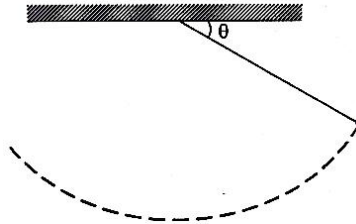


Física

Dinâmica - Energia Mecânica - Cinética e Potencial - [Difícil]

01 - (UERJ)

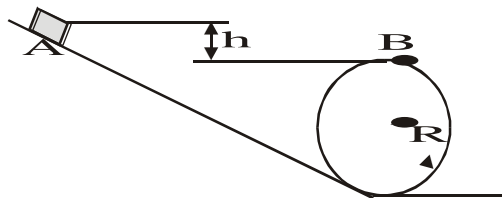
Uma esfera de aço, de pequenas dimensões, está suspensa por um fio ideal a um suporte horizontal. Com o fio esticado, a esfera é abandonada (sem velocidade inicial) na posição indicada na figura abaixo, na qual o fio forma com o suporte um ângulo θ . Observe que, após ter sido abandonada, a esfera passa a descrever uma trajetória circular de raio igual ao comprimento do fio.



Supondo os atritos desprezíveis, calcule o valor de θ a fim de que, no ponto mais baixo da trajetória, a tensão no fio seja o dobro do peso da esfera.

02 - (UFLA MG)

Nos parques de diversão, os brinquedos de maior sucesso são aqueles que desafiam a gravidade, sendo um deles aquele que realiza círculos verticais (loopings). Para tanto, é fundamental que na construção desses brinquedos se leve em conta o desnível entre o ponto de partida A dos veículos e o ponto B mais alto do "looping" (Figura abaixo). Desprezando-se as dissipações de energia mecânica, o valor mínimo para o desnível h , de modo que o "looping" seja realizado, é:

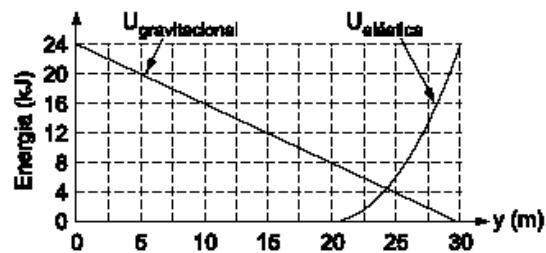


a) $R/2$

- b) $R/3$
- c) $R/4$
- d) 0
- e) $R/5$

03 - (UNESP)

Um praticante de esporte radical, amarrado a uma corda elástica, cai de uma plataforma, a partir do repouso, seguindo uma trajetória vertical. A outra extremidade da corda está presa na plataforma. A figura mostra dois gráficos que foram traçados desprezando-se o atrito do ar em toda a trajetória.



O primeiro é o da energia potencial gravitacional, $U_{\text{gravitacional}}$, do praticante em função da distância y entre ele e a plataforma, onde o potencial zero foi escolhido em $y = 30$ m. Nesta posição, o praticante atinge o maior afastamento da plataforma, quando sua velocidade se reduz, momentaneamente, a zero. O segundo é o gráfico da energia armazenada na corda, $U_{\text{elástica}}$, em função da distância entre suas extremidades.

Determine:

- a) o peso P do praticante e o comprimento L_0 da corda, quando não está esticada, e
- b) a constante elástica k da corda.

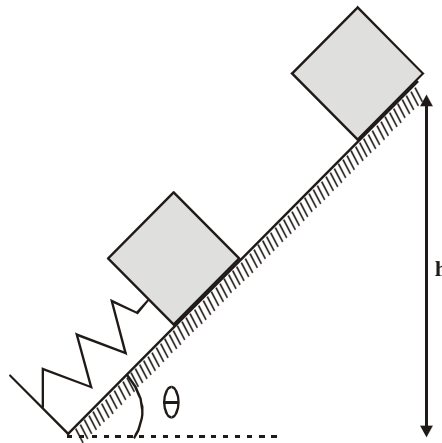
04 - (Mackenzie SP)

Uma pequena esfera metálica de densidade $5,0 \text{ g/cm}^3$ é abandonada na superfície livre da água ($\rho = 1,0 \text{ g/cm}^3$) de uma piscina com 2,25 m de profundidade. Sendo a massa da esfera igual a 10,0 g, desprezando-se o atrito viscoso e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, sua energia cinética no instante em que atinge o fundo é:

- a) 360 J
- b) 180 J
- c.) 60 J
- d) 0,36 J
- e) 0,18 J

05 - (UFLA MG)

Um corpo comprime uma mola na base de um plano inclinado, conforme mostra a figura abaixo. Abandonando-se o sistema corpo/mola, o corpo é arremessado plano acima, escorregando até parar. Considerando a massa do corpo $200g$, a compressão da mola $4cm$, a constante elástica $K = 2000N/m$, $g = 10m/s^2$ e a energia dissipada pela força de atrito no deslocamento até o alto do plano de $0,6J$, então a altura vertical h que o corpo atinge é de:



- a) 0,25m
- b) 0,50m
- c) 1,00m
- d) 1,25m
- e) 1,50m

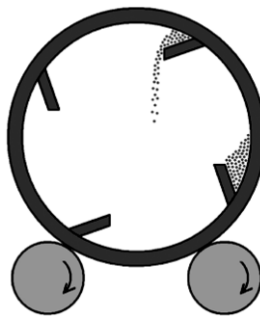
06 - (UFPI)

Um *tsunami* foi gerado pelo deslocamento vertical de uma coluna de água de profundidade 2 km , devido ao aprofundamento abrupto de 10 m de uma faixa de 1 km por 20 km do assoalho oceânico. Faça uma estimativa da energia liberada nesse fenômeno geológico, considerando a densidade da água igual a 1000 Kg/m^3 e a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 . Marque, dentre as alternativas a seguir, aquela que contém essa estimativa:

- a) $4 \times 10^6\text{ J}$
- b) $4 \times 10^8\text{ J}$
- c) $4 \times 10^{12}\text{ J}$
- d) $4 \times 10^{14}\text{ J}$
- e) $4 \times 10^{15}\text{ J}$

07 - (FMJ SP)

Para realizar o primeiro polimento de joias feitas pelo processo da fundição, as peças são colocadas juntas com uma grande quantidade de diminutas esferas de aço no interior de um tambor rotativo. O tambor possui, em seu interior, quatro abas distribuídas simetricamente, que pegam porções de esferas e joias, leva-as para o alto, de onde tudo cai para o ponto mais baixo. Os choques contínuos dão o acabamento desejado.



Um desses tambores realiza uma volta completa a cada 6 segundos e movimentam 1 kg de esferas misturadas com as joias, durante o tempo de 4 horas . Em qualquer instante do funcionamento do aparelho, duas abas sempre estão sem carga. A quantidade aproximada de energia envolvida no processo de polimento, nesse tempo, é, em J ,

Dados:

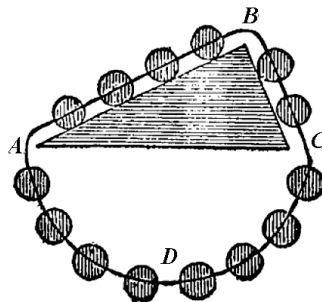
diâmetro aproximado do interior do tambor = 40 cm

aceleração da gravidade = 10 m/s^2

- a) 8 400.
- b) 9 600.
- c) 12 200.
- d) 16 600.
- e) 19 200.

08 - (UDESC)

Moto-perpétuo é uma máquina cujo funcionamento é auto-alimentado, sem a necessidade de um agente externo. Ou seja, um moto-perpétuo é uma máquina que operaria indefinidamente, sem consumo de energia ou ação externa, apenas por conversões internas de energia. A máquina apresentada na figura abaixo é um exemplo de moto-perpétuo e foi objeto de estudo do físico e matemático Simon Stevin.



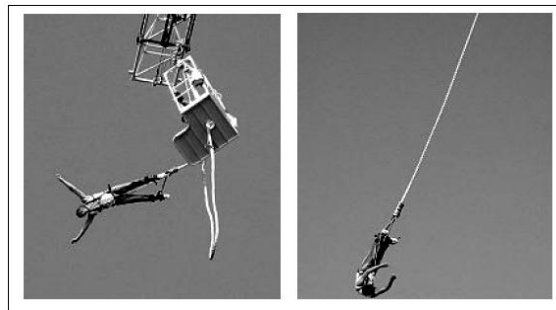
É correto afirmar, sobre o funcionamento dessa máquina:

- a) A corrente se move por si, pois há mais bolas – portanto, mais peso – no lado esquerdo da rampa, provocando um movimento de rotação no sentido anti-horário.
- b) A corrente não se move sozinha pois, se isso ocorresse, estaria violando o Princípio de Conservação de Energia.

- c) Há necessidade de se fornecer energia para que essa máquina comece a funcionar. Uma vez em movimento, a corrente se move ininterruptamente, por inércia.
- d) A corrente se move por si, pois a rampa do lado direito é mais inclinada do que a do lado esquerdo, provocando um movimento de rotação, no sentido horário.
- e) A corrente não se move sozinha, porque existe muito atrito entre as rampas e a corrente.

09 - (UNIMONTES MG)

Um atleta de massa 87,5 kg, praticante de bungee jumping (veja as figuras), pula de uma estrutura de 187 m de altura, preso a uma corda, cujo comprimento natural (comparável ao comprimento de equilíbrio de uma mola) é 72 m e cujo coeficiente de elasticidade é $K = 35 \text{ N/m}$ (comparável ao coeficiente de uma mola). Considerando que o rapaz se move em queda livre enquanto a corda não começa a ser esticada, num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$, a menor distância que ele chegará do solo é

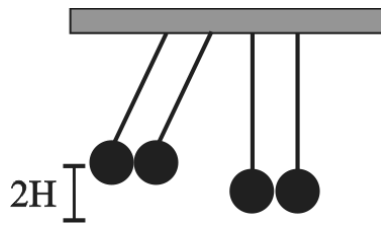


- a) 50 m.
- b) 30 m.
- c) 40 m.
- d) 25 m.

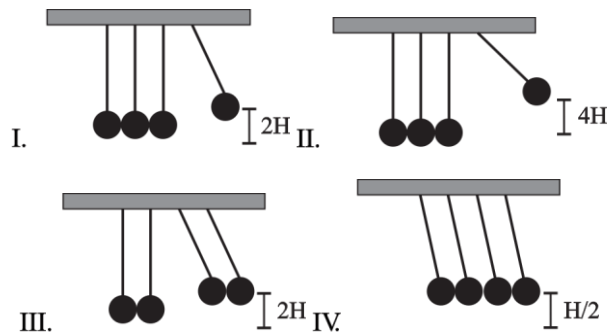
10 - (UNICID SP)

Durante uma experiência de Física, um grupo de alunos dispunha de um conjunto de 4 esferas idênticas, penduradas por fios muito leves, idênticos, pendentes de um teto comum.

No relatório, foram apresentados desenhos que reproduziam as condições inicial e final observadas. A condição inicial é representada pela seguinte figura:



Desconhecendo o material do qual as esferas são constituídas, a condição final poderia ser representada por

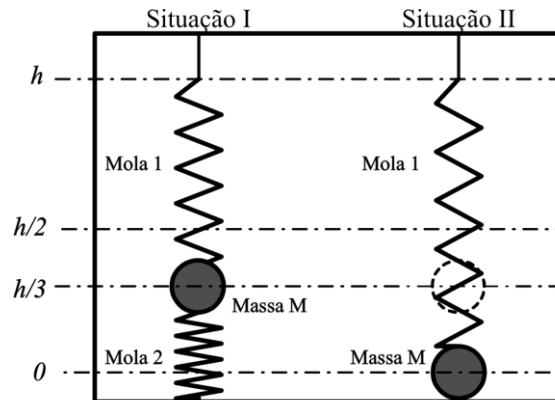


Está correto o contido em

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

11 - (IME RJ)

Na Situação I da figura, em equilíbrio estático, a Massa M , presa a molas idênticas, está a uma altura $h/3$. Na Situação II, a mola inferior é subitamente retirada. As molas, em repouso, têm comprimento $h/2$. O módulo da velocidade da Massa M na iminência de tocar o solo na Situação II é:



Observação:

g : Aceleração da Gravidade

- a) $4gh/[2\sqrt{2}]$
- b) $3gh/[2\sqrt{2}]$
- c) $2gh/[2\sqrt{2}]$
- d) $gh/[2\sqrt{2}]$
- e) 0

12 - (UFG GO)

Em um edifício de M andares moram N pessoas por andar. Cada andar possui altura h . O elevador do edifício possui um contrapeso e, por isso, quando se move vazio, o consumo de energia pode ser desprezado. Seja m a massa média dos moradores que utilizam o elevador, individualmente, duas vezes por dia. Desprezando-se as perdas por atrito, a energia total consumida pelo motor do elevador, em um dia, é

- a) $(1+M)MNmgh$
- b) $(1+M)MNmgh/2$

- c) $2MNmgh$
- d) $MNmgh$
- e) $MNmgh/2$

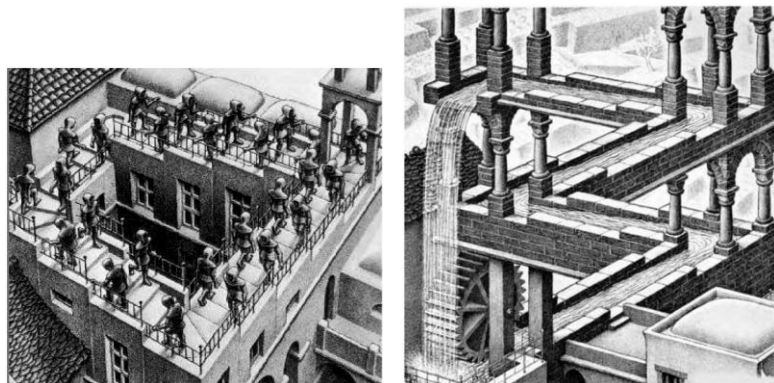
13 - (UFV MG)

Um projétil é lançado verticalmente para cima com velocidade inicial de módulo V_0 . Ele sobe, atinge uma altura máxima e cai, retornando à posição inicial com velocidade de módulo V_F . Considerando que o trabalho realizado pela força de atrito entre o projétil e o ar na subida é igual ao trabalho realizado pela força de atrito entre o projétil e o ar na descida, e que g é o módulo da aceleração da gravidade, a altura máxima atingida pelo projétil é:

- a) $2(V_0^2 + V_F^2)/g$
- b) $(V_0^2 - V_F^2)/2g$
- c) $(V_0^2 + V_F^2)/4g$
- d) $2(V_0^2 - V_F^2)/g$

14 - (UFG GO)

As gravuras de Escher, mostradas a seguir, apresentam situações em que imagens tridimensionais projetadas no plano provocam uma ilusão que retrata a violação de um princípio fundamental da física.



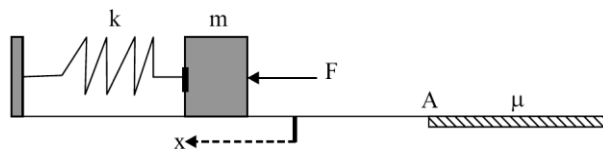
Disponível em: <<http://www.mcescher.com>>. Acesso em: 23 set. 2011. [Adaptado].

Quanto aos sentidos produzidos pelas gravuras, qual é o princípio físico violado e qual a noção que eles traduzem?

- a) Inércia e paralelismo.
- b) Inércia e ambiguidade.
- c) Conservação da energia mecânica e circularidade.
- d) Conservação da energia mecânica e paralelismo.
- e) Conservação da quantidade de movimento e circularidade.

15 - (Unicastelo SP)

Um bloco de massa m está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito, em contato com uma mola de constante elástica k , estando esta comprimida de uma distância x de seu comprimento natural por uma força externa F . A aceleração da gravidade é g .



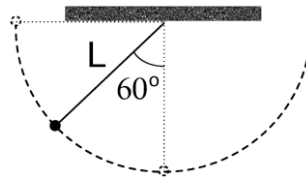
Num dado momento, a força externa desaparece, de modo que a mola empurra o bloco até a posição de relaxamento da mola, quando ambos perdem o contato. Depois, e ao passar pelo ponto A, o bloco sofre a ação de uma força retardadora com o piso, dado o aparecimento de um atrito cujo coeficiente cinético é μ . A distância que o bloco percorre a partir de A até parar é

- a) $\frac{kx^2}{\mu mg}$

- b) $\frac{kx^2}{2\mu mg}$
- c) $\frac{kx^2}{4\mu mg}$
- d) $\frac{kx}{\mu mg}$
- e) $\frac{kx}{2\mu mg}$

16 - (UFG GO)

Um pêndulo é posto para oscilar quando sua haste forma um ângulo reto com a vertical. Após seis oscilações, o ângulo de amplitude máxima é de 60° com a vertical, conforme ilustrado na figura.

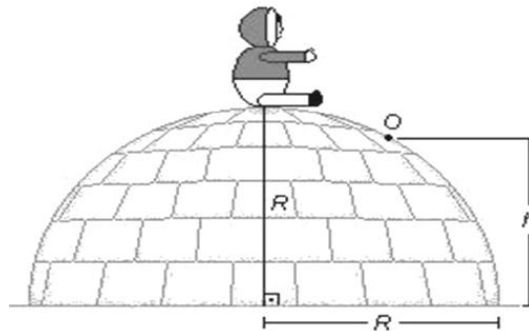


Considerando-se que, a cada oscilação completa, a taxa de perda de energia pelo sistema seja constante, o valor dessa taxa será então de:

- a) 12^{-1}
- b) 6^{-1}
- c) $2^{-1/6}$
- d) $1 - 2^{-1/6}$
- e) $1 - 12^{-1}$

17 - (IFGO)

Devido à quase inexistência de esportes radicais no Alasca, um garoto resolve deslizar, a partir do repouso, do alto de um iglu de forma semiesférica de raio R . Ao atingir o ponto O , que se encontra a uma altura h do solo, ele perde totalmente o contato com a superfície. Se, com uma boa aproximação, desprezarmos todas as formas de resistências impostas ao movimento desse garoto e considerarmos o módulo da aceleração gravitacional local como sendo g , podemos concluir que a altura h e a velocidade com que ele chegará ao ponto O serão, respectivamente:



Disponível em: <<http://www.fisicaexe.com.br/fisica1/mecanica/energia/exeenergia.html#novo>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

- a) $\frac{3}{2}gR$ e $\left(\frac{2}{3}gR\right)^{1/2}$
- b) $\frac{2}{3}R$ e $\left(\frac{3}{2}gR\right)^{1/2}$
- c) $\frac{1}{3}gR$ e $\left(\frac{3}{2}gR\right)^{2/3}$
- d) $\frac{2}{3}R$ e $\left(\frac{2}{3}gR\right)^{2/3}$
- e) $\frac{2}{3}R$ e $\left(\frac{2}{3}gR\right)^{1/2}$

18 - (ENEM)

Usando pressões extremamente altas, equivalentes às encontradas nas profundezas da Terra ou em um planeta gigante, cientistas criaram um novo cristal capaz de armazenar quantidades

enormes de energia. Utilizando-se um aparato chamado bigoma de diamante, um cristal de difluoreto de xenônio (XeF_2) foi pressionado, gerando um novo cristal com estrutura supercompacta e enorme quantidade de energia acumulada.

Inovação Tecnológica. Disponível em: <http://www.inovacaotecnologica.com.br>.

Acesso em: 07 jul. 2010 (adaptado).

Embora as condições citadas sejam diferentes do cotidiano, o processo de acumulação de energia descrito é análogo ao da energia

- a) armazenada em um carrinho de montanha russa durante o trajeto.
- b) armazenada na água do reservatório de uma usina hidrelétrica.
- c) liberada na queima de um palito de fósforo.
- d) gerada nos reatores das usinas nucleares.
- e) acumulada em uma mola comprimida.

19 - (PUC SP)

Com a finalidade de aproveitar os recursos naturais, o proprietário de um sítio instalou uma roda d'água conectada a um gerador elétrico com o objetivo de produzir eletricidade que será utilizada no aquecimento de 100 litros de água para usos diversos e que sofrerão uma variação de temperatura de 90°F . A roda d'água instalada possui uma eficiência de 20% e será movimentada por 300 litros de água por segundo que despencam em queda livre de uma altura de 4 metros. Para se obter a variação de temperatura desejada serão necessárias, em horas, aproximadamente,



www.permaculturinginportugal.net

Considere:

densidade da água = $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

aceleração da gravidade = 10 m/s^2

calor específico da água = $4,2 \text{ kJ/kg.K}$

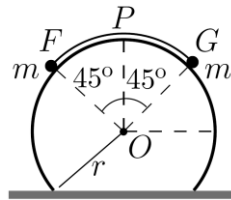
- a) 1,8
- b) 2,4
- c) 4,4
- d) 8,8

TEXTO: 1 - Comum às questões: 20, 21

Se precisar, use os seguintes valores para as constantes: carga do próton = $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; massa do próton = $1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$; aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$; $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg}$; velocidade da luz no vácuo $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

20 - (ITA SP)

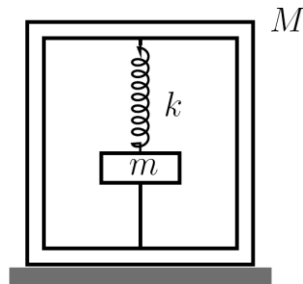
Uma corda, de massa desprezível, tem fixada em cada uma de suas extremidades, F e G, uma partícula de massa m . Esse sistema encontra-se em equilíbrio apoiado numa superfície cilíndrica sem atrito, de raio r , abrangendo um ângulo de 90° e simetricamente disposto em relação ao ápice P do cilindro, conforme mostra a figura. Se a corda for levemente deslocada e começa a escorregar no sentido anti-horário, o ângulo $\theta \equiv \widehat{F\hat{O}P}$ em que a partícula na extremidade F perde contato com a superfície é tal que



- a) $2 \cos\theta = 1$
- b) $2 \cos\theta - \sin\theta = \sqrt{2}$
- c) $2 \sin\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$
- d) $2 \cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}$
- e) $2 \cos\theta + \sin\theta = \sqrt{2}/2$

21 - (ITA SP)

No interior de uma caixa de massa M , apoiada num piso horizontal, encontra-se fixada uma mola de constante elástica k presa a um corpo de massa m , em equilíbrio na vertical. Conforme a figura, este corpo também se encontra preso a um fio tracionado, de massa desprezível, fixado à caixa, de modo que resulte uma deformação b da mola. Considere que a mola e o fio se encontram no eixo vertical de simetria da caixa. Após o rompimento do fio, a caixa vai perder contato com o piso se



- a) $b > (M + m)g/k$.
- b) $b > (M + 2m)g/k$.
- c) $b > (M - m)g/k$.
- d) $b > (2M - m)g/k$.
- e) $b > (M - 2m)g/k$.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 22

Se precisar, utilize os valores das constantes aqui relacionadas.

Constante dos gases: $R = 8 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$. Pressão atmosférica ao nível do mar: $P_0 = 100 \text{ kPa}$.

Massa molecular do $\text{CO}_2 = 44 \text{ u}$. Calor latente do gelo: 80 cal/g . Calor específico do gelo: $0,5 \text{ cal}/(\text{g}\cdot\text{K})$.

$1 \text{ cal} = 4 \times 10^7 \text{ erg}$. Aceleração da gravidade: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$.

22 - (ITA SP)

Uma massa puntiforme é abandonada com impulso inicial desprezível do topo de um hemisfério maciço em repouso sobre uma superfície horizontal. Ao descolar-se da superfície do hemisfério, a massa terá percorrido um ângulo θ em relação à vertical. Este experimento é realizado nas três condições seguintes, I, II e III, quando são medidos os respectivos ângulos θ_I , θ_{II} e θ_{III} :

- I. O hemisfério é mantido preso à superfície horizontal e não há atrito entre a massa e o hemisfério.
- II. O hemisfério é mantido preso à superfície horizontal, mas há atrito entre a massa e o hemisfério.
- III. O hemisfério e a massa podem deslizar livremente pelas respectivas superfícies.

Nestas condições, pode-se afirmar que

- a) $\theta_{II} < \theta_I$ e $\theta_{III} < \theta_I$.
- b) $\theta_{II} < \theta_I$ e $\theta_{III} > \theta_I$.
- c) $\theta_{II} > \theta_I$ e $\theta_{III} < \theta_I$.
- d) $\theta_{II} > \theta_I$ e $\theta_{III} > \theta_I$.
- e) $\theta_I = \theta_{III}$.

GABARITO:

1) Gab: $\theta = 30^\circ$

5) Gab: B

11) Gab: E

17) Gab: E

2) Gab: A

6) Gab: E

12) Gab: A

18) Gab: E

3) Gab:

a) $P = 800 \text{ N}$;
direção:
vertical;
sentido:
para baixo

7) Gab: E

13) Gab: C

19) Gab: B

8) Gab: B

14) Gab: C

20) Gab: D

b) $k = 480$
 N/m

9) Gab: D

15) Gab: B

21) Gab: B

4) Gab: E

10) Gab: D

16) Gab: D

22) Gab: C