T.281 **Resposta:** b

$$E_c = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow E_c = \frac{10 \cdot (20)^2}{2} \Rightarrow \boxed{E_c = 2.000 \text{ joules}}$$

$$E_p = mgh \Rightarrow 2.000 = 10 \cdot 10 \cdot h \Rightarrow \boxed{h = 20 \text{ metros}}$$

T.282 **Resposta:** a

Dado: $m = 4{,}0$ kg

Pelo teorema da energia cinética, temos:

$$\mathcal{T}_R = E_c - E_{c(0)}$$

$$\mathcal{T}_R = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\mathcal{T}_R = \frac{4{,}0 \cdot (6{,}0)^2}{2} - 0$$

$$\boxed{\mathcal{T}_R = 72 \text{ J}}$$

T.283 **Resposta:** a

Dados: $m = 100$ t $= 10^5$ kg; $\Delta s = 2.000$ m; $v = 360$ km/h $= 100$ m/s; $v_0 = 0$

$$\mathcal{T} = E_c - E_{c(0)} = \frac{mv^2}{2} - 0 = \frac{10^5 \cdot (100)^2}{2} \Rightarrow \mathcal{T} = 5 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$\mathcal{T} = F_m \cdot \Delta s \Rightarrow 5 \cdot 10^8 = F_m \cdot 2 \cdot 10^3 \Rightarrow \boxed{F_m = 2{,}5 \cdot 10^5 \text{ N}}$$

T.284 **Resposta:** e

$$\mathcal{T}_{f_{at.}} = -f_{at.} \cdot d$$

$$\mathcal{T}_{f_{at.}} = -\mu mgd$$

$$\mathcal{T}_{f_{at.}} = -0{,}50 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 5{,}0$$

$$\boxed{\mathcal{T}_{f_{at.}} = -300 \text{ J}}$$

Aplicando o teorema da energia cinética, temos:

$$\mathcal{T}_R = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$\mathcal{T}_{f_{at.}} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$-300 = \frac{12 \cdot v^2}{2} - \frac{12 \cdot 10^2}{2}$$

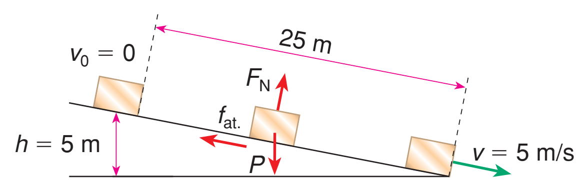
$$v = \sqrt{50} \text{ m/s}$$

$$\boxed{v = 5\sqrt{2} \text{ m/s}}$$

T.285 **Resposta:** c

Teorema da energia cinética:

$$\mathcal{T}_R = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$



$$\mathcal{T}_{F_N} + \mathcal{T}_P + \mathcal{T}_{f_{at.}} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2}$$

$$0 + mgh - f_{at.} \cdot d = \frac{mv^2}{2} - 0$$

$$2 \cdot 10 \cdot 5 - f_{at.} \cdot 25 = \frac{2 \cdot 5^2}{2}$$

$$\boxed{f_{at.} = 3 \text{ N}}$$

T.286 **Resposta:** b

Teorema da energia cinética:

$\mathcal{T}_R = E_{c(B)} - E_{c(A)}$

Como $E_{c(A)} = E_{c(B)}$ (movimento uniforme), temos:

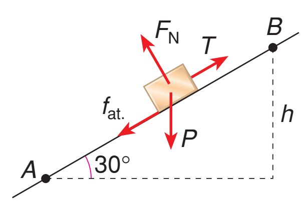
$\mathcal{T}_p + \mathcal{T}_{f_{at.}} + \mathcal{T}_T + \mathcal{T}_{F_N} = 0$

$-mgh + \mathcal{T}_{f_{at.}} + Pot \cdot \Delta t + 0 = 0$

$-100 \cdot 10 \cdot 30 + \mathcal{T}_{f_{at.}} + 500 \cdot 100 = 0$

$\mathcal{T}_{f_{at.}} = -2 \cdot 10^4$ J

$$\boxed{|\mathcal{T}_{f_{at.}}| = 2 \cdot 10^4 \text{ J}}$$



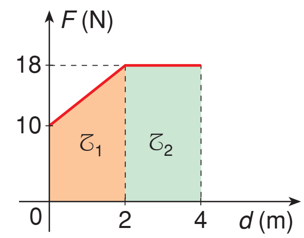
$h = AB \cdot \text{sen } 30° = 60 \cdot \frac{1}{2}$

$h = 30$ m

T.287 **Resposta:** a

Dados: $m = 2$ kg; $v_0 = 0$

Do gráfico, temos:



$$\mathcal{T}_1 = \frac{18 + 10}{2} \cdot 2 \Rightarrow \mathcal{T}_1 = 28 \text{ J}$$

$$\mathcal{T}_2 = 18 \cdot 2 \Rightarrow \mathcal{T}_2 = 36 \text{ J}$$

O trabalho total ($\mathcal{T}_T$) é igual a:

$$\mathcal{T}_T = \mathcal{T}_1 + \mathcal{T}_2 = 28 + 36$$

$$\mathcal{T}_T = 64 \text{ J}$$

$$\mathcal{T}_T = E_c - E_{c(0)} = \frac{mv^2}{2} - 0$$

$$\mathcal{T}_T = \frac{mv^2}{2} - 0$$

$$64 = \frac{2 \cdot v^2}{2}$$

$$v^2 = 64$$

$$\boxed{v = 8 \text{ m/s}}$$

T.288 **Resposta:** e

Dado: $\mathcal{T} = 100 \text{ kWh} = 3{,}6 \cdot 10^8 \text{ J}$

$$\mathcal{T} = mgh$$

$$\mathcal{T} = dVgh$$

$$3{,}6 \cdot 10^8 = 10^3 \cdot V \cdot 10 \cdot 10^2$$

$$V = 360 \text{ m}^3$$

$$\boxed{V = 360.000 \ \ell}$$

T.289 **Resposta:** b

A energia mecânica da atleta no instante de partida (velocidade v_0) é dada por:

$$E_{mec.} = E_{p(0)} + E_{c(0)}$$

Como $E_{p(0)} = 0$, vem:

$$E_{mec.} = E_{c(0)} \Rightarrow \boxed{E_{mec.} = \frac{mv_0^2}{2}}$$

Como não há dissipação a considerar, a energia mecânica se conserva, apresentando o mesmo valor $\left(\frac{mv_0^2}{2}\right)$ em qualquer posição da atleta.

T.290 **Resposta:** e

Como o sistema é conservativo, a energia mecânica se conserva nas três situações:

$E_{c(1)} = E_P$; $E_{c(2)} = E_P$; $E_{c(3)} = E_P$

Portanto: $E_{c(1)} = E_{c(2)} = E_{c(3)} \Rightarrow \boxed{v_1 = v_2 = v_3}$

T.291 **Resposta:** d

Dados: $m = 0{,}5$ kg; $v_0 = 10$ m/s; $g = 10$ m/s^2; $h = 2$ m

Energia mecânica da bola:

$E_{mec.} = E_{c(0)} + E_{p(0)}$

$E_{mec.} = \dfrac{mv_0^2}{2} + 0$ (nível de referência no solo)

$E_{mec.} = \dfrac{0{,}5 \cdot (10)^2}{2}$

$E_{mec.} = 25$ J

No ponto P, temos:

$E_p = mgh \Rightarrow E_p = 0{,}5 \cdot 10 \cdot 2 \Rightarrow E_p = 10$ J

Mas:

$E_{mec.} = E_c + E_p \Rightarrow 25 = E_c + 10 \Rightarrow \boxed{E_c = 15\ \text{J}}$

T.292 **Resposta:** soma = 63 (01 + 02 + 04 + 08 + 16 + 32)

Dados: $m = 10$ kg; $h = 10$ m; $g = 10$ m/s^2

(01) Correta.

Está de acordo com a conservação da energia mecânica.

$E_P = mgh = 10 \cdot 10 \cdot 10 \Rightarrow \boxed{E_{p(0)} = 1.000\ \text{J}}$ e $\boxed{E_c = 1.000\ \text{J}}$

(02) Correta.

$\mathcal{T} = E_c - E_{c(0)} \Rightarrow \boxed{\mathcal{T} = E_c}$, pois $E_{c(0)} = 0$

(04) Correta.

$v^2 = 2gh = 2 \cdot 10 \cdot 10 = 200 \Rightarrow \boxed{v \simeq 14{,}14\ \text{m/s}}$

(08) Correta.

A meia altura: $E_c = E_p = \dfrac{mgh}{2} \Rightarrow \boxed{E_c = E_p = 500\ \text{J}}$

(16) Correta.

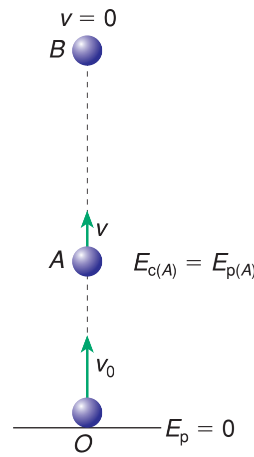
$E_c = \dfrac{mv^2}{2} \Rightarrow 500 = \dfrac{10v^2}{2} \Rightarrow v^2 = 100 \Rightarrow \boxed{v = 10\ \text{m/s}}$

(32) Correta.

$\mathcal{T} = E_c - E_{c(0)} = E_{p(0)} - E_p$

T.293 **Resposta:** b

Dados: $g = 10\ m/s^2$; $m = 10\ kg$; $v_0 = 36\ km/h = 10\ m/s$



$E_{mec.(0)} = E_{mec.(A)}$

$E_{c(0)} + E_{p(0)} = E_{c(A)} + E_{p(A)}$

Como $E_{p(A)} = E_{c(A)}$ e $E_{p(0)} = 0$, vem:

$E_{c(0)} = 2E_{c(A)}$

$$\frac{mv_0^2}{2} = 2 \cdot \frac{mv^2}{2}$$

$$v^2 = \frac{v_0^2}{2}$$

$$v^2 = \frac{(10)^2}{2}$$

$v^2 = 50$

$$\boxed{v \simeq 7{,}1\ m/s}$$

T.294 **Resposta:** d

As energias potenciais iniciais de André e Daniel, em relação ao solo, são iguais:

André: $E_{p(A)} = mgh$; Daniel: $E_{p(D)} = 2mg \cdot \dfrac{h}{2} = mgh$

Portanto, André e Daniel terão energias cinéticas iguais ao atingirem o solo. Como suas massas são diferentes, terão módulos de velocidades diferentes:

$$E_{c(A)} = E_{c(D)}$$

$$\frac{m \cdot v_A^2}{2} = \frac{2mv_D^2}{2}$$

$$v_A = \sqrt{2} \cdot v_D$$

T.295 **Resposta:** a

Dados: $h = 40\ cm = 0{,}4\ m$; $v = 1\ m/s$ (no topo)

Em relação ao solo, temos:

$E_{c(0)} = E_c + E_p$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh$$

$v_0^2 = v^2 + 2gh$

$v_0^2 = 1 + 2 \cdot 10 \cdot 0{,}4 = 9$

$$\boxed{v_0 = 3\ m/s}$$

T.296 **Resposta:** e

Pela conservação da energia mecânica, temos:

$$E_c = E_{p(0)}$$

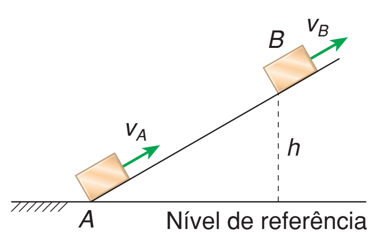
Sendo E_c a energia cinética na base da rampa e $E_{p(0)}$ a energia potencial do jovem no ponto mais alto em relação à base, teremos:

$$\frac{mv^2}{2} = mgh \Rightarrow \boxed{v^2 = 2gh}$$

Para a velocidade de chegada ao fim da rampa dobrar ($v' = 2v$) o desnível deve quadruplicar ($h' = 4h$). Como a inclinação se mantém, o comprimento da rampa também deve quadruplicar. Logo: $\boxed{L' = 4L}$

T.297 **Resposta:** b

Do gráfico para $t = 0,4$ s, temos $v_B = 4,0$ m/s e para $t = 0$, $v_A = 6,0$ m/s.



Conservação da energia mecânica:

$E_{mec.(A)} = E_{mec.(B)}$

$\frac{mv_A^2}{2} = \frac{mv_B^2}{2} + mgh$

$v_A^2 = v_B^2 + 2gh$

$(6,0)^2 = (4,0)^2 + 2 \cdot 10,0 \cdot h$

$\boxed{h = 1,0 \text{ m}}$

T.298 **Resposta:** b

Para chegar a D, o carrinho tem de ter energia suficiente para chegar a C. Adotando o nível de referência no ponto mais baixo, teremos:

$$E_{mec.(A)} = E_{c(A)} + E_{p(A)} = \frac{mv_A^2}{2} + mgh_A$$

$$E_{mec.(C)} = E_{c(C)} + E_{p(C)} = 0 + mgh_C = mgh_C$$

Pela conservação da energia mecânica:

$$E_{mec.(A)} = E_{mec.(C)}$$

$$\frac{mv_A^2}{2} + mgh_A = mgh_C$$

$$\frac{v_A^2}{2} + gh_A = gh_B$$

Sendo $h_A = 3{,}0$ m; $h_C = 8{,}0$ m e $g = 10$ m/s^2, temos:

$$\frac{v_A^2}{2} + 10 \cdot 3{,}0 = 10 \cdot 8{,}0 \Rightarrow \frac{v_A^2}{2} = 80 - 30 \Rightarrow v_A^2 = 100$$

Portanto, a velocidade mínima será: $\boxed{v_A = 10 \text{ m/s}}$

T.299 **Resposta:** b

Dados: $m = 0{,}30$ kg; $k = 400$ N/m; $x = 20$ cm $= 0{,}20$ m; $g = 10$ m/s^2

A energia potencial elástica armazenada na mola se transforma totalmente em energia potencial gravitacional no ponto mais alto atingido pelo corpo. Adotando o solo como nível de referência, teremos:

$$E_{p(el.)} = \frac{kx^2}{2} = \frac{400 \cdot (0{,}20)^2}{2} \Rightarrow E_{p(el.)} = 8{,}0 \text{ J}$$

$$E_{p(grav.)} = mgh = 0{,}30 \cdot 10h \Rightarrow E_{p(grav.)} = 3{,}0h$$

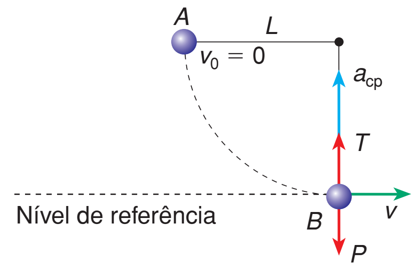
Igualando, temos:

$$E_{p(grav.)} = E_{p(el.)} \Rightarrow 3{,}0h = 8{,}0 \Rightarrow \boxed{h \simeq 2{,}7 \text{ m}}$$

Portanto, o corpo atinge um ponto entre B e C.

T.300 **Resposta:** a

Pela conservação da energia mecânica, temos:



$E_{mec.(A)} = E_{mec.(B)}$

$E_{p(A)} = E_{c(B)}$

$mgL = \dfrac{mv^2}{2}$

$\dfrac{v^2}{L} = 2g$

Cálculo da tração T:

$$T - P = ma_{cp} \Rightarrow T - P = m\frac{v^2}{L} \Rightarrow T - P = m \cdot 2g \Rightarrow T - P = 2P \Rightarrow \boxed{T = 3P}$$

T.301 **Resposta:** b

A velocidade mínima em A (v_A) é a que faz o corpo chegar ao ponto mais alto com velocidade nula ($v = 0$). Observe, nesse caso, que se trata de uma haste rígida, e não de um fio ideal. Tomando o ponto A como nível de referência para energia potencial:

$E_{mec.(A)} = E_{mec.(B)}$

$E_{c(A)} = E_{p(B)}$

$\dfrac{mv_A^2}{2} = mg \cdot 2L$

$v_A^2 = 4gL$

Sendo $g = 10$ m/s^2 e $L = 0,4$ m, temos:

$$v_A^2 = 4 \cdot 10 \cdot 0,4 \Rightarrow v_A^2 = 16 \Rightarrow \boxed{v_A = 4 \text{ m/s}}$$

T.302 **Resposta:** b

Pela conservação da energia mecânica, a energia potencial elástica na posição de partida converte-se em energia cinética e em energia potencial gravitacional na posição P:

$$\frac{kx^2}{2} = E_{c(p)} + E_{p(p)}$$

$$\frac{kx^2}{2} = E_{mec.(p)}$$

Mas: $E_{c(p)} = 75\% \cdot E_{mec.(p)}$ e $E_{p(p)} = 25\% \cdot E_{mec.(p)}$

Logo:

$$mgh = 0{,}25 \cdot \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$0{,}60 \cdot 10 \cdot 0{,}60 = 0{,}25 \cdot \frac{2.000 \cdot x^2}{2}$$

$x = 0{,}12$ m

$\boxed{x = 12 \text{ cm}}$

T.303 **Resposta:** c

A energia potencial elástica converte-se em energia cinética e a bola é lançada horizontalmente com velocidade v_0:

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x$$

Sejam d o alcance e t_q o tempo de queda.

Temos: $d = v_0 \cdot t_q \Rightarrow d = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x \cdot t_q$ ①

Para o primeiro lançamento, $d_1 = 2{,}0$ m e $x_1 = 2{,}0$ cm. Para o segundo lançamento, $d_2 = 3{,}0$ m.

De ①, vem:

$d_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x_1 \cdot t_q$ ②

$d_2 = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x_2 \cdot t_q$ ③

Dividindo ② por ③:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{x_1}{x_2} \Rightarrow \frac{2{,}0 \text{ m}}{3{,}0 \text{ m}} = \frac{2{,}0 \text{ cm}}{x_2} \Rightarrow \boxed{x_2 = 3{,}0 \text{ cm}}$$

T.304 **Resposta:** c

$E_{mec.} = 400$ J

Analisando as alternativas:

a) Em $x = 5$ m, temos: $E_c = 400 \text{ J} \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = 400 \Rightarrow v^2 = \frac{800}{m}$

(Não foi fornecida a massa.)

b) Em $x = 10$ m, $E_c = 200$ J; não é possível calcular a velocidade sem saber a massa.

c) Em $x = 15$ m, $E_c = 0$. Como $E_{mec.} = E_c + E_p$, a energia potencial E_p tem seu valor máximo. É a alternativa correta.

d) Em $x = 5$ m, $E_p = 0$, pois $E_c = 400$ J.

e) Em $x = 25$ m, a energia cinética é máxima; o bloco não pode estar parado.

T.305 **Resposta:** c

Como há dissipação, a energia mecânica em M é menor que a energia mecânica em L.

T.306 **Resposta:** a

Como o sistema é conservativo, a diminuição da energia potencial corresponde a um aumento na energia cinética: $\Delta E_c = -\Delta E_p$

Do gráfico, tiramos: $E_{p(i)} = 18$ J e $E_{p(f)} = 8$ J

Portanto:

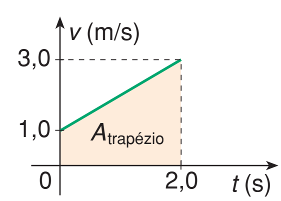
$\Delta E_p = E_{p(f)} - E_{p(i)} = 8 - 18 \Rightarrow \Delta E_p = -10$ J

Assim:

$\Delta E_c = -\Delta E_p \Rightarrow \Delta E_c = -(-10) \Rightarrow \boxed{\Delta E_c = 10 \text{ J}}$

T.307 **Resposta:** a

Pela área, no gráfico dado, podemos calcular o desnível h entre as posições inicial (A) e final (B):



$$h = \Delta s \overset{N}{=} A_{trapézio} = \left(\frac{1{,}0 + 3{,}0}{2}\right) \cdot 2{,}0 \Rightarrow h = 4{,}0 \text{ m}$$

$$E_{mec.(A)} = mgh + \frac{mv_A^2}{2} \Rightarrow E_{mec.(A)} = 4{,}0 \cdot 10 \cdot 4{,}0 + \frac{4{,}0 \cdot 1{,}0^2}{2} \Rightarrow E_{mec.(A)} = 162 \text{ J}$$

$$E_{mec.(B)} = \frac{mv_B^2}{2} \Rightarrow E_{mec.(B)} = \frac{4{,}0 \cdot 3{,}0^2}{2} \Rightarrow E_{mec.(B)} = 18 \text{ J}$$

Energia mecânica dissipada:

$$E_{mec.(A)} - E_{mec.(B)} = 162 \text{ J} - 18 \text{ J} = \boxed{144 \text{ J}}$$

T.308 **Resposta:** c

Dados: $m = 0{,}2$ kg; $v_0 = 4$ m/s; $g = 10$ m/s^2

Energia mecânica inicial: $E_{mec.(1)} = E_{c(1)} + E_{p(1)} = \dfrac{mv_0^2}{2} + mgh$

Energia mecânica final: $E_{mec.(2)} = E_{c(2)} + E_{p(2)} = 0 + mgh$

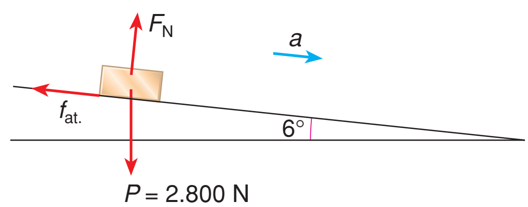
A variação de energia mecânica será dada por:

$$\Delta E_{mec.} = E_{mec.(2)} - E_{mec.(1)} = mgh - \frac{mv_0^2}{2} - mgh$$

$$\Delta E_{mec.} = -\frac{mv_0^2}{2} = -\frac{0{,}2 \cdot (4)^2}{2} \Rightarrow \boxed{\Delta E_{mec.} = -1{,}6\ \text{J}}$$

Portanto, dissipa-se 1,6 J de energia mecânica.

T.309 **Resposta:** a



PFD:

$P_t - f_{at.} = M \cdot a$

$P \cdot \text{sen}\ \alpha - f_{at.} = M \cdot a$

$2.800 \cdot 0{,}1 - f_{at.} = 280 \cdot 0{,}2$

$f_{at.} = 224$ N

A energia dissipada é igual ao módulo do trabalho da força de atrito:

$E_{dissipada} = |\mathcal{T}_{f_{at.}}|$

$E_{dissipada} = f_{at.} \cdot d$

$E_{dissipada} = 224 \cdot 15$

$$\boxed{E_{dissipada} = 3.360\ \text{J}}$$

T.310 **Resposta:** soma = 35 (01 + 02 + 32)

Dados: $m = 0{,}50$ kg; $x = 20$ cm $= 0{,}20$ m; $k = 400$ N/m; $|\Delta E_{mec.}| = 20\% E_{mec.(1)}$; $g = 10$ m/s^2

(01) Correta. O enunciado diz que há dissipação.

(02) Correta.

$E_{mec.(2)} = 0{,}80 E_{mec.(1)}$ (80% se conservam)

Mas: $E_{mec.(1)} = \dfrac{kx^2}{2} = \dfrac{400 \cdot (0{,}20)^2}{2}$

Assim:

$E_{mec.(1)} = 8{,}0$ J

$E_{mec.(2)} = 0{,}80 \cdot 8{,}0 \Rightarrow \boxed{E_{mec.(2)} = 6{,}4\ \text{J}}$

(04) Errada.

$$\mathcal{T}_{f_{at.}} = \Delta E_{mec.} = E_{mec.(2)} - E_{mec.(1)} = 6{,}4 - 8{,}0 \Rightarrow \boxed{\mathcal{T}_{f_{at.}} = -1{,}6\ \text{J}}$$

(08) Errada.

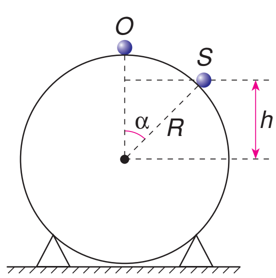
$$E_{mec.(2)} = mgh \Rightarrow 6{,}4 = 0{,}50 \cdot 10 \cdot h \Rightarrow \boxed{h = 1{,}28\ \text{m}}$$

(16) Errada. Não é essa a razão pela qual não houve conservação. E a força peso realiza trabalho na subida do bloco pela rampa.

(32) Correta.

(64) Errada. Há dissipação de 20% da energia mecânica.

T.311 **Resposta:** a



Da figura, temos: $\cos \alpha = \dfrac{h}{R}$

Conforme dedução feita no exercício **R.141**, $h = \dfrac{2R}{3}$.

Substituindo:

$$\cos \alpha = \frac{\left(\frac{2R}{3}\right)}{R} \Rightarrow \boxed{\cos \alpha = \frac{2}{3}}$$

T.312 **Resposta:** c

Para que o bloco se destaque do trilho no ponto A, a força normal em A deve ser nula e o peso é a resultante centrípeta, portanto:

$$P = m\frac{v_A^2}{R} \Rightarrow mg = m\frac{v_A^2}{R} \Rightarrow v_A^2 = Rg$$

Pela conservação da energia mecânica, temos:

$$E_{mec.(i)} = E_{mec.(f)}$$

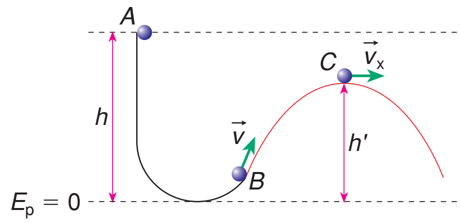
$$mgh = mgR + \frac{mv_A^2}{2}$$

$$gh = gR + \frac{Rg}{2}$$

$$\boxed{h = \frac{3R}{2}}$$

T.313 **Resposta:** d

Energia mecânica inicial: $E_{mec.(1)} = E_{c(1)} + E_{p(1)} = 0 + mgh = mgh$



Ao atingir o ponto C, a esfera possui velocidade v_x na direção horizontal e, portanto, energia cinética não nula. A energia mecânica no ponto C será dada por:

$E_{mec.(2)} = E_{c(2)} + E_{p(2)} = E_{c(2)} + mgh'$

Como há conservação da energia mecânica:

$E_{mec.(2)} = E_{mec.(1)} \Rightarrow E_{c(2)} + mgh' = mgh$

Sendo $E_{c(2)} > 0$, conclui-se que $\boxed{h' < h}$

T.314 **Resposta:** soma = 57 (01 + 08 + 16 + 32)

Dados: $m = 2{,}0$ kg; $k = 500$ N/m; $v_A = 0$; $h = 30$ cm $= 0{,}30$ m; $x = 10$ cm $= 0{,}10$ m; $g = 10$ m/s^2

(01) Correta.

Energia mecânica em A (em relação ao nível B):

$E_{mec.(A)} = mgh = 2{,}0 \cdot 10 \cdot 0{,}30 \Rightarrow E_{mec.(A)} = 6{,}0$ J

Energia mecânica em B:

$E_{mec.(B)} = E_{p(el.)} + E_c$

$$E_{mec.(B)} = \frac{kx^2}{2} + \frac{mv_B^2}{2}$$

$$E_{mec.(B)} = \frac{500 \cdot (0{,}10)^2}{2} + \frac{2{,}0 \cdot v_B^2}{2}$$

$E_{mec.(B)} = 2{,}5 + v_B^2$

Como não há dissipação, temos:

$$E_{mec.(B)} = E_{mec.(A)} \Rightarrow 2{,}5 + v_B^2 = 6{,}0 \Rightarrow v_B^2 = 3{,}5 \Rightarrow \boxed{v_B = \sqrt{3{,}5}\ \text{m/s}}$$

(02) Errada. Parte da energia potencial gravitacional da esfera em A converte-se em energia potencial elástica armazenada na mola.

(04) Errada.

(08) Correta. Na posição B, a força resultante é dada por: $F_R = F_{el.} - P$

Temos:

$P = mg = 2{,}0 \cdot 10 \Rightarrow P = 20$ N

e

$F_{elást.} = kx = 500 \cdot 0{,}10 \Rightarrow F_{el.} = 50$ N

Substituindo: $F_R = 50 - 20 \Rightarrow \boxed{F_R = 30 \text{ N}}$

(16) Correta. Não há dissipação de energia.

(32) Correta.

(64) Errada.

$E_{c(B)} < E_{p(A)}$

T.315 **Resposta:** c

Conservação da energia mecânica entre as posições P e Q:

$$E_{mec.(p)} = E_{mec.(Q)} \Rightarrow \frac{mv_P^2}{2} + mg \cdot 2R = \frac{mv_Q^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$$

Sendo $v_P = v_Q$ e $x = 12 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2}$ m, vem:

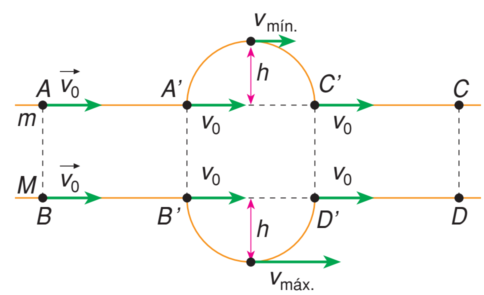
$$mg \cdot 2R = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$30 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = \frac{k \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2}{2}$$

$$\boxed{k = 7{,}5 \cdot 10^3 \text{ N/m}}$$

T.316 **Resposta:** b

A partícula de massa m atinge o ponto A' com velocidade v_0. Ao percorrer o trecho em elevação, a velocidade fica menor do que v_0. Ao atingir o ponto C', a velocidade volta a ser v_0. No ponto mais alto da elevação, a velocidade é mínima $\left(v_{mín.} = \sqrt{v_0^2 - 2gh}\right)$.



A partícula de massa M atinge o ponto B' com velocidade v_0. Ao percorrer o trecho em depressão, a velocidade fica maior do que v_0. Ao atingir o ponto D', a velocidade volta a ser v_0. No ponto mais baixo da depressão, a velocidade é máxima $\left(v_{máx.} = \sqrt{v_0^2 + 2gh}\right)$.

Podemos concluir que a velocidade média no trecho de elevação é menor do que no trecho de depressão: $(v_m)_{elevação} < (v_m)_{depressão}$

Sendo o mesmo Δs, vem:

$$\frac{\Delta s}{(\Delta t)_{\text{elevação}}} < \frac{\Delta s}{(\Delta t)_{\text{depressão}}}$$

Logo: $(\Delta t)_{\text{elevação}} > (\Delta t)_{\text{depressão}}$

A mesma desigualdade vale para os tempos totais t_A e t_B, independentemente das massas m e M:

$$t_A > t_B$$

$$\boxed{\frac{t_A}{t_B} > 1}$$

T.317 **Resposta:** c

De $E_{\text{mec.}(B)} = mgh_B$ e $E_{\text{mec.}(C)} = mgh_C$, vem:

$$\frac{E_{\text{mec.}(C)}}{E_{\text{mec.}(B)}} = \frac{h_C}{h_B} = \frac{3{,}20}{4{,}00} = 0{,}80 = 80\%$$

$E_{\text{mec.}(C)} = 80\% \cdot E_{\text{mec.}(B)}$

Logo, a perda porcentual de energia mecânica foi de 20%. Mantendo a mesma perda porcentual, podemos escrever:

$E_{\text{mec.}(C)} = 80\% \cdot E_{\text{mec.}(A)}$

$$\frac{mv^2}{2} + mgh_C = 0{,}80mgh_A$$

$$\frac{v^2}{2} + 10 \cdot 3{,}20 = 0{,}80 \cdot 10 \cdot 5{,}00$$

$v = 4{,}0$ m/s

$v = 4{,}0 \cdot 3{,}6$ km/h

$$\boxed{v = 14{,}4 \text{ km/h}}$$