Fundação CECIERJ – Vice Presidência de Educação Superior a Distância

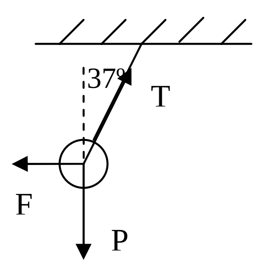
Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Gabarito da 1ª Avaliação a Distância de Física para Computação

Nome: ____
Pólo: ____

Questão	Valor	Nota
1ª Questão	1,0	
2ª Questão	1,0	
3ª Questão	1,0	
4ª Questão	1,0	
5ª Questão	1,0	
6ª Questão	1,0	
7ª Questão	1,0	
8ª Questão	1,0	
9ª Questão	1,0	
10ª Questão	1,0	
TOTAL	**10,0**	

1a Questão
Uma esfera de massa 3 X 10^{-4} kg está suspensa por uma corda. Uma brisa horizontal constante empurra a esfera de maneira que ela faça um ângulo de 37º com a vertical de repouso da mesma. Determine (a)(0,5) intensidade da força aplicada e (b) (0,5)a tensão na corda.

Solução: a) Vamos supor que a brisa esteja soprando horizontalmente da direita para a esquerda.



Como a esfera não está acelerada a força resultante deve ser nula e através da segunda lei de Newton obtemos as seguintes relações:

(i) Forças horizontais: $T - \dfrac{F}{sen\,\theta} = 0$

(ii) Forças verticais: $T\cos\theta - mg = 0$

Resolvendo esse sistema obtemos:

$$F = mg\tan\theta = (3X10^{-4}).(9,8).\tan(37^{o}) = 2,21X10^{-3}\,N$$

b) E a tensão: $T = \dfrac{mg}{\cos\theta} = \dfrac{(3X10^{-4}).(9,8)}{\cos 37^{o}} = 3,68X10^{-3}\,N$

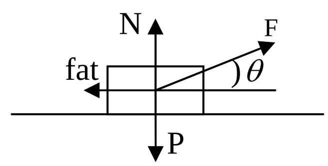
2ª Questão

Um bloco de 3,75kg é puxado com velocidade constante por uma distância de 4,06m em um piso horizontal por uma corda que exerce uma força de 7,68N fazendo um ângulo de 15º acima da horizontal. Calcule (a) (0,5) o trabalho executado pela corda sobre o bloco e (b) (0,5) o coeficiente de atrito entre o bloco e o piso.

Solução: a) A força na corda é constante e o trabalho é dado por:

$$W = Fd\cos\theta = (7,68\,N)(4,06\,m)\cos 15^{o} = 30,1J$$

b) Observemos o esquema de forças



A segunda Lei de Newton nos dá:

(i) Forças horizontais: $F\cos\theta - fat = 0$

(ii) Forças verticais: $N - mg + Fsen\,\theta = 0$

A magnitude da força de atrito é dada por: $fat = \mu N = \mu(mg - Fsen\,\theta)$

Sendo o valor de N obtido pela equação referente às forças horizontais. Com isso podemos aplicar a equação referente ao atrito na primeira equação e obtemos:

$$F\cos\theta - fat = F\cos\theta - \mu(mg - Fsen\,\theta) = 0$$

$$\mu(mg - Fsen\,\theta) = F\cos\theta$$

$$\mu = \frac{F\cos\theta}{(mg - Fsen\,\theta)}$$

$$\mu = \frac{(7,68\ N)\cos 15^o}{(3,75\ kg)(9,8\ m/s^2) - (7,68\ N)sen\,15^o} = 0,21$$

3a Questão

Certa mola de massa desprezível está suspensa do teto com um pequeno objeto preso à sua extremidade inferior. O objeto é mantido inicialmente em repouso, numa posição y_i tal que a mola não fique esticada. O objeto é então liberado e oscila para cima e para baixo, sendo sua posição mais baixa 10cm de y_i . (a) (0,25) Qual a freqüência da oscilação? (b) (0,25) Qual a velocidade do objeto quando está 8,0cm abaixo da posição inicial? (c) (0,25) Um objeto de massa 300g é ligado ao primeiro objeto; logo após, o sistema oscila com metade da freqüência original. Qual a massa do primeiro objeto? (d) (0,25) Com relação a y_i , onde é o novo ponto de equilíbrio (repouso) com ambos os objetos presos à mola?

(a) Os dados do problema sugerem o uso do princípio da conservação da energia. Colocamos o referencial para a energia potencial gravitacional na posição mais baixa

$$mgy = \frac{ky^2}{2}$$

$$2g = w^2 y$$

$$w = \sqrt{\frac{2g}{y}} = 14 rad/s$$

(b) Ainda trabalhando com a conservação da energia, considerando o ponto de observação como a posição a 8,0cm abaixo de y_i:

$$mgy' = \frac{mv^2}{2} + \frac{ky'^2}{2}$$

$$2gy' - w^2 y'^2 = v^2$$

$$v = 0,56 m/s$$

Também podemos chegar a este resultado pela equação do movimento. A amplitude do MHS subseqüente e y_m=0,05m e tomando t =0 quando a massa está em y_i, temos a constante de fase $\varphi = 0$:

$$y(t) = y_m \cos wt$$

$$-0,03 = 0,05 \cos wt$$

$$\cos wt = 2,2143 rad$$

Para a velocidade da massa,

$$v(t) = -wy_m senwt$$

$$v = 14 X\, 0,05 X sen(2,2143) = -0,56 m/s$$

O sinal negativo indica que a massa está abaixo da posição de equilíbrio, dirigindo-se para a posição de máximo afastamento, do “lado negativo”.

(c) Para determinar a massa do primeiro objeto ligado à mola, usamos a relação k=mw², tomando w’=w/2:

$$k = (m + m')w'^2$$

$$mw^2 = (m + m')\frac{w^2}{4}$$

$$m = 0,10kg$$

(d) Quando as oscilações acontecem com ambos os objetos presos à mola, a posição de equilíbrio do sistema passa a ser

$$(m + m')g = (m + m')w'^2 y''$$

$$y'' = \frac{4g}{w^2} = 0,20m$$

4a Questão

Um objeto de 5kg numa superfície horizontal sem atrito é ligado a uma mola com constante 1000N/m. O objeto é deslocado 50cm horizontalmente e empurrado a uma velocidade inicial de 10m/s na direção do ponto de equilíbrio. (a) (0,25) Qual a freqüência do movimento? Quais são (b) (0,25) a energia potencial inicial do sistema bloco-mola, (c) (0,25) a energia cinética inicial e (d) (0,25) a amplitude da oscilação?

(a) A freqüência do movimento é: $f = \frac{w}{2\pi} = 2,25Hz$

(b) A energia potencial inicial é

$$U_0 = \frac{k\Delta x^2}{2} = 0,50X1000X(0,5)^2 = 125J$$

(c) A energia cinética inicial é

$$K_0 = (0,5)(5,0)(10,0)^2 = 250J$$

(d) Com a conservação da energia temos

$$E = U_0 + K_0 = \frac{kx_m^2}{2} \Rightarrow x_m = 0,87m$$

5a Questão

(i) (0,5) A que temperatura as escalas Fahrenheit e Celsius dão a mesma leitura? E as temperaturas nas escalas Celsius e Kelvin?

Solução:

Usamos a relação: $\frac{t_c}{5} = \frac{t_f - 32}{9}$ e como queremos que as escalas dêem a mesma leitura basta fazer $t_c = t_f$, logo

$$\frac{t_c}{5} = \frac{t_c - 32}{9} \Rightarrow 9t_c = 5t_c - 160 \Rightarrow 4t_c = -160 \Rightarrow t_c = -40°C \quad ou \quad -40°F$$

Agora para as escalas Celsius e Kelvin temos que $t_c = t_k - 273$ e por essa relação temos que as escalas em Celsius e Kelvin nunca atingem o mesmo valor.

(ii) (0,5) Um gás é mantido a temperatura constante de 50ºC. Se sua pressão for alterada de 1,7atm para 3,4atm, de que fator muda o volume? Depois disso, se mantivermos a pressão constante (3,4atm) e variarmos a temperatura para 100ºC de qual fator muda o volume?

Solução:
Como a quantidade de gás é fixa, o volume pode ser calculado pela Lei dos Gases Ideais para quantidade fixa de gás

$$\frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{P_1V_1}{T_1}$$

como a temperatura se mantém constante a equação é simplificada para

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 * P_1}{P_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 * 1,7}{3,4} = 0,5V_1$$

Agora para o segundo caso,

$$\frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{P_1V_1}{T_1}$$

E como a pressão se mantem constante (observe que o valor do volume inicial agora é metade do volume no inicio do processo)

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{V_1 * T_2}{T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{0,5V_1 * (50K + 273K)}{(100K + 273K)} = 0,43V_1$$

Obs.: O valor da temperatura foi transformado de Celsius para Kelvin, para isso adicionamos no valor da temperatura em Celsius o valor de 273 e assim obtivemos o valor dela em Kelvin.

6a Questão

Uma corda esticada tem uma massa por unidade de comprimento de 5g/cm e uma tensão de 10N. Uma onda senoidal nessa corda tem uma amplitude de 0,12mm e uma freqüência de 100 Hz e se propaga no sentido de x decrescente. Escreva uma equação para essa onda.

Solução:

(i) A velocidade da onda é dada por: $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{10}{0,5}} = 4,47m/s$

(ii) **A velocidade angular:** $w = 2\pi f = (2\pi)(100) = 628,32 \ rad/s$

(iii) **Valor da constante k:** $k = \frac{w}{v} = \frac{628,32}{4,47} = 140,50 \ m^{-1}$

Como a onda se propaga no sentido negativo do eixo x, temos:

$$y(x, y) = (1,2X10^{-4})sen(140,50x + 628,32t).$$

7a Questão

Uma arma de ar comprimido atira dez chumbinhos de 2g por segundo com uma velocidade de 500m/s, que são detidos por uma parede rígida. (a) (0,2) Qual é o momento linear de cada chumbinho? (b) (0,2) Qual é a energia cinética de cada um? (c) (0,2) Qual é a força média exercida pelo fluxo de chumbinhos sobre a parede? (d) (0,2) Se cada chumbinho permanecer em contato com a parede por 0,6ms, qual será a força média exercida sobre a parede por cada um deles enquanto estiver em contato? (e) (0,2) Por que esta força é tão diferente da força em (c)?

(a) Se m for a massa de um chumbinho e v for sua velocidade quando atinge a parede, então o momento é

$$p = mv = (2\,x\,10^{-3})(500) = 1kg.m/s$$

na direção da parede.

(b) A energia cinética de um chumbinho é

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2\,x\,10^{-3})(500)^2 = 250J$$

(c) A força na parede é dada pela taxa na qual o momento é transferido dos chumbinhos para a parede. Como os chumbinhos não voltam para trás, cada chumbinho transfere $p = 1kg.m/s$. Se 10 chumbinhos colidem num tempo igual a 1 segundo, então a taxa média com que o momento é transferido é dada por:

$$F_{av} = \frac{p\Delta N}{\Delta t} = \frac{(1,0)(10)}{1} = 10N$$

A força na parede tem a direção da velocidade inicial do chumbinho.

(d) Se é o intervalo de tempo para um chumbinho ser freado pela parede, então a força média exercida na parede por chumbinho é

$$F_{av} = \frac{p}{\Delta t} = \frac{1,0}{0,6x10^{-3}} = 1666,66N$$

A força tem a direção da velocidade inicial do chumbinho.

(e) Na parte (d) a força foi mediada durante o intervalo em que um chumbinho está em contato com a parede, enquanto na parte (c) ela foi mediada durante o intervalo de tempo no qual muitos chumbinhos atingem a parede. Na maior parte do tempo nenhum chumbinho está em contato com a parede, de modo que a força média na parte (c) é muito menor que a média em (d).

8a Questão

Com que velocidade deve viajar um carro de 816 kg (a) (0,5) para ter o mesmo momento linear que um outro carro de 2650 kg viajando a 16 km/h e (b) (0,5) para ter a mesma energia cinética?

(a) O momento será o mesmo se $m_v v_v = m_c v_c$

E com isso temos

$$v_v = \frac{m_c v_c}{m_v} = \frac{2650X16}{816} = 51,96km/h$$

(b) Desconsiderando o fato ½, temos:

$$m_v {v_v}^2 = m_c {v_c}^2$$

$${v_v}^2 = \sqrt{\frac{m_c}{m_v}} v_c = \sqrt{\frac{2650}{816}}(16) = 28,83km/h$$

9a Questão

Um disco gira em torno de um eixo fixo, partindo do repouso com aceleração angular constante até alcançar a rotação de 10 rad/s. Depois de completar 60 revoluções, sua velocidade angular é 15 rad/s. Calcule (a) (0,25) a aceleração angular, (b) (0,25) o tempo necessário para completar as 60 revoluções, (c) (0,25) o tempo necessário para alcançar a velocidade angular de 10 rad/s e (d) (0,25) o número de revoluções desde o repouso até a velocidade de 10 rad/s.

(a) A velocidade angular do disco aumenta de 10 rad/s para 15 rad/s no intervalo necessário para completar as 60 revoluções. Da relação $w^2 = {w_0}^2 + 2\alpha\theta$, obtemos que a aceleração angular é $\alpha = \frac{w^2 - {w_0}^2}{2\theta} = \frac{15^2 - 10^2}{2X60} = \frac{125}{120} = 1,04$ rev/s².

(b) O tempo necessário para as 60 voltas é

$$t = \frac{w - w_0}{\alpha} = \frac{15-10}{1,04} = 4,8s$$

(c) O tempo até alcançar 10 rad/s é

$$t' = \frac{w_0}{\alpha} = \frac{10}{1,04} = 9,62s$$

(d) E o número de voltas dadas no intervalo é (considerando 1 rev/s = 1 rad/s):

$$\theta = \frac{w_0^2}{2\alpha} = 48 \text{ revoluções.}$$

10a Questão

Duas cargas puntiformes de módulos q1= 2,0 X 10^{-7}C e q2= 8,5 X 10^{-8}C estão separadas por uma distância de 12 cm. (a) (0,5) Qual o módulo do campo elétrico que cada carga produz no local da outra? (b) (0,5) Que força elétrica atua sobre cada uma delas?

(a) O módulo do campo sobre a cada carga é diferente, pois o valor de cada carga é diferente em cada ponto.

$$E_1 = K\frac{q_1}{r^2} = 9X10^9 \frac{2X10^{-7}}{(0,12)^2} = 1,25X10^5 N/C$$

$$E_2 = K\frac{q_2}{r^2} = 9X10^9 \frac{8,5X10^{-8}}{(0,12)^2} = 0,53X10^5 N/C$$

(b) O módulo da força sobre cada carga é o mesmo. Pela terceira Lei de Newton (ação e reação): $\overrightarrow{F_{12}} = -\overrightarrow{F_{21}}$ e, portanto

$$\begin{aligned} F_{12} = F_{21} = q_1E_2 = q_2E_1 \\ = (8,5X10^{-8})(1,25X10^5) \\ = 1,0X10^{-2} N. \end{aligned}$$

Devemos observar que não sabemos os sinais das cargas e, portanto não podemos determinar o sentido dos vetores.