Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
12 de dezembro de 2014
Física 1 - 2° Semestre 2014 – Exame Final

Nome:____

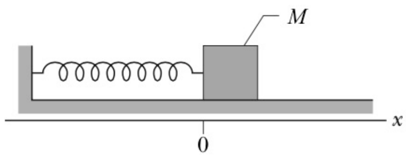
ATENÇÃO:
Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, NÃO SERÃO CONSIDERADAS. Todas as equações estão em unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI).
Nos problemas de resolução numérica considere g = 10 m/s².

01. (4,0 pontos) A posição de uma partícula que se move em um eixo horizontal x sob a ação de uma única força é dada pela equação $x(t) = 3{,}0t^2 - 2{,}0t^3$, onde x é medido em metros e t em segundos. Se a massa da partícula é igual a $2{,}0\ kg$, calcule:

a) (1,0) o módulo da velocidade da partícula em $t = 2\ s$;
b) (1,0) o instante de tempo em que a aceleração da partícula é nula;
c) (1,0) o módulo da força que age sobre a partícula em $t = 2\ s$;
d) (1,0) o instante em que a partícula atinge sua maior posição no sentido positivo do eixo x.

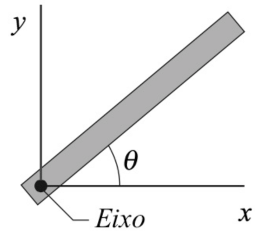
02. (3,0 pontos) O bloco da figura a seguir possui massa M e está preso a uma mola ideal de constante elástica k. A mola está inicialmente relaxada de maneira que o bloco ocupa a posição $x = 0$. Em $t = 0$, uma força de intensidade constante F, que aponta no sentido positivo do eixo x, puxa o bloco até que ele para momentaneamente. Não há atrito. Quando a posição de parada é atingida, determine:

a) (1,0) a posição do bloco;
b) (1,0) o trabalho realizado pela força F;
c) (1,0) o trabalho realizado pela força elástica.



03. (3,0 pontos) Uma barra delgada de comprimento L e massa M, uniformemente distribuída, pode girar sem atrito em torno de um eixo que é perpendicular ao plano xy, conforme ilustra a figura a seguir. A barra está inicialmente em repouso em um ângulo inicial $\theta = 30°$ com relação à horizontal onde a gravidade local é constante e igual a $\vec{g} = -g\hat{y}$.

a) (1,0) Escreva as coordenadas do centro de massa da barra, ou seja, x_{CM} e y_{CM}.
b) (1,0) Calcule o momento de inércia da barra em relação ao eixo de rotação.
c) (1,0) Se a barra for liberada a partir do repouso, calcule o módulo de sua velocidade angular quando ela passar pela posição horizontal.



FÍSICA 1 – 2014.2

EXAME FINAL

TURMA NT

RESOLUÇÃO

#01. $x(t) = 3t^2 - 2t^3$

a) $v(t) = 6t - 6t^2$

$v(2) = 12 - 24 \Rightarrow \boxed{|\vec{v}(2)| = 12\,m/s}$

b) $a(t) = 6 - 12t = 0$

$\boxed{t = 1/2\,s}$

c) $\vec{F} = m\vec{a}$, $a(2) = 6 - 24 = -18$

$|\vec{F}| = 2 \cdot |-18| \Rightarrow \boxed{|\vec{F}| = 36\,N}$

d) $\frac{dx}{dt} = 0 \Rightarrow v = 0 \Rightarrow 6t(1-t) = 0$

$\boxed{t = 1\,s}$

02

#02. a) $\Delta K = W = W_{el} + W_F$

$$\Delta K = 0 \Rightarrow W_{el} = -W_F$$

$$-\frac{k x_f^2}{2} = -F . x_f$$

$$\boxed{x_f = \frac{2F}{k}}$$

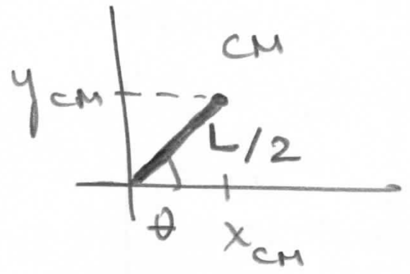
b) $W_F = F x_f = F . \frac{2F}{k} \rightarrow \boxed{W_F = \frac{2F^2}{k}}$

c) $W_{el} = -\frac{k x_f^2}{2} + \cancel{\frac{k x_i^2}{2}}^{0} = -W_F$

$$\boxed{W_{el} = -\frac{2F^2}{k}}$$

03

\#03. a) Está no centro da barra:



$$x_{CM} = \frac{L}{2}\cos\theta$$

$$y_{CM} = \frac{L}{2}\operatorname{sen}\theta$$

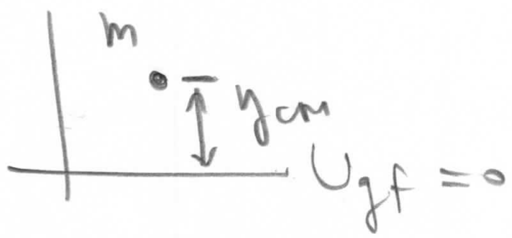
$$x_{CM} = \frac{L}{2}\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \boxed{x_{CM} = \frac{L\sqrt{3}}{4}}$$

$$y_{CM} = \frac{L}{2}\cdot\frac{1}{2} \Rightarrow \boxed{y_{CM} = \frac{L}{4}}$$

b) $$I_E = I_{CM} + m\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{mL^2}{12} + \frac{mL^2}{4}$$

$$\boxed{I_E = \frac{mL^2}{3}}$$

c) $$\Delta K + \Delta U_g = 0 \Rightarrow K_f + U_{gf} = K_i + U_{gi}$$



$\rightarrow$

04

$$\frac{I_E w^2}{2} + 0 = 0 + mg y_{cm} = mg\frac{L}{4}$$

$$w^2 = \frac{2mgL}{4I_E} = \frac{\cancel{m}gL}{2\frac{\cancel{m}L^2}{3}}$$

$$\boxed{w = \sqrt{\frac{3}{2} g/L}}$$