

Introdução à Física (Mat.)

1ª Frequência

16 de Abril de 2010

Pergunta 1:

Trabalho negativo quer dizer que: (incluir breve justificação)

- a) a energia cinética do objecto aumenta;
- b) a intensidade da força aplicada é variável;
- c) a força aplicada é perpendicular ao deslocamento;
- d) o ângulo entre a força aplicada e o deslocamento é maior que 90° ;
- e) nada! o trabalho não pode ser negativo.

Pergunta 2:

Duas pedras idênticas são lançadas simultaneamente e com a mesma velocidade inicial do cimo de um edifício. Uma delas é lançada na horizontal e a outra é lançada segundo um ângulo de 30° acima da horizontal. Desprezando a resistência do ar, qual das seguintes afirmações é verdadeira? (incluir breve justificação)

- a) As duas pedras atingem o chão ao mesmo tempo e com velocidades iguais.
- b) As duas pedras atingem o chão ao mesmo tempo e com velocidades diferentes.
- c) As duas pedras atingem o chão em tempos diferentes e com velocidades iguais.
- d) As duas pedras atingem o chão em tempos diferentes e com velocidades diferentes.

Pergunta 3:

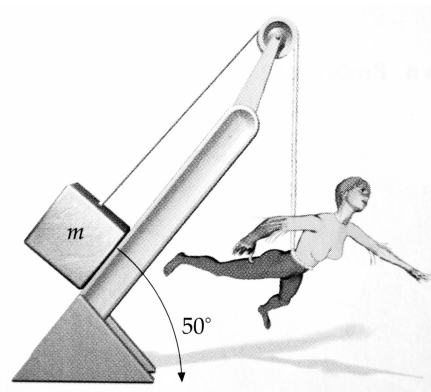
Mostrar que para forças centrais o momento angular é uma constante do movimento.

Pergunta 4

Numa produção da peça "Peter Pan" o actor que faz o papel de Peter (com uma massa de 50,0 kg) tem que entrar em cena descendo verticalmente e, para que a descida esteja sincronizada com a música, tem que descer, a partir do repouso, uma distância de 3,2 m em 2,2s. Para o efeito coloca-se nos bastidores uma superfície suave (sem atrito) com uma inclinação de 50° e uma massa, m , como se mostra na figura.

Mostrar que cálculos devem ser feitos para determinar:

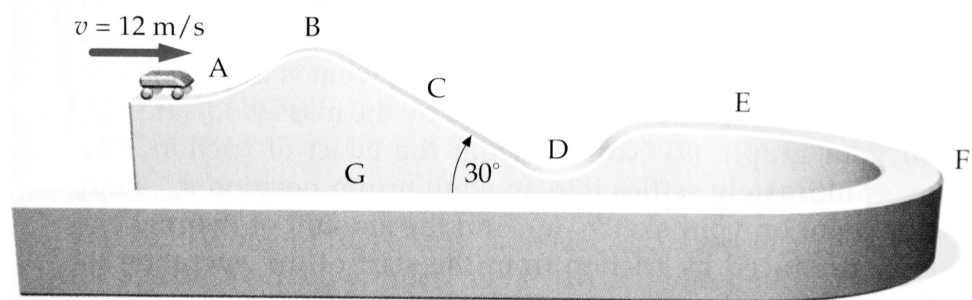
- a) a massa do contrapeso a usar, m ;
- b) a tensão no fio.



Pergunta 5:

Um carro de Montanha-Russa com uma massa total (incluindo os passageiros) de 500kg, move-se sem atrito na pista esquematizada na figura. Os pontos A, E, e G correspondem a troços horizontais, todos à mesma altura de 10 m acima do nível do chão. O ponto C, está a uma altura de 10 m do nível do chão mas numa secção inclinada que faz um ângulo de 30° com a horizontal. O ponto B está no cimo da elevação e o ponto D está ao nível do chão num vale; o raio de curvatura da pista nestes dois pontos é de 20m. O ponto F está no meio de uma curva com inclinação, com raio de curvatura de 30m, e à mesma altura de 10m do chão que os pontos A, E, e G. No ponto A, a velocidade do carro é de 12 ms^{-1} .

- Se o carro mal consegue passar o ponto B, qual é a altura do ponto B em relação ao chão?
- Se o carro mal consegue passar o ponto B, qual é a grandeza da força que a pista exerce no carro nesse ponto?
- Qual é a aceleração do carro no ponto C?
- Qual é a grandeza e direcção da força total exercida pela pista no carro no ponto D?
- Qual é a grandeza e direcção da força total exercida pela pista no carro no ponto F?
- No ponto G, é aplicada uma força de travagem constante ao carro que o faz parar em 25 m. Qual é a grandeza dessa força de travagem?



Formulário

$$A = \frac{F_0 / \omega_f}{\left[(m\omega_f - k / \omega_f)^2 + \lambda^2 \right]^{1/2}}$$

$$v_0 = \frac{F_0}{\left[(m\omega_f - k / \omega_f)^2 + \lambda^2 \right]^{1/2}}$$

$$\omega_f = (\omega_0^2 - 2\gamma^2)^{1/2}$$

$$\gamma = \frac{\lambda}{2m}$$

$$E = h\nu$$

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$P' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \left(1 + \frac{\theta_0^2}{16} + \dots \right)$$

$$F = -kx$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$x = A \sin(\omega t + \alpha)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x' = \frac{x - vt}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{1/2}} \\ y' = y \\ z' = z \\ t' = \frac{t - vx / c^2}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{1/2}} \end{array} \right.$$

$$V' = \frac{V - v}{1 - \frac{vV}{c^2}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} L = \frac{L_{\text{Próprio}}}{\gamma} \\ T = \gamma T_{\text{Próprio}} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} F_T = \frac{m}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{3/2}} a_T \\ F_N = \frac{m}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{1/2}} a_N \end{array} \right.$$

$$p = \gamma m v$$

$$E_k = (\gamma - 1) m c^2$$

$$E = \gamma m c^2$$

$$E_{\text{repouso}} = m_{\text{repouso}} c^2$$

Constantes:

$$m_p = 1.67262158 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

$$m_e = 9.10938188 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$$

$$1 \text{ eV} = 1.60217646 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6.626068 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$$

$$G = 6.67300 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$