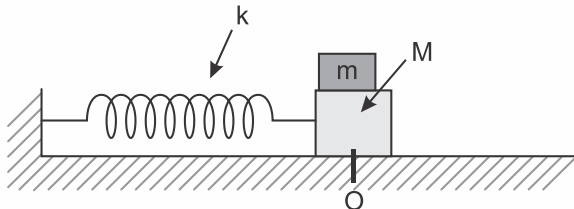


OSCILAÇÕES

1. (Pucpr 2015) Em uma atividade experimental de Física, um dispositivo conhecido como sistema massa-mola foi montado sobre uma superfície sem atrito, conforme ilustra a figura a seguir. Os blocos, M e m , possuem massas respectivamente iguais a 9 kg e 1 kg . Ao ser deslocado de sua posição de equilíbrio (O), o sistema comporta-se como um oscilador harmônico simples sem que haja deslizamento do bloco M em relação ao m . Durante essa atividade, um estudante verificou que o sistema realiza 10 oscilações em 20 segundos, com amplitude de 30 cm .



Fonte: <http://instruct.math.lsa.umich.edu/lecturedemos/ma216/docs/3_4/spring.png> [adaptado].

Para efeito de cálculos, considere $\pi = 3$ e $g = 10\text{ m/s}^2$.

Para que não ocorra deslizamento entre os blocos por conta do movimento harmônico simples (MHS), o coeficiente de atrito estático entre as superfícies desses blocos é igual a:

- a) 0,11.
- b) 0,24.
- c) 0,30.
- d) 0,27.
- e) 0,90.

Resposta:

[D]

Para o movimento harmônico simples (MHS), o período de oscilação (T) de um sistema massa-mola sem atrito com a superfície é dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (1)$$

Onde:

m = massa do conjunto em quilogramas (kg);

T = período da oscilação em segundos (s);

k = constante elástica da mola em $\left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right)$

Foi dado que o tempo para 10 oscilações foi de 20 segundos, então o tempo de cada oscilação é de 2 s , que justamente é o período (T): $T = 2\text{ s}$

Tendo o período de oscilação, calculamos o valor da constante elástica k a partir da equação (1) elevada ao quadrado e isolando k :

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot 3^2 \cdot 1\text{ kg}}{2^2\text{ s}^2} = 9 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

A Força resultante é dada pela soma vetorial entre a força elástica e a força de atrito entre o bloco pequeno e o bloco maior e, portanto no plano horizontal, para os módulos das forças, temos:

$$|\vec{F}_e| = |\vec{F}_{at}| \quad (2)$$

Onde,

$$F_e = \text{força elástica em newtons (N) dada pela Lei de Hooke } \vec{F}_e = -k \cdot \vec{x} \quad (3)$$

$$F_{at} = \text{força de atrito estático entre o bloco maior e o bloco menor em newtons (N): } \vec{F}_{at} = \mu_e \cdot \vec{N} \quad (4)$$

Como o movimento é dado no plano horizontal, o módulo da força normal $|\vec{N}|$ é igual ao módulo da força peso.

$$|\vec{N}| = |\vec{P}| = m \cdot |\vec{g}| = m \cdot g \quad (5)$$

Substituindo o valor do módulo da força normal em (5) na equação (4), temos:

$$|\vec{F}_{at}| = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (6)$$

Compondo as equações (3) e (6) na equação (2)

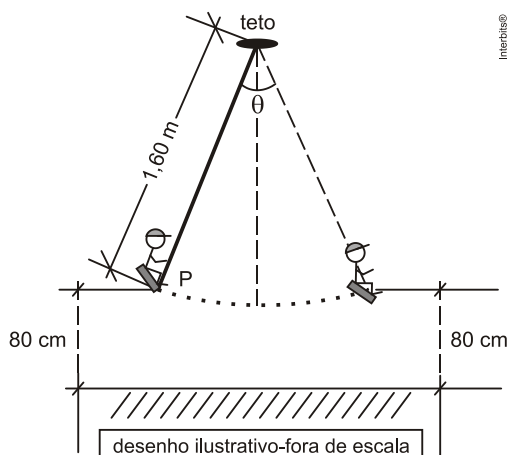
$$k \cdot x = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (7)$$

Em que o alongamento da mola (x) é dado pela amplitude de 0,30 m.

Sendo assim, o coeficiente de atrito estático μ_e será:

$$\mu_e = \frac{k \cdot x}{m \cdot g} = \frac{9 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot 0,3\text{m}}{1\text{kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{2,7\text{N}}{10\text{N}} = 0,27$$

2. (Espcex (Aman) 2015) Uma criança de massa 25 kg brinca em um balanço cuja haste rígida não deformável e de massa desprezível, presa ao teto, tem 1,60 m de comprimento. Ela executa um movimento harmônico simples que atinge uma altura máxima de 80 cm em relação ao solo, conforme representado no desenho abaixo, de forma que o sistema criança mais balanço passa a ser considerado como um pêndulo simples com centro de massa na extremidade P da haste. Pode-se afirmar, com relação à situação exposta, que



Dados: intensidade da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$
considere o ângulo de abertura não superior a 10° .

- a) a amplitude do movimento é 80 cm.
- b) a frequência de oscilação do movimento é 1,25 Hz.
- c) o intervalo de tempo para executar uma oscilação completa é de $0,8\pi \text{ s}$.
- d) a frequência de oscilação depende da altura atingida pela criança.
- e) o período do movimento depende da massa da criança.

Resposta:

[C]

O período de um pêndulo simples, quando oscilando com pequenas amplitudes **não** depende da massa. Calculando o período de oscilação:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{1,6}{10}} = 2\pi \sqrt{0,16} = 2\pi \times 0,4 \Rightarrow$$

$T = 0,8 \pi \text{ s.}$

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 26/08/2015 às 19:37

Nome do arquivo: oscilacoes

Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	136298ElevadaFísica.....	Pucpr/2015.....	Múltipla escolha
2.....	134980BaixaFísica.....	Espcex (Aman)/2015 Múltipla escolha