

FRENTE: FÍSICA I

PROFESSOR(A): TADEU CARVALHO

ASSUNTO: ENERGIA E SISTEMAS NÃO CONSERVATIVOS

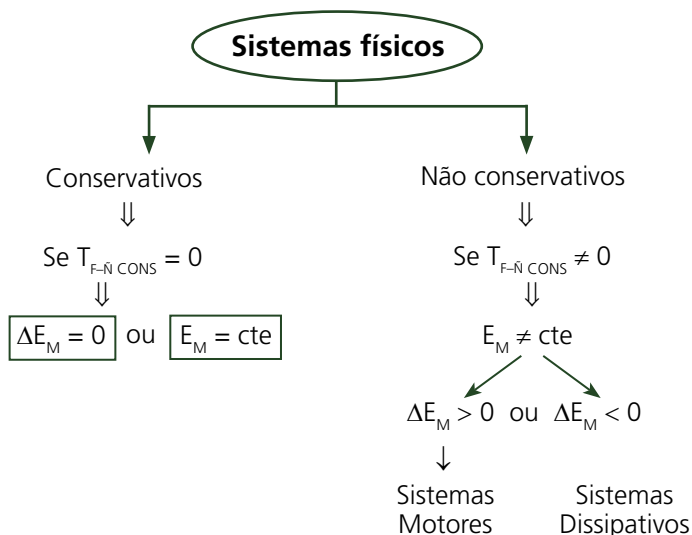
EAD – ITA/IME

AULAS 45 E 46



Resumo Teórico

Recordando a classificação de sistemas físicos quanto ao comportamento da Energia Mecânica, temos:



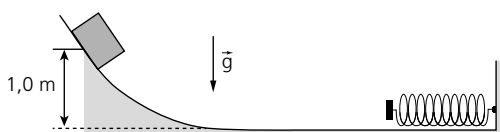
Dessa forma, vale salientar que, em um sistema não conservativo, o trabalho das forças não conservativas será diferente de zero, e será igual à variação da energia mecânica desse sistema:

$$T_{\text{Forças não conservativas}} = \Delta E_M$$



Exercícios

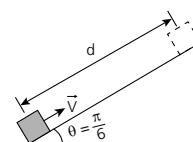
01. No esquema da figura, o bloco tem massa 3,0 kg e encontra-se inicialmente em repouso em um ponto da rampa, situado à altura de 1,0 m.



Uma vez abandonado, o bloco desce atingindo a mola de constante elástica igual a $1,0 \cdot 10^3 \text{ N/m}$, que sofre uma compressão máxima de 20 cm. Adotando $|\vec{g}| = 10 \text{ m/s}^2$, calcule a energia mecânica dissipada no processo.

02. (ITA/86) Da posição mais baixa de um plano inclinado, lança-se um bloco de massa 50 kg com uma velocidade de 4,0 m/s no sentido ascendente. O bloco retorna a este ponto com uma velocidade de 3,0 m/s. Calcule a distância d percorrida pelo bloco em sua ascensão.

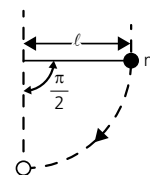
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 0,75 m
- B) 1,0 m
- C) 1,75 m
- D) 2,0 m
- E) N.d.a.

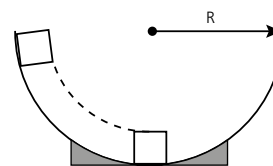
03. (ITA/83) Um pêndulo de comprimento ℓ é abandonado na posição indicada na figura e quando passa pelo ponto mais baixo de sua trajetória tangencia a superfície de um líquido, perdendo, em cada uma dessas passagens 30% da energia cinética que possui. Após uma oscilação completa, qual será, aproximadamente, o ângulo que o fio do pêndulo fará com a vertical?

- A) 75°
- B) 60°
- C) 55°
- D) 45°
- E) 30°



04. (ITA/75) Um bloco de gelo de 2,0 g escorrega em uma tigela hemisférica, de raio 30 cm, desde uma borda até a parte inferior. Se a velocidade na parte inferior for 200 cm/s, o trabalho realizado pelas forças de atrito, durante o trajeto, foi

Obs.: Despreze a variação de massas do gelo.

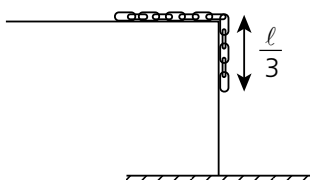


- A) zero.
- B) $1,9 \times 10^2 \text{ erg}$.
- C) $5,9 \times 10^4 \text{ erg}$.
- D) $1,9 \times 10^4 \text{ erg}$.
- E) outro valor.

05. Um dos extremos de uma corrente de massa m e comprimento ℓ pende de uma mesa. Quando a parte pendente é $\frac{1}{3}\ell$, a cadeia

começa a deslizar. Determine o trabalho da força de atrito que atua sobre a corrente durante seu deslizamento total sobre a mesa.

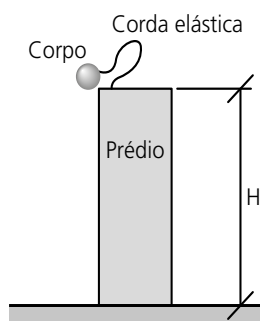
Dado: $w_{\text{fat}} = -\frac{mg\ell}{9}$



06. Um corpo preso a uma corda elástica é abandonado em queda livre do topo de um edifício, conforme apresentado na figura a seguir. Ao atingir o solo, penetra em uma distância x abaixo do nível do solo até atingir o repouso. Diante do exposto, a força de resistência média que o solo exerce sobre o corpo é

Dados:

- aceleração gravitacional: g ;
- constante elástica da corda: k ;
- massa do corpo: M ;
- altura do edifício em relação ao solo: H ;
- comprimento da corda: L ;
- distância que o corpo penetra no solo até atingir o repouso: x .



Observação:

- A corda elástica relaxada apresenta comprimento menor que a altura do edifício.

A) $Mg + \frac{MgH + k(HL + Lx - Hx)}{x} - k \frac{H^2 + x^2 + L^2}{2x}$

B) $Mg + \frac{MgH + k(HL - Lx - Hx)}{2x} - k \frac{H^2 + x^2 + L^2}{x}$

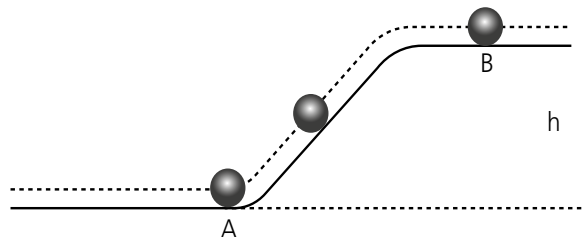
C) $Mg + \frac{MgH - k(HL + Lx + Hx)}{2x} + k \frac{H^2 + x^2 + L^2}{x}$

D) $Mg - \frac{MgH - k(HL - Lx - Hx)}{x} + k \frac{H^2 + x^2 + L^2}{2x}$

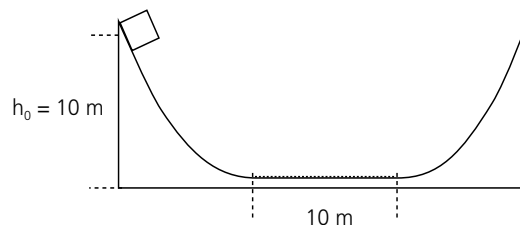
E) $Mg + \frac{MgH - k(HL + Lx - Hx)}{x} - k \frac{H^2 + x^2 + L^2}{2x}$

07. Uma esfera movimentada-se em um plano horizontal, subindo, em seguida, uma rampa, conforme a figura. Com qual velocidade a esfera deve passar pelo ponto A para chegar a B com velocidade de 4 m/s? Sabe-se que, no percurso AB, há uma perda de energia de 20%.

Dados: $h = 3,2$ m; $g = 10$ m/s².



08. (Ufla-MG) Um bloco de massa $m = 5$ kg encontra-se em uma superfície curva a uma altura $h_0 = 10$ m do chão, como mostra a figura. Na região plana da figura, de comprimento 10 m, existe atrito. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o chão é $\mu = 0,1$. O bloco é solto a partir do repouso. Adote $g = 10$ m/s².



- Indique, em um diagrama, as forças sobre o bloco quando este se encontra na parte curva e na parte plana da trajetória.
- Calcule a altura máxima que o bloco irá atingir quando chegar pela primeira vez à parte curva da direita.
- Quantas vezes o bloco irá passar pelo plano antes de parar definitivamente?

09. (Ufac) Um corpo de 12 kg de massa desliza sobre uma superfície horizontal sem atrito, com velocidade de 10 m/s, e passa para uma região onde o coeficiente de atrito cinético é de 0,50. Pergunta-se: qual é o trabalho realizado pela força de atrito após ter o bloco percorrido 5,0 m na região com atrito? E qual é a velocidade do bloco ao final desses 5,0 m?

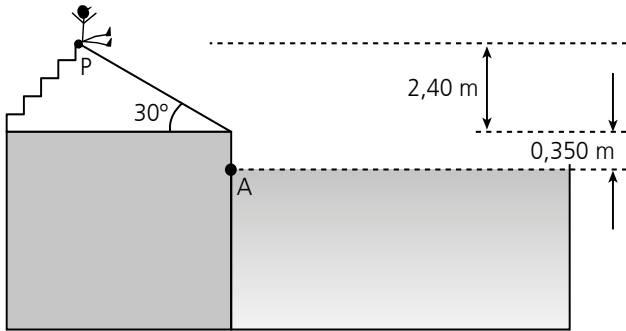
Dado: $g = 10$ m/s².

- -300 J e $6\sqrt{5}$ m/s
- -300 J e $5\sqrt{6}$ m/s
- -900 J e $6\sqrt{5}$ m/s
- 900 J e $5\sqrt{6}$ m/s
- -300 J e $5\sqrt{2}$ m/s

10. (Fuvest-SP) Uma bola de 0,2 kg de massa é lançada verticalmente para baixo, com velocidade inicial de 4 m/s. A bola bate no solo e, na volta, atinge uma altura máxima que é idêntica à altura do lançamento ($g = 10$ m/s²). Qual é a energia mecânica perdida durante o movimento?

- 0 J
- 1.600 J
- 1,6 J
- 800 J
- 50 J

11. Próximo à borda de uma piscina, existe um escorregador, conforme ilustra a figura a seguir.

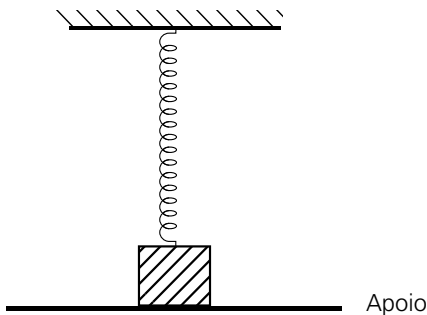


Uma criança de massa 40,0kg sai do repouso no ponto P do escorregador e, depois de um certo tempo, atinge a superfície livre da água, a qual está 35,0 cm abaixo do nível da borda. Sabe-se que, em todo o trecho do escorregador, a criança perdeu 25% da energia mecânica que possuía em P; por isso, ela atingirá a superfície livre da água em um ponto situado a

Dados:

$g = 10\text{m/s}^2$; $\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ = 0,50$; $\text{sen } 60^\circ = \text{cos } 30^\circ = 0,87$.

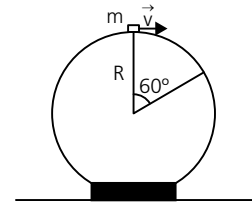
- A) 19,0 cm de A.
 - B) 52,2 cm de A.
 - C) 60,6 cm de A.
 - D) 69,0 cm de A.
 - E) 102,2 cm de A.
12. No sistema indicado, a mola ideal está com seu comprimento natural.



Em uma primeira experiência, o apoio é baixado muito lentamente até abandonar o bloco. Numa segunda experiência o apoio é subitamente retirado. Qual a razão entre as distensões máximas sofridas pela mola nas duas experiências?

13. Um carro está com velocidade constante de 108 km/h. A potência do motor é de 75 kW. Nessas condições, a força oposta ao movimento do carro tem intensidade, em newtons,
- A) $1,5 \times 10^2$
 - B) $2,5 \times 10^2$
 - C) $8,0 \times 10^2$
 - D) $1,2 \times 10^3$
 - E) $2,5 \times 10^3$

14. Um objeto pontual de massa m desliza com velocidade inicial \vec{v} , horizontal, do topo de uma esfera em repouso, de raio R . Ao escorregar pela superfície, o objeto sofre uma força de atrito de módulo constante dado por $f = \frac{7mg}{4\pi}$.



Para que o objeto se desprenda da superfície esférica após percorrer um arco de 60° (veja figura), sua velocidade inicial deve ter o módulo de

- A) $\sqrt{\frac{2gR}{3}}$
- B) $\frac{\sqrt{3gR}}{2}$
- C) $\frac{\sqrt{6gR}}{2}$
- D) $3\sqrt{\frac{gR}{2}}$
- E) $3\sqrt{gR}$

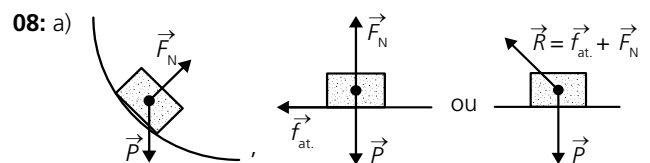
15. Em um local cujo módulo da aceleração gravitacional é desconhecido, um pequeno corpo é abandonado, do repouso, a uma altura de 6,40 m em relação ao solo, plano e horizontal. Imediatamente após o impacto com o solo, esse pequeno corpo ascende verticalmente, com uma velocidade inicial de módulo igual a 75% do módulo de sua velocidade no instante do impacto. A altura máxima atingida nessa ascensão será
- A) impossível de se saber, pelo fato de desconhecermos o módulo da aceleração gravitacional local.
 - B) 6,40m.
 - C) 4,80m.
 - D) 3,60m.
 - E) 3,20m.

Gabarito

01	02	03	04	05	06	07	08
-	-	-	D	-	A	*	*
09	10	11	12	13	14	15	
E	C	B	*	E	A	D	

- Demonstração

*07: 10 m/s



- b) 9 m
- c) 10 vezes

12: $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{2}$