) 20 m/s^2
- b) 28 m/s^2
- c) 30 m/s^2
- d) 32 m/s^2
- e) 36 m/s^2

23-Um bloco de massa 5,0 kg é puxado horizontalmente sobre uma mesa, por uma força constante de módulo 15 N, conforme indica a figura. Observa-se que o corpo acelera à razão de $2,0 \text{ m/s}^2$, no mesmo sentido de F .



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando o efeito do ar, determine:

- a) o módulo da força de atrito presente no bloco;
- b) o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a mesa.

24-Um estudante de ensino médio está na sala de estudos de sua casa numa noite de verão bastante úmida. Para refrescar-se, mantém sobre a mesa uma jarra de suco de laranja bem gelada. A mesa apresenta uma pequena inclinação. O estudante coloca o suco num copo de vidro e esquece-se do mesmo. Devido à umidade, forma-se uma fina película de água nas superfícies do copo, resultado da condensação do vapor de água. Com isso, o copo desliza e pára após percorrer 10 cm. Se, quando o copo começa a deslizar, o coeficiente de atrito cinético entre o copo e a mesa for $\mu_0/2$, com μ_0 sendo o coeficiente de atrito cinético entre o copo e a mesa quando o copo está seco, e sabendo que o coeficiente de atrito cinético varia quadraticamente com a distância percorrida, x , tal que $\mu = \mu_0$ no final do movimento, determine μ em função da distância percorrida, x .

25-Para mostrar a um amigo a validade das leis de Newton, você pega um pequeno bloco de madeira e o coloca no pára-brisa dianteiro de um carro, que tem uma inclinação de 45° em relação à horizontal. O bloco, então, escorrega pelo pára-brisa. Você então repete a experiência, mas agora com o carro acelerando com uma aceleração $a = 3 \text{ m/s}^2$. O bloco, então, fica em repouso em relação ao vidro. Para responder aos itens abaixo, considere um observador em repouso na Terra.

- a) Faça um diagrama das forças que atuam no bloco, identificando-as, para as duas situações descritas acima. Discuta se há ou não diferença entre estas duas situações.
- b) Calcule o coeficiente de atrito estático entre o vidro e a madeira (suponha que a segunda situação descrita acima seja a de iminência de movimento).

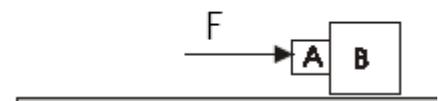
26-Uma força $F = 100 \text{ N}$, inclinada de 30° em relação à horizontal, puxa um corpo de 20 kg sobre uma superfície horizontal com coeficiente de atrito cinético igual a 0,2. A cada segundo o corpo sofre uma variação de velocidade igual a:

- a) 2,80 km/h
- b) 1,30 km/h
- c) 4,68 km/h
- d) 10,08 km/h
- e) zero



27-Dois blocos A e B de massas 2,0 kg e 4,0 kg, respectivamente, estão em contato, conforme a figura abaixo, sendo que B se apóia num plano horizontal liso. O coeficiente de atrito entre os blocos vale 0,2. A mínima força horizontal F que se deve aplicar a A, para não escorregar em relação a B, vale: Use $g = 10 \text{ m/s}^2$

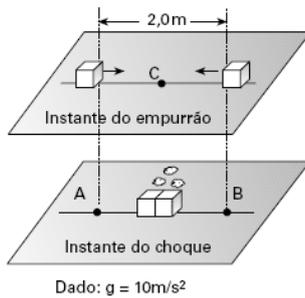
- a) $1,0 \times 10^2 \text{ N}$
- b) $1,5 \times 10^2 \text{ N}$
- c) $2,0 \times 10^2 \text{ N}$
- d) $2,5 \times 10^2 \text{ N}$
- e) $3,0 \times 10^2 \text{ N}$



28-Duas pequenas caixas cúbicas idênticas são empurradas, simultaneamente, uma contra a outra, sobre uma reta horizontal, a partir dos pontos A e B, com velocidades de módulos respectivamente iguais a 7,2 km/h, em relação à reta. O choque frontal entre elas ocorre no ponto C, médio de AB, com a velocidade de uma das caixas igual a 7,2 km/h, em relação à outra. Considerando que apenas o atrito cinético, de coeficiente μ , entre as caixas e o plano de deslocamento foi o

responsável pela variação de suas velocidades, podemos afirmar que:

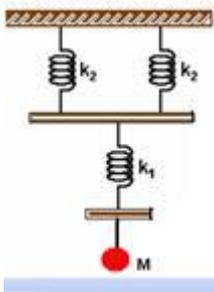
- a) $\mu = 0,05$
- b) $\mu = 0,1$
- c) $\mu = 0,15$
- d) $\mu = 0,2$
- e) $\mu = 0,3$



29-Uma moeda está deitada, em cima de uma folha de papel, que está em cima de uma mesa horizontal. Alguém lhe diz que, se você puxar a folha de papel, a moeda vai escorregar e ficar sobre a mesa. Pode-se afirmar que isso

- a) sempre acontece porque, de acordo com o princípio da inércia, a moeda tende a manter-se na mesma posição em relação a um referencial fixo na mesa.
- b) sempre acontece porque a força aplicada à moeda, transmitida pelo atrito com a folha de papel, é sempre menor que a força aplicada à folha de papel.
- c) só acontece se o módulo da força de atrito estático máxima entre a moeda e o papel for maior que o produto da massa da moeda pela aceleração do papel.
- d) só acontece se o módulo da força de atrito estático máxima entre a moeda e o papel for menor que o produto da massa da moeda pela aceleração do papel.
- e) só acontece se o coeficiente de atrito estático entre a folha de papel e a moeda for menor que o coeficiente de atrito estático entre a folha de papel e a mesa.

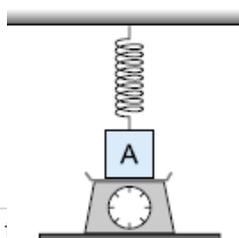
30-Uma massa $M = 20/9$ kg, encontra-se suspensa ao conjunto de molas ilustrado na figura abaixo, Suas constantes elásticas são $K_1 = K_2 = 30N/m$.



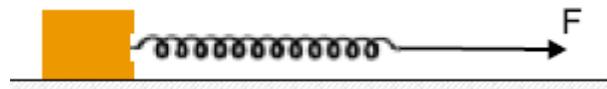
Calcule a constante elástica total equivalente do conjunto.

31-A mola da figura tem constante elástica 20 N/m e encontra-se alongada de 20 cm sob a ação do corpo A cujo peso é 5,0 N. Nessa situação de equilíbrio, a balança, graduada em newtons, marca:

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



32-Professores estudam a dinâmica do movimento de placas geológicas que compõem a crosta terrestre, com o objetivo de melhor compreender a física dos terremotos. Um sistema simples que exhibe os elementos determinantes desta dinâmica é composto por um bloco apoiado sobre uma mesa horizontal rugosa e puxado por uma mola, como mostrado abaixo. A mola é esticada continuamente por uma força F de módulo crescente, mas o bloco permanece em repouso até que o atrito não seja mais suficiente para impedir seu deslocamento.



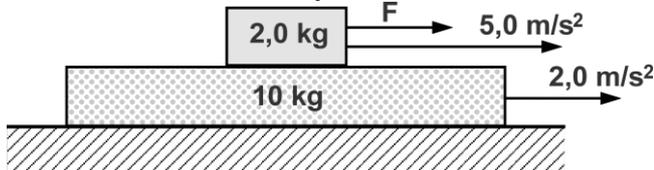
Enquanto não houver deslizamento, é correto afirmar que:

- a) o módulo da força que o bloco faz sobre a mola é igual ao módulo da força de atrito sobre o bloco;
- b) o módulo da força de atrito sobre o bloco é maior que o módulo da força que a mola faz sobre o bloco;
- c) o módulo da força de atrito depende da força normal sobre o bloco, já que a normal é a reação ao peso;
- d) o módulo da força que a mola faz sobre o bloco é maior que o módulo da força que o bloco faz sobre a mola;
- e) o módulo da força de atrito sobre o bloco não muda enquanto a mola é esticada.

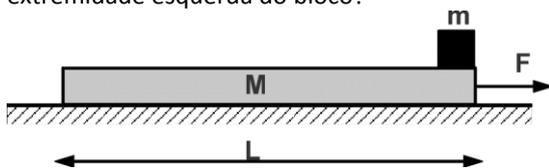
33-Uma partícula de massa m descreve uma trajetória retilínea, passando pelos pontos P e Q, em seqüência, e parando em R, depois de passar por P e Q. Quando ela passa pelo ponto P, sua velocidade é v . Os trechos entre P e Q, de comprimento L_1 , e entre Q e R, de comprimento L_2 , possuem coeficientes de atrito cinético μ e 2μ , respectivamente. Considere a aceleração da gravidade igual a g . O ponto R está a uma distância L de P. Assinale a alternativa que contém os comprimentos L_1 e L_2 corretos, em função de μ , L , v e g .

- a) $L_1 = 2L - \frac{v^2}{2\mu g}$ e $L_2 = \frac{v^2}{2\mu g} - l$
- b) $L_1 = \frac{3L}{2} - \frac{v^2}{2\mu g}$ e $L_2 = \frac{v^2}{2\mu g} - \frac{l}{2}$
- c) $L_1 = 2L - \frac{v^2}{\mu g}$ e $L_2 = \frac{v^2}{\mu g} - l$
- d) $L_1 = 2L - \frac{v^2}{3\mu g}$ e $L_2 = \frac{v^2}{3\mu g} - l$
- e) $L_1 = \frac{3L}{2} - \frac{v^2}{3\mu g}$ e $L_2 = \frac{v^2}{3\mu g} - \frac{l}{2}$

34-Um corpo de massa 10 kg move-se sobre uma mesa com uma aceleração de $2,0 \text{ m/s}^2$. Um segundo corpo de massa 2,0 kg escorrega sobre a face superior do primeiro com aceleração de $5,0 \text{ m/s}^2$ e está submetido a uma força horizontal F . O coeficiente de atrito cinético entre a superfície da mesa e a superfície do corpo mais pesado é 0,2. Calcule o módulo da força F , em N.



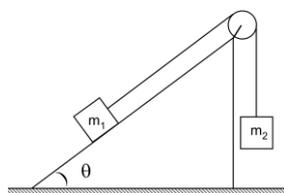
35-Um bloco de massa $M = 2,0 \text{ kg}$ e comprimento $L = 1,0 \text{ m}$ repousa sobre uma superfície horizontal sem atrito. Um pequeno corpo, de massa $m = 1,0 \text{ kg}$, está localizado na extremidade direita do bloco. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o pequeno corpo é 0,1. Aplicando-se uma força horizontal F de intensidade 4,0 N no bloco, quanto tempo, em segundos, levará para o corpo cair na extremidade esquerda do bloco?



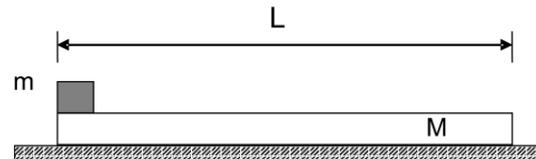
36-Um corpo de massa igual a 2,0 kg é abandonado em repouso no alto de uma plataforma inclinada, que forma um ângulo de 30° com a superfície horizontal em que se encontra apoiada. Este corpo desliza sobre a plataforma e atinge sua base com uma velocidade igual a 6,0 m/s. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e o comprimento da plataforma 10 m, determine o módulo da força de atrito entre o corpo e a plataforma.

37-Um bloco de massa $m_1 = 10 \text{ kg}$, apoiado sobre um plano inclinado, está ligado, por meio de um fio que passa por uma polia, a um outro bloco de massa m_2 , conforme figura. O coeficiente de atrito estático entre o plano e o bloco de massa m_1 é $\mu_e = 0,50$. O ângulo θ do plano inclinado é tal que $\sin\theta = 0,60$. Suponha que o fio e a polia sejam ideais e que a resistência do ar possa ser desprezada. Os valores mínimo e máximo da massa m_2 , medidos em kg, para que o sistema permaneça em equilíbrio, são, respectivamente:

- a) 2,0 e 10
- b) 2,0 e 12
- c) 3,0 e 9,0
- d) 3,0 e 10
- e) 4,0 e 12



38-Um bloco de massa $m=0,50 \text{ kg}$ encontra-se em uma extremidade de uma prancha de comprimento $L=0,90 \text{ m}$ e massa $M=5,0 \text{ kg}$, conforme figura. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a prancha são, respectivamente, $\mu_e = 0,40$ e $\mu_c = 0,30$. A prancha está apoiada sobre uma mesa horizontal lisa, sendo que o atrito entre a prancha e a mesa pode ser desprezado. O tamanho do bloco pode ser considerado desprezível em relação ao tamanho da prancha.



a) A magnitude da força máxima F_{max} , medida em Newtons, que se pode aplicar na outra extremidade da prancha, sem que o bloco deslize sobre ela, é

- a) 16
- b) 18
- c) 20
- d) 22
- e) 24

b) Aplicando-se na outra extremidade da prancha uma força de magnitude $F=25,5 \text{ N}$, o intervalo de tempo Δt , medido em segundos, após o qual o bloco cairá da prancha, é aproximadamente

- a) 0,50
- b) 1,0
- c) 1,5
- d) 2,0
- e) 2,5

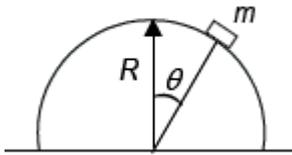
39-Um policial rodoviário, ao examinar uma cena de engavetamento em um trecho retilíneo de uma rodovia, verifica que o último carro envolvido deixou marca de pneus, resultante da frenagem de 75 m de extensão. O motorista desse carro afirmou que, ao colidir, teria velocidade praticamente nula. Com base na medida feita pelo policial, na afirmação do motorista e sabendo-se que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus e o asfalto da rodovia é $\mu = 0,60$, pode-se concluir que a velocidade inicial do último carro, medida em km/h , era aproximadamente

- a) 60
- b) 84
- c) 108
- d) 120
- e) 144

40-Um pequeno objeto de massa m é colocado sobre a superfície de uma cúpula esférica de raio R , como mostra a figura abaixo. Se o objeto inicia um movimento de

escorregamento em um ângulo $\theta = 30^\circ$, o coeficiente de atrito estático μ entre o objeto e a superfície é

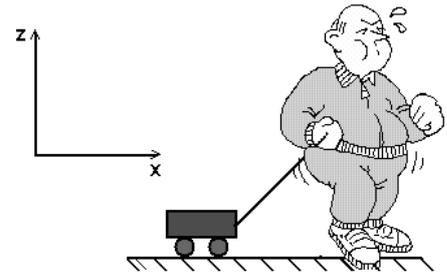
- a) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- b) $1/2$
- c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- d) $\sqrt{3}$
- e) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$



e) 1/2

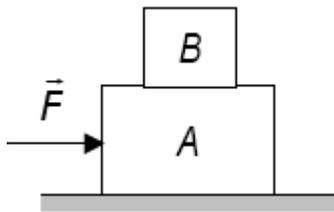
43-Um carrinho de massa 30 kg, puxado por uma corda muito leve, move-se com velocidade constante. A tração na corda, em Newtons, é $50(\vec{i} + \vec{k})$. O coeficiente de atrito entre o carrinho e o chão é igual a

- a) 1/6
- b) 1/5
- c) 1/3
- d) 1/2
- e) 1



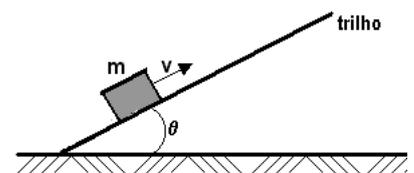
41-Os blocos A e B, de massas m_A e m_B , respectivamente, estão inicialmente em repouso. O bloco A está apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito e o bloco B está apoiado sobre a superfície horizontal superior do bloco A, conforme indicado na figura abaixo. O coeficiente de atrito entre as superfícies dos dois blocos é μ . O bloco A é empurrado com uma força F. Sendo g a aceleração da gravidade local, o bloco B não se movimenta em relação ao bloco A quando o módulo de sua aceleração vale:

- a) $\frac{m_A \mu g}{m_B}$
- b) $\frac{m_B \mu g}{m_A}$
- c) $\frac{m_A \mu g}{m_A + m_B}$
- d) g
- e) μg



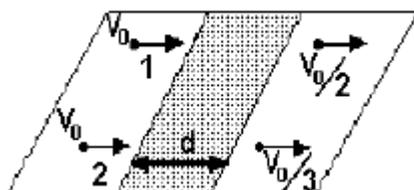
44-Um objeto de massa m é lançado para cima, com velocidade V ao longo de um trilho inclinado de θ , em relação à horizontal. O coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo e o trilho é μ . A distância percorrida pelo corpo até ele parar é

- a) $\frac{V^2}{2\mu g \sin\theta}$
- b) $\frac{V^2}{2g(\sin\theta + \mu \cos\theta)}$
- c) $\frac{V^2}{2\mu g \cos\theta}$
- d) $\frac{V^2}{2g(1 + \mu \tan\theta)}$
- e) $\frac{V^2}{2g(1 + \mu)}$

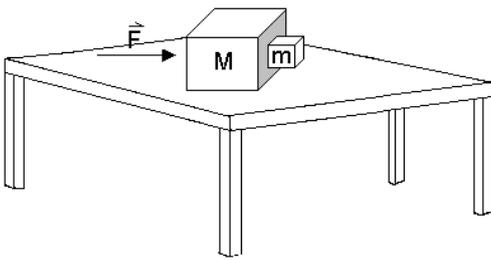


42-Dois corpos movem-se em um plano horizontal, com atrito desprezível, em trajetórias paralelas, inicialmente com mesma velocidade, de módulo V_0 . Num dado instante os corpos passam por uma faixa rugosa do plano, de largura d. Nesta faixa o atrito não pode ser desprezado e os coeficientes de atrito cinético entre o plano rugoso e os corpos 1 e 2 valem μ_1 e μ_2 , respectivamente. Os corpos 1 e 2 saem da faixa com velocidades $V_0/2$ e $V_0/3$, respectivamente. Nessas condições a razão μ_1/μ_2 é igual a

- a) 2/3
- b) 4/9
- c) 27/32
- d) 16/27



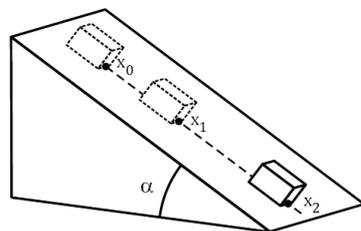
45-Deseja-se fazer uma demonstração com dois corpos de massas M e m, respectivamente, cujas superfícies de contato mútuo apresentam coeficiente de atrito estático m. A brincadeira consiste em empurrar com uma força F, o corpo de massa M contra o outro (ver figura), de tal forma que o menor não caia sobre a mesa. O atrito entre o corpo de massa M e a mesa pode ser desprezado. É correto afirmar que a demonstração



- a) não dará certo, dado que a força normal no corpo de massa m é nula.
- b) dará certo, bastando para isso que a força aplicada seja maior que o peso do corpo de massa m : $F > mg$.
- c) só dará certo, se $M > m$.
- d) não dará certo, se $F < (M + m)g / \mu$.
- e) dará certo, se $\mu \geq (mg)/F$.

46-Certo corpo começa a deslizar, em linha reta, por um plano inclinado, a partir do repouso na posição $x_0 = 0$. Sabendo-se que após 1,00 s de movimento, ele passa pela posição $x_1 = 1,00$ m e que, com mais 3,00 s, ele chega à posição x_2 , o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato (μ_c) e a posição x_2 são, respectivamente, iguais a

- a) 0,25 e 16,00 m
- b) 0,50 e 8,00 m
- c) 0,25 e 8,00 m
- d) 0,50 e 16,00 m
- e) 0,20 e 16,00 m



$\text{sen } \alpha = 0,6$

47-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 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 $g = 10\text{m/s}^2$

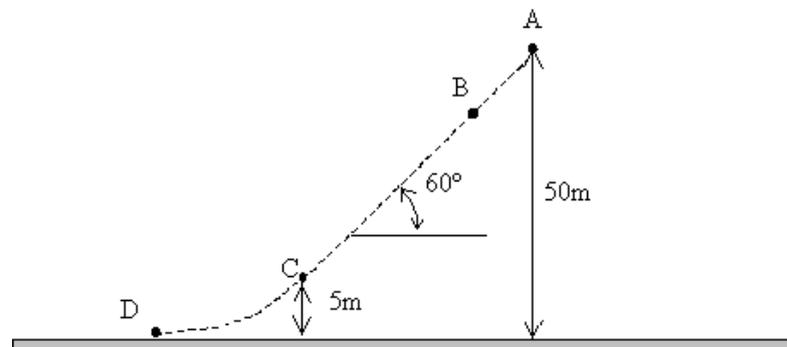
- a) 3 cm
- b) 4 cm
- c) 5 cm
- d) 6 cm
- e) 7 cm



48-Algumas aves de rapina, como o gavião, planam calmamente a certas altitudes e, quando observam sua presa no solo, mergulham em vôo com as asas esticadas para trás. O fato de o gavião esticar as asas para trás diminui a força de arrasto aplicada pelo ar no gavião, permitindo-lhe alcançar maiores velocidades. Um biólogo,

na tentativa de determinar a velocidade média que o gavião desenvolve para agarrar sua presa, analisa a trajetória descrita pelo gavião, observada em um plano perpendicular à linha de visada do biólogo, e que está representada na figura a seguir. Inicialmente o gavião está a 50m de altura do solo, no ponto A, e a partir desse ponto, o gavião mergulha em vôo retilíneo, formando um ângulo de 60° com a horizontal, e vai acelerado até o ponto B; e entre os pontos B e C, o vetor velocidade do gavião permanece constante e, quando está no ponto C, a 5m de altura do solo, o gavião muda apenas a direção da velocidade para agarrar a presa que está no ponto D. Desde o início do mergulho, no ponto A, até o ponto C, em que a trajetória é retilínea, o biólogo registra um intervalo de tempo igual a 3,0 s. Considere um referencial fixo, no solo, e o ar em repouso, e assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

Dados: $\text{sen } 60^\circ = 0,87$



- (001) A velocidade média do gavião, entre os pontos A e C, é maior que 60 km/h.
- (002) Entre os pontos B e C, o sentido da força resultante no gavião é de B para C.
- (004) Entre os pontos B e C, a força de arrasto que o ar aplica no gavião está na direção vertical.
- (008) Entre os pontos C e D, como o gavião faz uma trajetória curva e com velocidade constante, a força resultante no gavião é nula.
- (016) Entre os pontos A e B, como a trajetória é retilínea, e a velocidade está aumentando, a força resultante no gavião, nesse trecho, está na direção da trajetória e possui sentido de A para B.

49-Considere um sistema constituído de duas molas de constantes elásticas K_1 e K_2 . É correto afirmar que

- (001) a constante elástica do sistema é maior quando as molas são associadas em série.
- (002) a constante elástica do sistema é menor quando as molas são associadas em paralelo.
- (004) a elongação das molas é a mesma quando elas são associadas em paralelo.

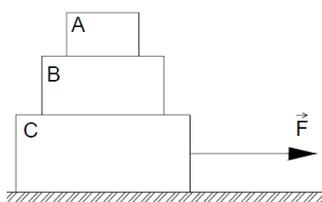
(008) a constante elástica do sistema é $K_1 + K_2$ quando elas são associadas em paralelo.

(016) a força de alongação das molas é a mesma quando elas são associadas em paralelo.

50-Um dispositivo para carregar caixas de um caminhão é composto por uma rampa inclinada unindo a carroceria ao solo. O ângulo formado entre a rampa e o solo é θ . Qual deve ser o coeficiente de atrito entre a caixa e a rampa para que a caixa desça com velocidade constante? Dado: $\text{sen } \theta = 0,6$

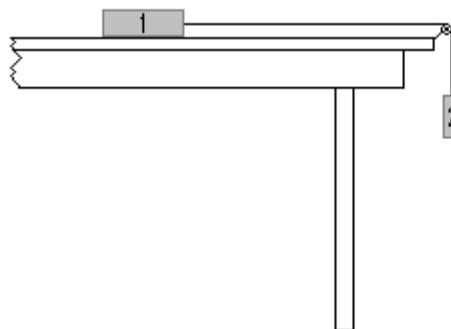
- Para resolver o problema, é preciso conhecer a massa da caixa.
- 0,75
- 0,50
- 0,25
- 0,48

51-Os três blocos A, B e C da figura abaixo se movem juntos sob a ação da força F paralela à superfície horizontal. A força de atrito entre a superfície horizontal e o bloco C é nula. Desprezando a resistência do ar, assinale o que for **correto**.



- Sobre o bloco A, atua uma força de atrito no mesmo sentido da força F
- Sobre o bloco B, atua uma força de atrito em sentido contrário à força F
- Sobre o bloco C, não atua força de atrito alguma.
- A resultante das forças que atua no sistema formado pelos três blocos é F
- A resultante das forças que atua nos blocos A e B é nula.

52-O esquema abaixo mostra um sistema constituído por um corpo 1, colocado sobre uma mesa e ligado por um fio a um corpo 2 suspenso no ar. Com relação às forças que atuam nesse sistema, analise as seguintes afirmações.



- Se a força resultante do sistema for maior do que a força de atrito que atua no corpo 1, o sistema se deslocará em movimento acelerado.
 - A força de atrito que atua no corpo 2 depende do peso do corpo 1.
 - Se a força resultante do sistema for nula e o sistema estiver em movimento, esse movimento é uniforme.
 - O sistema ficará em repouso somente se a força peso do corpo 1 for maior que a sua força de atrito.
- Apenas a afirmação I é correta.
 - Apenas a afirmação III é correta.
 - Apenas as afirmações I e III são corretas.
 - Apenas as afirmações II e IV são corretas.
 - Apenas as afirmações I, II e IV são corretas.

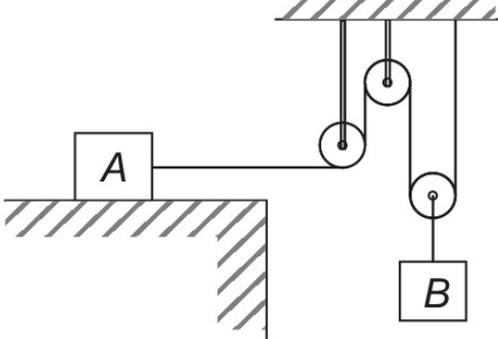
53-Um baú pesando 200 N está apoiado no chão, em repouso. O coeficiente de atrito estático entre o fundo do baú e o chão é de 0,41, enquanto o coeficiente de atrito cinético é de 0,32. Uma pessoa empurra o baú com uma força horizontal até colocá-lo em movimento. Uma vez iniciado o movimento, a pessoa continua a empurrá-lo com a mesma força aplicada para movimentá-lo. Nessa condição, a aceleração do baú, em m/s^2 , é aproximadamente

- 0,7.
- 0,9.
- 1,0.
- 1,2.

54-Uma balança é construída para indicar a massa de uma pessoa que sobe nela. O mecanismo de medida da balança é baseado em uma mola interna, que, ao ser contraída, apresenta uma relação proporcional linear com a massa indicada. Suponha que, quando a mola for contraída em 0,05 m a partir do seu estado relaxado, o ponteiro da balança indique 50 kg. Se a constante de elasticidade da mola for 250 N/m, qual a força que estará sendo exercida na mola quando uma pessoa de 80 kg estiver sobre a balança?

- 10 N
- 15 N
- 20 N
- 25 N
- 30 N

55-Na situação de equilíbrio abaixo, os fios e as polias são ideais e a aceleração da gravidade é g . Considere μ o coeficiente de atrito estático entre o bloco A, de massa m_A , e o plano horizontal em que se apoia. A maior massa que o bloco B pode ter, de modo que o equilíbrio se mantenha, é



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

- a) $2 \mu m_A$
- b) $3 \mu m_A$
- c) $4 \mu m_A$
- d) $5 \mu m_A$

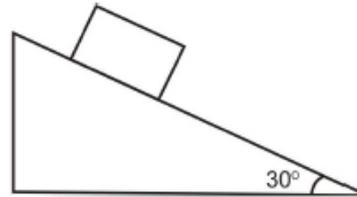
56-Duas molas A e B suspensas verticalmente, feitas de materiais diferentes, têm comprimentos iniciais $L_A = 400$ mm e $L_B = 50$ mm. Um estudante testa as duas molas num laboratório, medindo seus comprimentos finais L'_A e L'_B quando elas sustentam, em equilíbrio, respectivamente os pesos $P_A = 5,0$ N e $P_B = 2,5$ N. Supondo que os comprimentos finais medidos são $L'_A = L'_B = 450$ mm, o valor do quociente K_A / K_B entre as constantes elásticas das duas molas é (suponha que os pesos pendurados não ultrapassem os limites de elasticidade das molas):

- a) 8.
- b) 2.
- c) 1.
- d) 4
- e) 16.

57-O sofá de Dona Amélia pesa 300 N. Durante uma limpeza, ela teve de deslocá-lo sobre o piso da sala com velocidade constante. Para tal, foi necessário aplicar uma força horizontal de intensidade de $1,0 \times 10^2$ N. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o piso da sala vale:

- a) $3,0 \times 10$
- b) $3,3 \times 10$
- c) $3,3 \times 10^{-1}$
- d) $1,5 \times 10^{-1}$
- e) $2,0 \times 10^{-1}$

58-Um bloco com massa $M = 3$ kg, encontra-se disposto sobre um plano inclinado de 30° com a horizontal, conforme mostra a figura. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que o coeficiente de atrito estático entre o bloco e o piso é igual a 0,75. Podemos dizer que

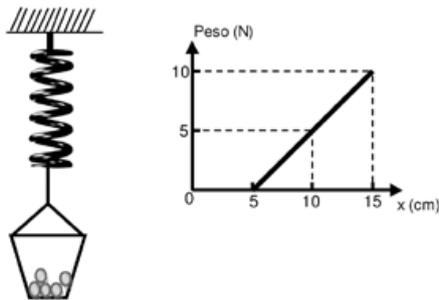


- a) o bloco fica parado e a força de atrito é maior que a componente da força peso ao longo do plano.
- b) o bloco fica parado e a força de atrito é igual a componente da força peso paralela ao plano.
- c) o bloco fica parado e a força de atrito é menor que a componente da força peso ao longo do plano.
- d) o bloco desce o plano inclinado e a força de atrito é menor que a componente da força peso paralela ao plano.
- e) o bloco desce o plano inclinado e a força de atrito é maior que a componente da força peso paralela ao plano.

59-Uma força constante, horizontal, de módulo F é aplicada a um corpo de peso 10 N, que está sob uma mesa horizontal e preso a uma mola de constante elástica de 2 N/m. Inicialmente a mola não está deformada e a força F está na direção de deformação da mola. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o corpo e a mesa são, respectivamente, $\mu_e = 0,5$ e $\mu_c = 0,4$. Considere que o módulo da aceleração da gravidade local é $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que, durante o movimento, o corpo não muda o sentido da sua velocidade. Determine:

- A) o valor da força F mínima para colocar o corpo em movimento.
- B) o espaço percorrido pelo corpo, em função de F , até parar.
- C) o valor máximo de F para que ocorra este movimento.

60- Um vendedor de bolinhas de gude vende seu produto por peso, sendo que 200 g de bolinhas custam R\$ 2,00. A balança que o vendedor usa consiste de uma mola de 5 cm com uma das extremidades presa no teto; a outra extremidade sustenta um recipiente de massa muito pequena onde ele coloca o produto a ser pesado, conforme mostra a figura. O gráfico a seguir indica a calibração do peso do produto em função do comprimento da mola.



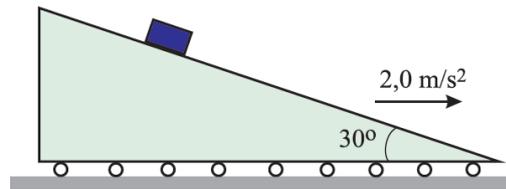
Quando são colocadas 5 bolinhas no cesto, observa-se que o comprimento da mola é de 15 cm. Assim, pode-se afirmar que a massa e o custo de cada bolinha são, respectivamente, (considere a aceleração da gravidade sendo 10m/s^2)

- a) 30g e R\$ 0,10.
- b) 100g e R\$ 0,80.
- c) 200g e R\$ 2,00.
- d) 300g e R\$ 2,50.
- e) 400g e R\$ 3,00

61-Um esporte muito popular em países do Hemisfério Norte é o "curling", em que pedras de granito polido são lançadas sobre uma pista horizontal de gelo. Esse esporte lembra o nosso popular jogo de bocha. Considere que um jogador tenha arremessado uma dessas pedras de modo que ela percorreu 45 m em linha reta antes de parar, sem a intervenção de nenhum jogador. Considerando que a massa da pedra é igual a 20 kg e o coeficiente de atrito entre o gelo e o granito é de 0,02, assinale a alternativa que dá a estimativa correta para o tempo que a pedra leva para parar.

- a) Menos de 18 s.
- b) Entre 18 s e 19 s.
- c) Entre 20 s e 22 s.
- d) Entre 23 s e 30 s.
- e) Mais de 30 s.

62-Um bloco de massa 2,0 kg está sobre a superfície de um plano inclinado, que está em movimento retilíneo para a direita, com aceleração de $2,0\text{ m/s}^2$, também para a direita, como indica a figura a seguir. A inclinação do plano é de 30° em relação à horizontal. Suponha que o bloco não deslize sobre o plano inclinado e que a aceleração da gravidade seja $g = 10\text{ m/s}^2$.



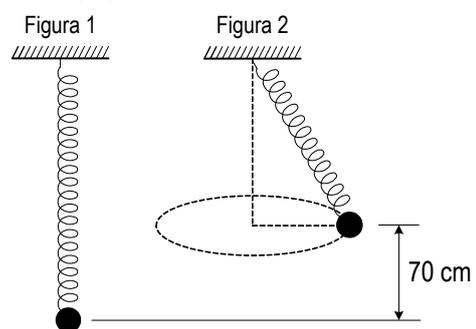
Calcule o módulo e indique a direção e o sentido da força de atrito exercida pelo plano inclinado sobre o bloco.

63-Uma massa A de 4 kg puxa horizontalmente uma massa B de 5 kg por meio de uma mola levemente esticada, conforme ilustrado na figura abaixo. Desconsidere qualquer tipo de atrito. Em um dado instante a massa B tem uma aceleração de $1,6\text{ m/s}^2$. Nesse instante, a força resultante na massa A e sua aceleração são, respectivamente,



- a) 6,4 N e $1,3\text{ m/s}^2$.
- b) 8,0 N e $2,0\text{ m/s}^2$.
- c) 0,0 N e $1,6\text{ m/s}^2$.
- d) 8,0 N e $1,6\text{ m/s}^2$.

64-Uma estudante resolveu determinar o valor da constante elástica de uma mola de comprimento natural 100 cm. Para tanto, amarrou a ela um corpo de massa 1 kg, conforme a figura 1, e deixou o sistema ficar em equilíbrio. A seguir, colocou a massa para girar num movimento circular uniforme com velocidade angular de 5 rad/s , conforme a figura 2. Percebeu, então, que a massa subiu 70 cm em relação à situação da figura 1. Sabendo que $g = 10\text{ m/s}^2$, determine o valor da constante elástica.



- a) 25 N/m
- b) 50 N/m
- c) 100 N/m
- d) 125 N/m
- e) 200 N/m

65-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:

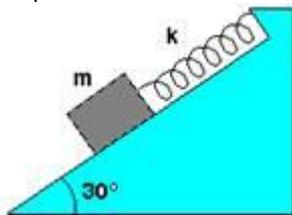
semana	1	2	3	4	5
ΔX (cm)	20	24	26	27	28

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,

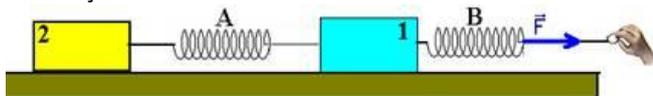
- a) 23520
- b) 17600
- c) 1760
- d) 840
- e) 84

66-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 100 N/m, como mostra a figura. O atrito entre o bloco e o plano pode ser desprezado.



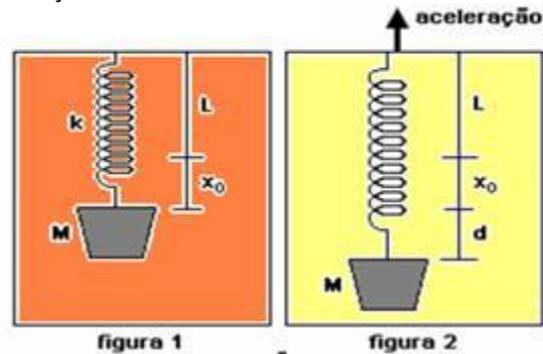
- a) Represente as forças que atuam na caixa e escreva quem exerce cada uma das forças.
- b) Calcule a deformação da mola nessa situação.

67-Entre dois blocos 1 e 2 de massas $m_1=12\text{kg}$ e $m_2=8\text{kg}$ existe uma mola ideal A. Os dois blocos estão apoiados sobre um plano horizontal sem atrito. O bloco 1 é puxado por uma força F, constante, horizontal e paralela ao plano por meio de outra mola ideal B, idêntica à mola A. Calcule a relação x_A/x_B entre as deformações das molas A e B, depois que o sistema entrou em movimento com aceleração constante a.



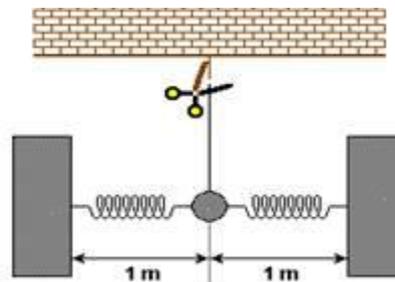
68-Uma mola de constante elástica k e comprimento natural L está presa, por uma de suas extremidades, ao teto de um elevador e, pela outra extremidade, a um balde vazio de massa M que pende na vertical. Suponha que a

mola seja ideal, isto é, que tenha massa desprezível e satisfaça à lei de Hooke.



- a) Calcule a elongação x_0 da mola supondo que tanto o elevador quanto o balde estejam em repouso, situação ilustrada na figura 1, em função de M, k e do módulo g da aceleração da gravidade.
- b) Considere, agora, uma situação na qual o elevador se mova com aceleração constante para cima e o balde esteja em repouso relativamente ao elevador. Verifica-se que a elongação da mola é maior do que a anterior por um valor d, como ilustra a figura 2. Calcule o módulo da aceleração do balde em termos de k, M e d.

69-No sistema representado na figura abaixo, as duas molas são iguais, têm 1 m de comprimento e estão relaxadas. Quando o fio é cortado, a esfera de massa 5,1 kg desce 1 m até parar momentaneamente. Calcule o valor da constante elástica k das molas.



70-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:

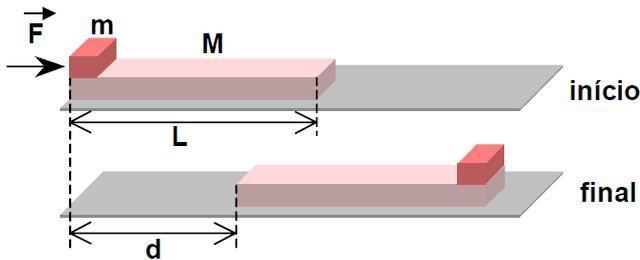
F (N)	160,0	320,0	480,0
X (cm)	10	20	30

O valor e unidades da constante elástica, k, do arco são:

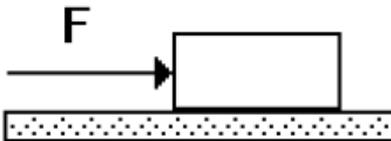
- a) 16 N/m
- b) 1,6 kN/m

- c) 35 N/m
d) $5/8 \cdot 10^{-2}$ N/m

71-Um bloco de massa M e comprimento $L=15m$ está inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Na sua extremidade esquerda há um bloco menor de massa m , conforme a figura. Há atrito entre os blocos. Uma força horizontal F empurra m sobre M , de modo que a aceleração de M é 40% da aceleração de m . Determine, em metros, a distância d percorrida por M no instante final em que m atinge a extremidade direita de M .



72-Um menino quer empurrar uma caixa que está sobre um plano horizontal. Inicialmente, ele aplica uma força de módulo F , horizontalmente, e verifica que a caixa não se move.

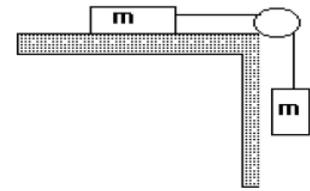


Aumentando, lentamente, a força aplicada, num dado instante, a caixa entra em movimento e o menino verifica que ele pode, agora, diminuir a força aplicada e, ainda assim, manter a caixa em movimento com velocidade constante. Podemos afirmar que o módulo da força F , nas situações em que a caixa ainda está em repouso e quando se move com velocidade constante, respectivamente

- a) menor que a força de atrito estático, maior que a força de atrito cinético.
b) igual à força de atrito estático, igual à força de atrito cinético.
c) menor que a força de atrito estático, igual à força de atrito cinético.
d) igual à força de atrito estático, maior que a força de atrito cinético.
e) menor que a força de atrito estático, menor que a força de atrito cinético.

73-Dois blocos idênticos, ambos com massa m , são ligados por um fio leve, flexível. Adotar $g = 10m/s^2$. A polia é leve e o coeficiente de atrito do bloco com a superfície é 0,2. A aceleração dos blocos é:

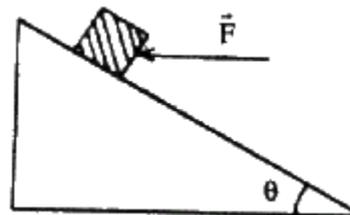
- a) $10 m/s^2$
b) $6 m/s^2$
c) $5 m/s^2$
d) $4 m/s^2$
e) nula.



74-Um corpo de massa m se move sobre uma superfície horizontal lisa, com velocidade V_0 . Repenti-namente ele entra numa região onde o coeficiente de atrito cinético é μ . A partir desse momento, o tempo que ele leva até parar e a distância percorrida são:

	tempo	distância
a)	$\frac{v_0}{\mu g}$	$\frac{v_0^2}{2\mu g}$
b)	$\frac{v_0}{\mu g m}$	$\frac{v_0^2}{2\mu g}$
c)	$\frac{v_0}{\mu g}$	$\frac{v_0^2}{2\mu g}$
d)	$\frac{v_0}{2\mu g}$	$\frac{v_0^2}{4\mu g}$
e)	$\frac{v_0}{m\mu}$	$\frac{v_0^2}{2\mu}$

75-Um bloco de peso P , submetido a uma força F na direção horizontal, encontra-se sobre um plano inclinado com atrito, como indica a figura abaixo. Em $t = 0$, sua velocidade é nula. Sejam μ_E e μ_C os coeficientes de atrito estático e cinético, respectivamente, entre a superfície do plano inclinado e o bloco.



Julgue os itens abaixo.

a) A reação normal exercida pela superfície do plano sobre o bloco é $\mu_E P \cos\theta$, quando ele está em repouso.

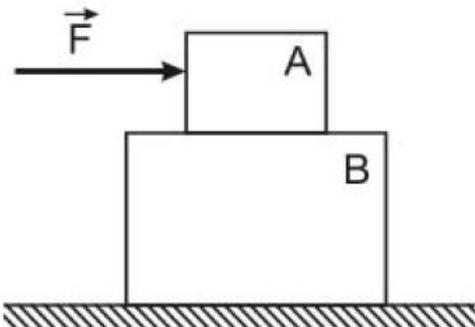
b) Para que o bloco permaneça em repouso, o valor máximo que a força deve atingir é $F = \frac{P(\text{tg}\theta + \mu_E)}{1 - \mu_E \text{tg}\theta}$.

c) O bloco de moverá para cima, com velocidade constante, se $P(\text{tg}\theta + \mu_C)$.

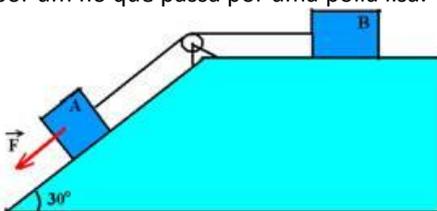
d) O valor da força necessária para que o bloco desça o plano inclinado em movimento uniforme

$$\text{é } F = \frac{P(\text{tg}\theta + \mu_E)}{1 - \mu_E \text{tg}\theta}$$

76- Considere dois blocos empilhados, A e B, de massas $m_A = 1,0 \text{ kg}$ e $m_B = 2,0 \text{ kg}$. Com a aplicação de uma força horizontal F sobre o bloco A, o conjunto move-se sem ocorrer deslizamento entre os blocos. O coeficiente de atrito estático entre as superfícies dos blocos A e B é igual a 0,60, e não há atrito entre o bloco B e a superfície horizontal. Determine o valor máximo do módulo da força F , em newtons, para que não ocorra deslizamento entre os blocos.

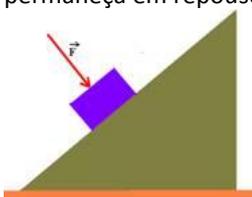


77- No plano inclinado da figura, os corpos A e B, cujos pesos são de 200N e 400N, respectivamente, estão ligados por um fio que passa por uma polia lisa.



O coeficiente de atrito entre os corpos e o plano é 0,25. Determine a intensidade da força F de modo que o movimento se torne iminente. Considere $g = 10\text{m/s}^2$

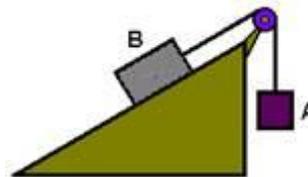
78- Um pequeno bloco de madeira de massa $m = 2 \text{ kg}$ encontra-se sobre um plano inclinado que está fixo no chão, como mostra a figura. Com que força F devemos pressionar o corpo sobre o plano para que o mesmo permaneça em repouso?



Dados: Coeficiente de atrito estático entre o bloco e o plano inclinado, $\mu = 0,4$; comprimento do plano inclinado = 1m; altura do plano inclinado = 0,6m e aceleração da gravidade local = $9,8\text{m/s}^2$.

- a) 13,7 N
- b) 15,0 N
- c) 17,5 N
- d) 11,2 N
- e) 10,7 N

79- Os corpos A e B de massas m_A e m_B , respectivamente, estão interligados por um fio que passa pela polia, conforme a figura. A polia pode girar livremente em torno de seu eixo. A massa do fio e da polia são considerados desprezíveis.



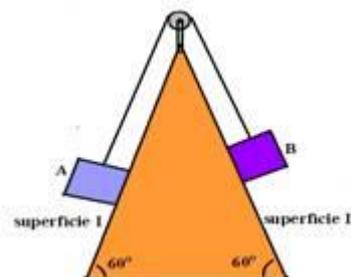
Se o sistema está em repouso é correto afirmar:

- I. Se $m_A = m_B$, necessariamente existe atrito entre o corpo B e o plano inclinado.
- II. Independente de existir ou não atrito entre o plano e o corpo B, deve-se ter $m_A = m_B$.
- III. Se não existir atrito entre o corpo B e o plano inclinado, necessariamente $m_A > m_B$.
- IV. Se não existir atrito entre o corpo B e o plano inclinado, necessariamente $m_B > m_A$.

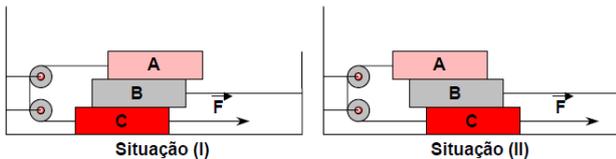
Está correta ou estão corretas:

- a) Somente I.
- b) Somente II.
- c) I e III.
- d) I e IV.
- e) Somente III.

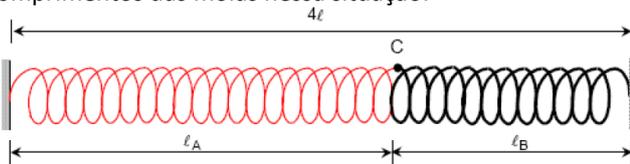
80- Os corpos A e B da figura são idênticos e estão ligados por meio de um fio suposto ideal. A polia possui inércia desprezível, a superfície I é altamente polida e o coeficiente de atrito cinético entre a superfície II e o corpo B é 0,2. Considere $g = 10\text{m/s}^2$. Em determinado instante, o corpo A está descendo com velocidade escalar de 3m/s. Calcule sua velocidade escalar após 2s.



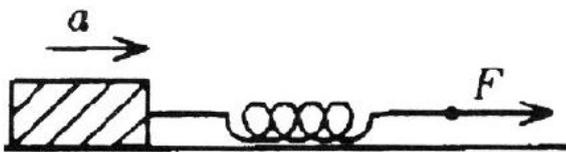
81-Os blocos A, B e C da figura possuem a mesma massa $m = 5,0 \text{ kg}$. O coeficiente de atrito cinético entre todas as superfícies é $0,3$. Os blocos A e C estão conectados entre si por uma corda inextensível, através de duas roldanas de massas desprezíveis e sem atrito. O bloco B está preso à parede da direita. Calcule o valor da força F , em N, que imprime uma velocidade constante aos blocos A e C, desde a situação (I) até a situação (II).



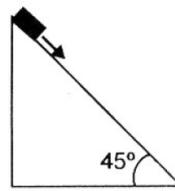
82-Duas molas A e B de comprimentos iguais a L , mas de constantes elásticas diferentes ($K_A = 0,2 K_B$), são unidas no ponto C e alongadas até o comprimento total $4L$. Os terminais das molas são então fixados em suportes rígidos, como mostra a figura. Determine a razão, L_A/L_B entre os comprimentos das molas nessa situação.



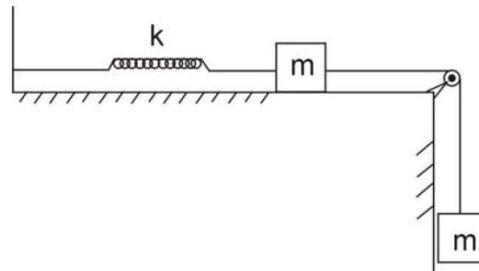
83-Uma mola constante elástica $k_1 = 24 \text{ N/m}$ é conectada a uma segunda mola de constante elástica $k_2 = 45 \text{ N/m}$, que está conectada a uma parede rígida na outra extremidade, conforme mostra a figura a seguir. Uma pessoa aplica uma força F à primeira mola, distendendo-a em 15 cm relativo ao seu comprimento em equilíbrio. Calcule a distensão da segunda mola, em cm.



84-A figura mostra um bloco que escorrega, a partir do repouso, ao longo de um plano inclinado. Se o atrito fosse eliminado, o bloco escorregaria na metade do tempo. Dê o valor do coeficiente de atrito cinético, multiplicado por 100, entre o bloco e o plano.

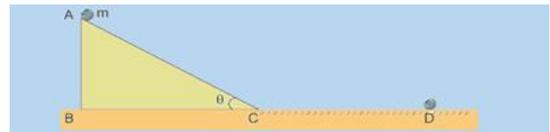


85-O sistema da figura abaixo, constituído de duas massas iguais a $0,2 \text{ kg}$ cada, ligadas por uma corda de massa desprezível e de uma mola de constante elástica igual a 1000 N/m e massa desprezível, é largado da situação onde a mola não está distendida. De quanto se descola, em unidades de 10^{-4} m , a massa ligada à mola, quando a sua aceleração é um décimo da aceleração da gravidade? Despreze o atrito e a massa da polia.

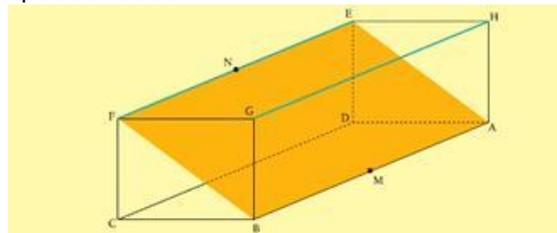


86-Uma pequena esfera de massa m é abandonada em repouso no ponto A de um plano inclinado sem atrito, AC. A altura do plano é $AB = 12 \text{ m}$. A partir do ponto C, a esfera passa a se mover sobre a superfície horizontal com atrito, e pára em D, tal que $CD = 20 \text{ m}$. O coeficiente de atrito dinâmico entre a esfera e a superfície horizontal vale:

- a) 0,16
- b) 0,25
- c) 0,30
- d) 0,48
- e) 0,60



87-A figura abaixo representa o plano inclinado ABFE, inserido em um paralelepípedo retângulo ABCDEFGH de base horizontal, com 6 m de altura CF, 8 m de comprimento BC e 15 m de largura AB, em repouso, apoiado no solo.



Admita um corpo de massa igual a 20 kg que desliza com atrito, em movimento retilíneo, do ponto F ao ponto B, com velocidade constante. A força de atrito, em newtons,

entre a superfície deste corpo e o plano inclinado é cerca de:

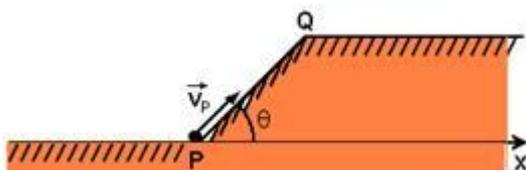
- a) 50
- b) 100
- c) 120
- d) 200

88-Um bloco escorrega a partir do repouso por um plano inclinado que faz um ângulo de 45° com a horizontal. Sabendo que durante a queda a aceleração do bloco é de $5,0 \text{ m/s}^2$ e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, podemos dizer que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano é

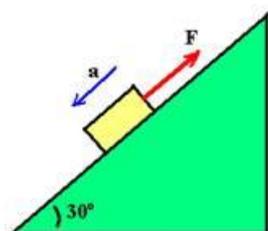
- a) 0,1
- b) 0,2
- c) 0,3
- d) 0,4

89-A partir do nível P, com velocidade inicial de 5 m/s , um corpo sobe a superfície de um plano inclinado PQ de $0,8 \text{ m}$ de comprimento. Sabe-se que o coeficiente de atrito cinético entre o plano e o corpo é igual a $1/3$. Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } \theta = 0,8$ e que o ar não oferece resistência. O tempo mínimo de percurso do corpo para que se torne nulo o componente vertical de sua velocidade é

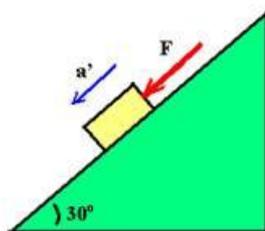
- a) 0,20 s.
- b) 0,24 s.
- c) 0,40 s.
- d) 0,44 s.
- e) 0,48 s.



90-Um bloco de massa $5,0 \text{ kg}$ está apoiado sobre um plano inclinado de 30° em relação a um plano horizontal. Se uma força constante, de intensidade F , paralela ao plano inclinado e dirigida para cima, é aplicada ao bloco, este adquire uma aceleração para baixo e sua velocidade escalar é dada por $V = 2,0t$ (SI), (fig.1). Se uma força constante, de mesma intensidade F , paralela ao plano inclinado e dirigida para baixo for aplicada ao bloco, este adquire uma aceleração para baixo e sua velocidade escalar é dada por $V = 3,0t$ (SI), (fig. 2).



(fig.1)



(fig.2)

- a) Calcule F , adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$.
- b) Calcule o coeficiente de atrito de deslizamento entre o corpo e o plano inclinado.

GABARITO:

01-A	52-C
02-A	53-B
03-D	54-C
04-C	55-A
05-E	56-E
06-B	57-C
07-B	58-B
08-D	59-a) 5 N b) F-4 c) 13 N
09-A	60-C
10-C	61-C
11-a) 5 m/s ² b) 30 N	62-6,6 N
12-C	63-D
13-10 cm	64-C
14-A	65-E
15- $L_0 = \frac{mL_1 - ML_2}{m - M}$	66-0,25 m
16-a) 3 N b) 2 m/s ²	67-0,4
17- a) 30N e 25N b) 28,8N	68-a) mg/K b) $[K(x_0 + d) - mg] / m$
18-Kx/mg	69-87,8 N/m
19-Demonstração	70-B
20-E	71-10 m
21-1,5 N	72-B
22-B	73-D
23-a) 5 N b) 0,1	74-C
24- $\mu = \frac{\mu_0}{2} \left(\frac{x^2}{100} + 1 \right)$	75-FV FV
25-0,54	76- 9 N
26-D	77- 43,5 N
27-B	78-A
28-C	79-D
29-D	80- 2m/s
30-20N/m	81- 90 N
31-A	82- 2
32-A	83-8
33-A	84-75
34-54 N	85-16
35-2 s	86-E
36-6,4 N	87-C
37-A	88-C
38-a) D b) B	89-D
39-C	90-a) 2,5 N b) 2 m/s ²
40-A	
41-E	
42-C	
43-B	
44-B	
45-D	
46-D	
47-A	
48-21	
49-12	
50-B	
51-11	