INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Física Geral e Experimental I & XVIII

1ª Prova – 27/04/2011 – 14-16 horas

NOME:
MATRÍCULA: **TURMA** **PROF.**

1) Você está em um balão que sobe a 12 m/s. A uma altura de 80m, acima do solo, você lança horizontalmente um pacote com velocidade de 3,0m/s,

a) Esboce os gráficos da altura do pacote em função do tempo a partir da hora que ele deixa sua mão, i) visto por um observador no solo e ii) no balão.

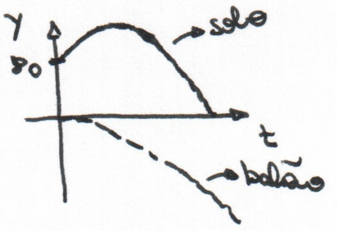
b) Esboce os gráficos da trajetória do pacote em função do tempo a partir da hora que ele deixa sua mão, i) visto por um observador no solo e ii) no balão.

c) Qual a velocidade do pacote ao atingir o solo? } visto do solo

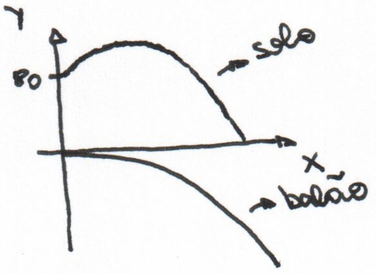
d) Quanto tempo ele leva para chegar ao solo?

e) Explique qualitativamente que tipode mudança haveria na velocidade do pacote, caso a resitência do ar não fosse desprezível.

a)



b)



c)

Eq.(s) de mov. p/ um observador no solo

$$\begin{cases} x(t) = \cancelto{0}{x_0} + 3t \\ y(t) = 80 + 12t - \frac{gt^2}{2} \end{cases}$$

Atinge solo → $y(t) = 0$

$$-5t^2 + 12t + 80 = 0$$

$$\Delta = 144 - 4(-5)(80)$$

$$\Delta = 144 + 1600 = 1744$$

$$t = \frac{-12 \pm \sqrt{1744}}{2(-5)} \approx \frac{-12 \pm 42}{10} \begin{cases} \nearrow -30/10 \\ \searrow 54/10 \end{cases}$$

ocorre no "pasado" ↑ (-30/10)

$$v_y(t) = 12 - gt$$

$$v^y_{solo} = 12 - 10(5,4) = 12 - 54 = -42 \text{ m/s}$$

$$v^x_{solo} = 3 \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_{solo} = (3\hat{i} - 42\hat{j}) \text{ m/s}$$

d) leva ≈ 5,4 s

e) A veloc não iria crescer linearmente para sempre, mas atingir um valor limite (veloc. terminal). Isso porqu a força de resistência depende da velocidade!

2) Uma massa m está presa na extremidade de um fio de comprimento L. A outra extremidade do fio está presa numa haste vertical e o conjunto gira com velocidade angular ω. constante.

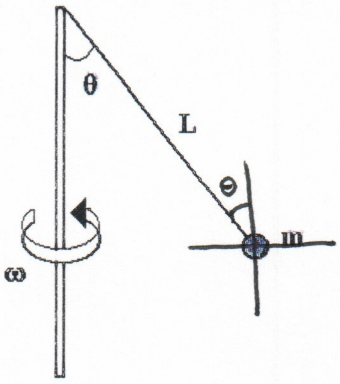
a) Conforme ω aumenta, o ângulo Θ entre a haste e o fio aumenta. Faça o diagrama de forças sobre a massa e explique esse aumento de Θ.

b) Determine ω para que o ângulo seja Θ.

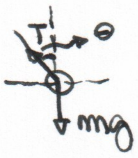
c) Para uma massa de 1Kg e L=1m, qual deve ser o valor de ω para ter uma ângulo de 60 graus?

d) Na situação do item c, qual a tensão no fio?

e) O que ocorre se o fio se rompe em algum determinado momento?



a)



θ aumenta para ajustar a componente da Tensão na direção radial ao valor necessário da F_{cp}

b) Leis de Newton

$$\begin{cases} T\cos\theta = mg & (1) \\ T\,\text{sen}\,\theta = \dfrac{mv^2}{R} = mw^2R & (2) \end{cases}$$

$R = L\,\text{sen}\,\theta$ (3)

De 2 → $w = \sqrt{\dfrac{T\,\text{sen}\,\theta}{mR}}$

Usando 1 e 3

$$w = \sqrt{\frac{\cancel{m}g}{\cos\theta}\,\frac{\cancel{\text{sen}\,\theta}}{\cancel{m}}\,\frac{1}{L\,\cancel{\text{sen}\,\theta}}}$$

$$w = \sqrt{\frac{g}{L\cos\theta}}$$

↳ para aumentar w preciso diminuir $\cos\theta$, ou seja aumentar θ.

c) $\cos 60° = 1/2$

$$w = \sqrt{\frac{10}{1(1/2)}} = \sqrt{20} \approx 4{,}5\,\frac{rad}{s}$$

$\approx 250\,\frac{graus}{s}$ (Não é fácil!)

d) $T\,\text{sen}\,\theta = mw^2 L\,\text{sen}\,\theta$

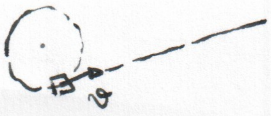
$T = mw^2L$

$= 1\,(4{,}5)^2(1)$

$T \approx 20$ N → equivale aproximadamente a segurar 2Kg

e)

A massa sai pela tangente



3) Um carro se movendo a 20 m/s começa a frear com uma desaceleração constante e para após 50m. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o passageiro e o carro são 0, 5 e 0,3, respectivamente. Considere uma passageiro de 70 Kg.

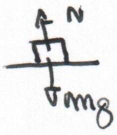
a) Faça o diagrama de forças sobre o passageiro antes do carro começar a frear.

b) Faça o diagrama de forças sobre o passageiro durante a frenagem.

c) O passageiro irá deslizar para a frente, se não estiver utilizando o cinto de segunraça, explique e justifique matematicamente!

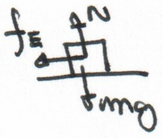
d) Qual a máxima aceleração que o carro pode ter, para o passageiro não deslizar, quando não utiliza o cinto?

a)



→ Não ha forças na direção horizontal

b)



↗ Aparece uma força de atrito estático que impede o mov. em relação ao banco do carro

c) Para não deslizar o passageiro deve ter a mesma aceleração do carro. Porém a aceleração do passageiro se deve a f_E entre ele e o banco e esta tem um valor máximo $= \mu_E N$

logo

$$ma \leq \mu_E N$$

$$a \leq \frac{\mu_E \cancel{m} g}{\cancel{m}}$$

$$a \leq \mu_E g = 0,5(10)\ 5\ m/s^2$$

Por outro lado a aceleração do carro pode ser obtida de

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta S$$

$$a = \frac{\overset{0}{\cancel{v^2}} - v_0^2}{2\Delta S} = -\frac{20^2}{2(50)} = -\frac{400}{100} = -4 m/s^2$$

como

$a = 4 m/s^2 < \mu_E g = 5 \frac{m}{s^2}$ → não desliza

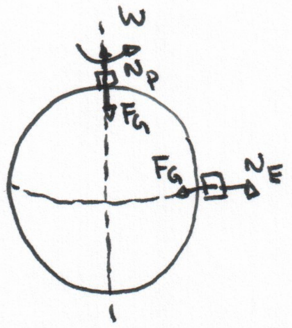
d) $a_{máx} = \mu_E g = 5 m/s^2$

4) Ao explorar um planeta, você utiliza uma balança de mola para medir o módulo peso F_p de uma réplica do quilograma padrão. Em um pólo, você obtém F_p = 12N e no equador, F_p=10 N. O período de rotação do planeta em torno do seu eixo é de 9,0x10^3s. Admita que g seja o mesmo em cada ponto da superfície do planeta.

a) Explique o porque da diferença entre os pesos medidos no pólo e no equador (é possível emagrecer viajando para os pólos da Terra?)

b) Determine g no planeta.

c) Determine o raio do planeta.



a) A diferença se deve ao fato de no Eq. estarmos em mov. circular enquanto no polo não.

no pólo : $F_G = N_p$ (1)

no Equador : $F_G - N_E = \frac{mv^2}{R} \rightarrow N_E = F_G - \frac{mv^2}{R}$ (2)

↳ não é possivel emagrecer porque apesar da balança marcar um valor menor a massa é a mesma.

b) massa planeta

$$F_G = G\frac{Mm}{R^2} = gm$$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

Agora uso as Eq.(1) 1 e 2

$$gm = F_G = N_p$$

$$g = \frac{N_p}{m} = \frac{12}{1}\frac{m}{s^2}$$

c) Da Eq(2) e 1

$$N_E = N_p - \frac{mv^2}{R}$$

$$\frac{mv^2}{R} = N_p - N_E$$

$$\frac{m}{R}\left(\frac{2\pi R}{T}\right)^2 = N_p - N_E$$

$$R = \frac{T^2(N_p - N_E)}{4\pi^2 m}$$

$$R = \frac{(9.10^3)^2(2)}{4\pi^2(1)}$$

$$R \approx 4.10^6 \text{ m}$$