MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL Nº 03 / 2015

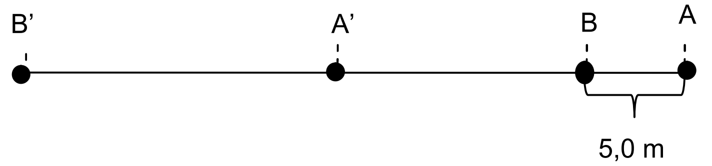
Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÍNDICE DE INSCRIÇÃO	319 / 320
CAMPUS	Montanha / Linhares
ÁREA/SUBÁREA	Física

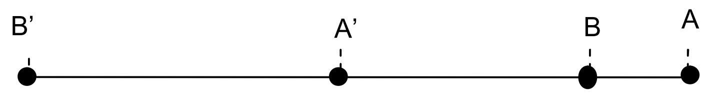
PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA
MATRIZ DE CORREÇÃO

QUESTÃO 01

A motocicleta e o automóvel se movem em uma estrada retilínea no sentido de A para B (ver figura). No instante 0 a antena está na posição A e os espelhos na posição B.



Posição da antena da motocicleta no instante inicial (t = 0 s): 0 m
Posição do espelho no instante inicial (t = 0 s): 5 m
No instante dois segundos a antena e o espelho se deslocaram. A antena na posição A' e o espelho na posição B'. Ver figura



Determinando a posição da antena e dos espelhos:

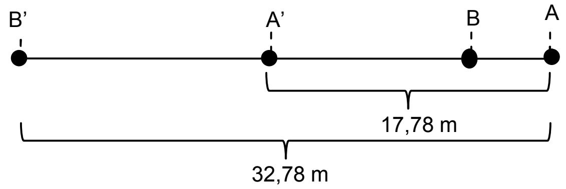
$$\left. s_{A'} = s_A + v \times t = 0 + \frac{32 \times 2}{3,6} = 17,78 \right\}$$ Cálculo da posição da antena no 2 s.

Posição da antena no instante 2 s (t = 2 s):17,78 m

$$\left. s_{B'} = s_B + v_B \times t = 5 + \frac{50 \times 2}{3,6} = 32,78 \right\}$$ Cálculo da posição da espelho no 2 s.

Posição dos espelhos no instante 2 s (t = 2 s): 32,78 m

Veja na figura as posições da antena e do espelho no instante 2 s. A antena na posição A’ e o espelho na posição B’.



Para determinar a posição da imagem da antena em relação ao espelho convexo no instante 2 s é necessário usar a equação dos espelhos.
Equação dos espelhos:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D_0} + \frac{1}{Di}$$

D_0: Distância da antena até o espelho
D_i: Distância da imagem até o espelho
f: distância focal

Os espelhos no instante 2 s estão na posição B’ e a antena na posição A’. Portanto a distância da antena até o espelho (D_0):

$$D_0 = 5 + \frac{50 \times 2}{3{,}6} - \frac{32 \times 2}{3{,}6} = 5 + 10 = 15$$

O espelho é convexo, logo f = -3,0 m
Substituindo os valores de f e de D_0 na equação dos espelhos:

$$\frac{1}{-3} = \frac{1}{15} + \frac{1}{Di}$$

$$-\frac{1}{3} - \frac{1}{15} = \frac{1}{Di} \qquad -\frac{5+1}{15} = \frac{1}{Di}$$

$$-\frac{6}{15} = \frac{1}{Di} \qquad Di = -\frac{15}{6}$$

O motorista observará a antena a uma distância de 2,5 m

QUESTÃO 02

Anulada

QUESTÃO 03

Entre A e C no sentido do deslocamento agem apenas forças conservativas (a força **F** e o Peso). Inicialmente o bloco está parado (energia cinética é nula).
Entre A e B há variação da energia cinética enquanto a força F age.
O trabalho (W) realizado pela força **F** é igual à variação da energia cinética (ΔK) do bloco.

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x} = \Delta K$$

O trabalho (W) realizado pela força F é igual à variação da energia cinética (ΔK) do bloco

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x} = \Delta K$$

$$\int \vec{F} \cdot d\vec{x} = \int 4x \cdot dx = 2x^2 \Big|_0^2 = 2 \cdot 4 = 8J = \Delta K_{AB}$$

$$\Delta K_{AB} = 8J$$

Em um sistema isolado que age apenas força conservativa a energia potencial (U) pode ser convertida em energia cinética. Entre B e C a energia potencial acumulada no ponto B é transformada em energia cinética no ponto C.

$$\Delta U_{Bc} = \Delta K_{BC}$$

$$\Delta U_{BC} = mgh = 1{,}0 \cdot 9{,}8 \cdot 5 = 49J = \Delta K_{BC}$$

A variação total da energia cinética entre A e C

$$\Delta K_{AC} = \Delta K_{AB} + \Delta K_{BC}$$

$$\Delta K_{AC} = 8 + 49 = 57J$$

$\Delta K_{AC} = 57J$

<u>Método 1</u>

$\Delta K_{AC} = 57 = \dfrac{mv^2}{2} \rightarrow v^2 = \dfrac{57 \cdot 2}{1} = 114 \quad v^2 = 114$

A energia cinética do bloco é dissipada pela força de atrito. No trecho CD a única força que atua na direção do deslocamento é a força de atrito

$\sum F = F_{atrito} = ma$

$F_{atrito} = \mu N$

No trecho CD na direção perpendicular ao deslocamento agem as forças Peso e Normal.
A resultante de forças na direção perpendicular é zero. Portanto o módulo das forças Peso e Normal são iguais

$N = P$

$F_{atrito} = ma = \mu N = \mu P = \mu mg$

$a = \mu g = 0{,}5 \cdot 9{,}8 = 4{,}9 m/s^2$

Portanto a aceleração (*a*) no trecho CD é de 4,9 m/s2 no sentido contrário ao movimento. Usando a fórmula de Torricelli.

$v^2 = v_0^2 + 2ad$

$0 = 114 + 2(-4{,}9)d \qquad d = 11{,}7m$

O deslocamento na direção horizontal foi de 12+4,8+11,7 = 28,5.
O deslocamento na direção vertical foi de 5m.

$D = 28{,}5\hat{i} - 5{,}0\hat{j}$

<u>Método 2</u>

A variação da energia cinética é igual ao trabalho realizado pela força de atrito que age no bloco. No trecho entre C e D a única força que age no sentido do deslocamento (d) é a força de atrito (Fa)

$\Delta K_{AC} = 57J = W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x} = F_a \cdot d$

$F_a = \mu N$

No trecho CD na direção perpendicular ao deslocamento agem as forças Peso e Normal.
A resultante de forças na direção perpendicular é zero. Portanto o módulo das forças Peso e Normal são iguais

$N = P$

$\Delta K_{AC} = F_a \cdot d = \mu P \cdot d$

$57 = 0{,}5 \cdot 1 \cdot 9{,}8 \cdot d$

O deslocamento na direção horizontal foi de 12+4,8+11,7 = 28,5.
O deslocamento na direção vertical foi de 5m.

$D = 28{,}5\hat{i} - 5{,}0\hat{j}$

QUESTÃO 04

Seja *ds* o comprimento de um elemento de carga do anel. Como λ é a carga por unidade de comprimento, a carga elementar é dada por:

$$dq = \lambda ds$$

Esse elemento de carga produz um campo elétrico *d**E*** no ponto *P*.

$$dE = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{dq}{r^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\lambda ds}{r^2}$$

$$dE = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\lambda ds}{\left(z^2 + R^2\right)}$$

Neste caso *d**E*** faz um angulo θ com o eixo central do anel.

As componentes *d**E*** paralelas ao eixo central da espira são todas iguais e se somam e as componentes perpendiculares ao eixo se anulam com suas opostas.

$$\cos\theta = \frac{z}{r} = \frac{z}{\left(z^2 + R^2\right)^{1/2}}$$

$$dE\cos\theta = \frac{z\lambda}{4\pi\varepsilon_0(z^2 + R^2)^{3/2}}ds$$

Para somar todas as componentes paralelas ao eixo central, fazemos a integração de $dE\cos\theta$

$$E = \int dE\cos\theta = \frac{z\lambda}{4\pi\varepsilon_0(z^2 + R^2)^{3/2}}\int_0^{2\pi R} ds$$

$$E = \frac{(2\pi R)z\lambda}{4\pi\varepsilon_0(z^2 + R^2)^{3/2}}$$

$$\boxed{E = \frac{z\lambda R}{2\varepsilon_0(z^2 + R^2)^{3/2}}}$$

QUESTÃO 05

A força que atua sobre a pedra é devido somente à massa do interior da esfera de raio *r*.

Ou seja, a porção que está fora dessa esfera não exerce força sobre a partícula.

Adotando M' como a massa da porção interna da esfera e V' o volume dessa esfera, temos.

$$M' = \rho V' = \rho\frac{4\pi r^3}{3}$$

Da lei de gravitação de Newton temos:

$$F = -\frac{GmM}{r^2}$$

Substituindo M' na equação:

$$F = -\frac{Gm\rho 4\pi r^3}{3r^2}$$

$$F = -\left(\frac{4\pi mG\rho}{3}\right)r$$

Esse movimento é um movimento harmônico simples regido por F = - K.x, logo

$$k = \left(\frac{4\pi mG\rho}{3}\right)$$

Neste caso o período é dado por

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Substituindo

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{3m}{4\pi mG\rho}}$$

$$\boxed{T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}}$$

______________________________	______________________________	_________ / _________ / 2015
Assinatura Presidente	Assinatura Membro	