



Física I - Prova 3
 Prof. Marco Polo
 12 de dezembro de 2017
 Início: 14:00 - duração: 3:00 horas



Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.
 Não é permitido o uso de calculadoras.

Questão 01: Força variável

Sobre uma partícula de massa 2 kg, cujo movimento está restrito ao eixo x , age uma única força na direção e no sentido positivo do eixo x , e cuja intensidade varia com a posição segundo a equação $F(x) = 3x^5 - 8x$, onde x está em metros e F em Newtons.

- (a) (1,0) Calcule a aceleração da partícula na posição $x = 2$ m.
- (b) (2,0) Calcule o trabalho realizado pela força quando a partícula se desloca de $x = 0$ até $x = 2$ m.
- (c) (1,0) Se em $x = 0$ a partícula está parada, qual seria a sua velocidade em $x = 2$ m?

Questão 02: Energia potencial elástica

Sabe-se que quando uma certa mola possui uma energia potencial armazenada de 288 J quando ela está deformada em 12 cm.

- (a) (1,0) Calcule a constante elástica da mola.
- (b) (1,0) Encontre a energia potencial armazenada na mola quando sua deformação é de apenas 6 cm.
- (c) (1,0) Se essa mola fosse usada para atirar um projétil de massa 6,4 g, qual seria a velocidade inicial desse projétil se a mola fosse comprimida em 20 cm?

Questão 03:

Um bloco é solto de uma altura $h = 40$ cm na parte curva de uma pista, como mostra a figura. A parte plana possui um coeficiente de atrito cinético de 0,2, enquanto que a parte curva é perfeitamente lisa.



- (a) (2,0) Calcule a distância d percorrida pelo bloco na região plana até parar.
- (b) (2,0) Para que o bloco percorresse uma distância $d = 11$ m até parar, qual deveria ser a velocidade inicial (para baixo) do bloco, considerando a mesma altura de partida?

$$1. \quad F(x) = 3x^5 - 8x$$

$$A) \quad F(2) = 3 \cdot 2^5 - 8 \cdot 2$$

$$F(2) = 3 \cdot 32 - 16$$

$$F(2) = 80 \text{ N}$$

$$F_R = ma \Rightarrow a = \frac{80}{2}$$

$$\boxed{a = 40 \text{ m/s}^2}$$

$$c) \quad W = \Delta E_c$$

$$16 = \frac{1}{2} \cdot m v^2$$

$$32 = 2v^2$$

$$v^2 = 16$$

$$\boxed{v = 4 \text{ m/s}}$$

$$2. \quad A) \quad U = 288 \text{ J}$$

$$x = 0,12 \text{ m}$$

$$U_e = \frac{kx^2}{2}$$

$$288 = \frac{k}{2} \cdot \left(\frac{12}{100}\right)^2$$

$$144k = 2 \cdot 288 \cdot 100^2$$

$$k = 40000 \text{ N/m}$$

ou

$$\boxed{k = 400 \text{ N/cm}}$$

$$B) \quad \text{como } U \propto x^2 \Rightarrow$$

$$\boxed{U_e = 72 \text{ J}}$$

$$B) \quad W = \int_0^2 F(x) dx$$

$$W = \int_0^2 (3x^5 - 8x) dx$$

$$W = \left. \frac{3x^6}{6} \right|_0^2 - \left. \frac{8x^2}{2} \right|_0^2$$

$$W = \left. \frac{x^6}{2} \right|_0^2 - \left. 4x^2 \right|_0^2$$

$$W = \frac{64}{2} - 16$$

$$\boxed{W = 16 \text{ J}}$$

$$c) \quad U_e = E_c$$

$$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$

$$40000 \cdot \left(\frac{2}{10}\right)^2 = \frac{6,4}{1000} \cdot v^2$$

$$64v^2 = \frac{4 \cdot 10^3 \cdot 4}{10^2}$$

$$4v^2 = 10^6$$

$$v = \frac{10^3}{2}$$

$$\boxed{v = 500 \text{ m/s}}$$

3. A) $E_i = E_f$

$mgh = Wa$

$mgh = fat \cdot d$

$mgh = \mu c N d$

$mgh = \mu c mg d$

$h = \mu c d$

$d = \frac{h}{\mu c}$

$d = \frac{0,4}{0,2}$

$d = 2 \text{ m}$

B) $E_i = E_f$

$mgh + \frac{mv^2}{2} = \mu c mg d$

$10 \cdot \frac{4}{10} + \frac{v^2}{2} = \frac{2}{10} \cdot 10 \cdot 11$

$4 + \frac{v^2}{2} = 22$

$\frac{v^2}{2} = 18$

$v = 6 \text{ m/s}$