



Passeideboa!

AULAS, CURSOS E MENTORIAS

WWW.PASSEIDEOBA.COM.BR

RESOLUÇÃO - SEGUNDA FASE - UNESP - 2024 - FÍSICA

Matéria: FÍSICA

Prof . M.Sc Victor T.Tayra

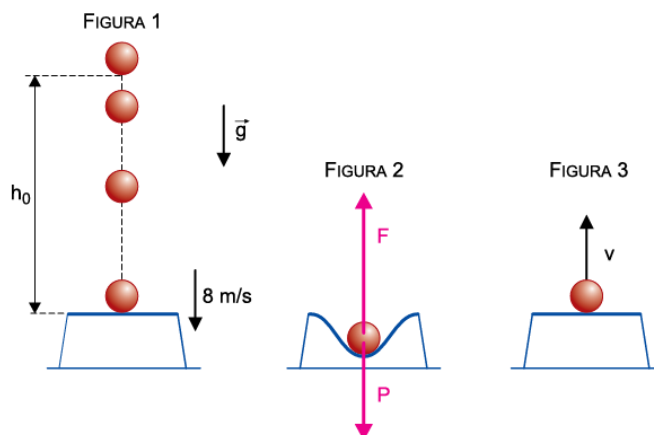
*

1 PPGEM/POLI - CÁLCULO

Assertiva 1

QUESTÃO 19

Uma bola de boliche de 7 kg é abandonada do repouso, de uma altura h_0 , e cai verticalmente sobre uma cama elástica, que se comporta como uma mola ideal, conforme a figura 1. Essa bola toca a cama elástica com 8 m/s de velocidade e, a partir desse instante, a bola sofre a ação de uma força F vertical para cima, de intensidade variável, aplicada pela cama elástica, além da força peso, P . Sob ação apenas dessas duas forças, a bola para 0,5 s após ter tocado a cama elástica, conforme a figura 2. A partir desse ponto, a bola é impulsionada verticalmente para cima, perdendo contato com a cama elástica no momento em que sua velocidade é v , conforme a figura 3.



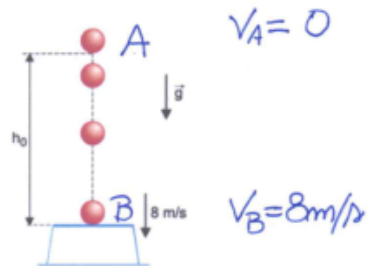
Desprezando todas as forças dissipativas e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule:

- o valor de h_0 , em metros, e a energia cinética da bola, em J, no instante em que ela perde contato com a cama elástica, em seu movimento de subida.
- o valor médio da força F , em N, aplicada pela cama elástica sobre a bola para pará-la em 0,5 s.

Resolução 1

Resolução comentada:

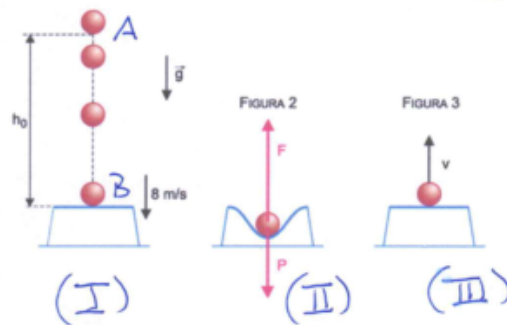
A



PELA CONSERVAÇÃO DA ENERGIA MECÂNICA:
 $E_{\text{mec}_A} = E_{\text{mec}_B} \Rightarrow m \cdot g \cdot h_0 = \frac{m V_B^2}{2}$

$$h_0 = \frac{V_B^2}{2g} \Rightarrow \sqrt{h_0} = \frac{8^2}{20} = \frac{64}{20} = 3,2 \text{ m}$$

OBSERVE QUE O SISTEMA É CONSERVATIVO E A CAMA ELÁSTICA SE COMPORTA COMO UMA MOLLA IDEAL:



- (I) ENERGIA POTENCIAL EM ENERGIA CINÉTICA
- (II) ENERGIA CINÉTICA EM ENERGIA ELÁSTICA
- (III) ENERGIA ELÁSTICA EM ENERGIA CINÉTICA

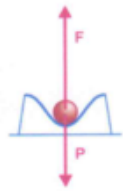
LOGO NÃO HÁ PERDAS DISSIPATIVAS, ASSIM A ENERGIA CINÉTICA EM (I) SE TRANSFORMA EM POTENCIAL ELÁSTICA EM (II) QUE SE CONVERTE EM CINÉTICA EM (III). LOGO $V = V_B = 8 \text{ m/s}$

$$\text{Assim } \sqrt{E_{\text{cin}}} = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{7 \cdot 8^2}{2} = \frac{7 \cdot 64}{2} = 224 \text{ J}$$

(B)

FORÇA RESULTANTE:

$$F_R = F - P$$



TEMPO DE INTERAÇÃO DO IMPULSO:

$$\Delta t = 0,5 \text{ s}$$

$$\text{Logo } I = F_R \cdot \Delta t \Rightarrow I = (F - P) \Delta t$$

MAS PELO TEOREMA DO IMPULSO E QTDG MOVIMENTO:

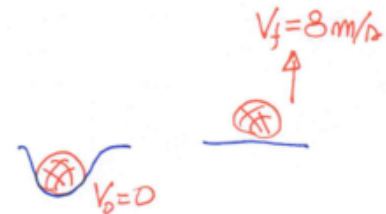
$$I = \Delta Q$$

$$I = m \cdot v_f - m \cdot v_0$$

$$(F - 70) 0,5 = 7 \cdot 8 - 7 \cdot 0$$

$$(F - 70) 0,5 = 56$$

$$F - 70 = 112 \Rightarrow F = 182 \text{ N}$$



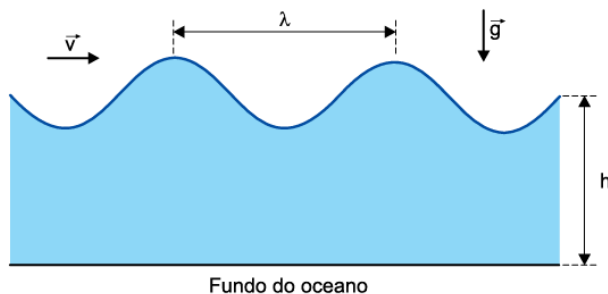
$$P = m \cdot g = 7 \cdot 10 = 70 \text{ N}$$

$$\text{Assim } \sqrt{E_{\text{cin}}} = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{7 \cdot 8^2}{2} = \frac{7 \cdot 64}{2} = 224 \text{ J}$$

Assertiva 2

QUESTÃO 20

Ondas de gravidade são fenômenos periódicos que se manifestam na superfície de separação de dois meios fluidos como a água de um oceano e a atmosfera. Nesse caso, as ondas de gravidade são classificadas como ondas rasas se a profundidade da água do oceano (h) for menor do que a metade do comprimento da onda (λ) e, para ondas rasas, sua velocidade de propagação é dada por $v = \sqrt{g \cdot h}$, sendo g a aceleração da gravidade local.



Considere um local em que a profundidade da água seja 4000 m e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Nesse local, uma onda de gravidade se propaga com frequência $f = \frac{1}{400} \text{ Hz}$ e pode ser classificada como onda rasa. Calcule seu comprimento de onda, em metros.
- b) Uma outra onda se propaga nesse mesmo local com velocidade de 30 m/s e tem período de oscilação de 100 s. Essa onda pode ser classificada como uma onda rasa? Justifique sua resposta com base na classificação de ondas rasas.

Resolução 2

Resolução comentada:

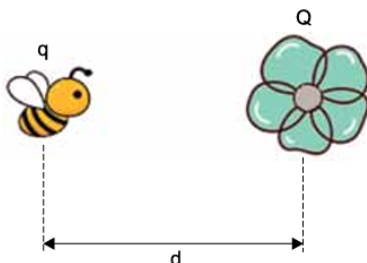
(A) Como se trata de uma onda rasa, sua velocidade será $v = \sqrt{g \cdot h}$. Sendo $h = 4.000 \text{ m}$
 Temos: $\sqrt{v = \sqrt{10 \cdot 4000} = \sqrt{400 \cdot 100} = 20 \cdot 10 = 200 \text{ m/s}}$
 DA EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA ONDULATÓRIA:
 $v = \lambda \cdot f$. Como $f = \frac{1}{400} \text{ Hz}$ e $v = 200 \text{ m/s}$
 $v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{200}{1/400} = 400 \cdot 200$
 $\lambda = 80.000 \text{ m}$

(B) ESTA OUTRA ONDA TERÁ $v' = 30 \text{ m/s}$ e $T = 100 \text{ s}$
 Como $f = \frac{1}{T}$, Temos: $v' = \lambda \cdot f \Rightarrow v' = \frac{\lambda}{T}$
 Assim $\lambda = v' \cdot T = 30 \cdot 100 = 3000 \text{ m}$
 PARA SER ONDA RASA $h < \lambda/2$.
 NESTE CASO $h = 4000 \text{ m}$ e $\frac{\lambda}{2} = \frac{3000}{2} = 1500$
 LOGO $h > \frac{\lambda}{2}$ E PORTANTO NÃO SERÁ ONDA RASA.

Assertiva 3

QUESTÃO 21

Devido ao atrito com o ar, insetos voadores podem acumular uma pequena quantidade de carga elétrica positiva em seu corpo enquanto voam. Considere uma abelha que tenha acumulado uma carga elétrica $q = 3,2 \times 10^{-11}$ C voando nas proximidades de uma flor, no centro da qual havia sido colocada uma carga elétrica, também positiva, $Q = 4 \times 10^{-11}$ C, em um experimento que investigava a eletrização dos corpos dos insetos. Nesse experimento observou-se que a menor distância a que essa abelha chegava do centro da flor era $d = 20$ cm $= 2 \times 10^{-1}$ m, a partir da qual se afastava, voando para longe, sugerindo que existia um campo elétrico mínimo (E_{\min}) ao qual as abelhas são sensíveis.



Adote para a carga elétrica elementar o valor $1,6 \times 10^{-19}$ C e, para a constante eletrostática do ar, o valor 9×10^9 N \cdot m²/C².

- Calcule a diferença entre o número de prótons e o número de elétrons que essa abelha tem em seu corpo, por estar eletrizada com a carga q positiva. Essa diferença deve-se ao fato de a abelha ter perdido elétrons ou ganhado prótons durante seu voo? Justifique sua resposta com base na posição dessas partículas nos átomos, segundo o modelo atômico clássico.
- Calcule a intensidade da força de repulsão, em N, entre a abelha e a flor, quando elas estão a 20 cm uma da outra. Calcule, também, a intensidade de E_{\min} , em N/C.

Resolução 3**Resolução comentada A:**

Na composição atômica clássica, há um núcleo atômico formado por prótons (carga positiva) e nêutrons, e elétrons (carga negativa) orbitando ao redor do núcleo em uma região denominada eletrosfera. Os elétrons, por apresentarem menor massa e se situarem nas camadas mais externas do átomo, possuem maior mobilidade. Além disso, a energia nuclear de coesão entre prótons e nêutrons é imensa, não sendo fácil a remoção de prótons.

Logo a abelha perdeu elétrons e ficou com carga positiva. Sendo assim o número de prótons será:

$$q = n \cdot e$$

$$3,2 \cdot 10^{-11} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = \frac{3,2 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2 \cdot 10^8$$

Resolução comentada B:

A força de repulsão resultante da interação entre as cargas elétricas, é dada pela Lei de Coulomb:

$$F = K \cdot \frac{Q \cdot q}{d^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-11} \cdot 3,2 \cdot 10^{-11}}{(2 \cdot 10^{-1})^2}$$

$$F = 28,8 \cdot 10^{-11} N$$

O Campo elétrico é calculado por:

$$E = K \cdot \frac{Q}{d^2}$$

$$E = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-11}}{(2 \cdot 10^{-1})^2}$$

$$E = 9,0 \frac{N}{C}$$