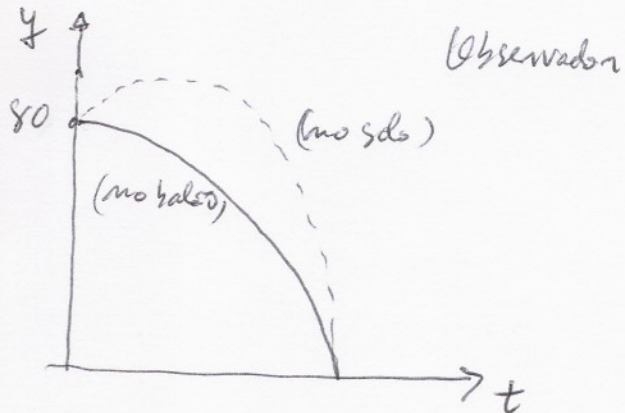


(C) P1: 14/09/2010 : 20-22 hours

1) $\vec{v}_b = 12\hat{j} \text{ m/s}$ (balão); $h_0 = 80 \text{ m}$; $\vec{v}_p = 3,0\hat{i} \text{ (m/s)}$ (pácoete)

(a)

0,8



(b) $v_y^2 = 12^2 - 2 \times 10 (-80) \Rightarrow v_y = -42 \text{ m/s}$
 $\vec{v} = 3,0\hat{i} - 42\hat{j} \text{ (m/s)}$ [no sds]
 $\vec{v}_y = -42\hat{j} \text{ (m/s)}$
 módulo: $v = 42 \text{ m/s}$

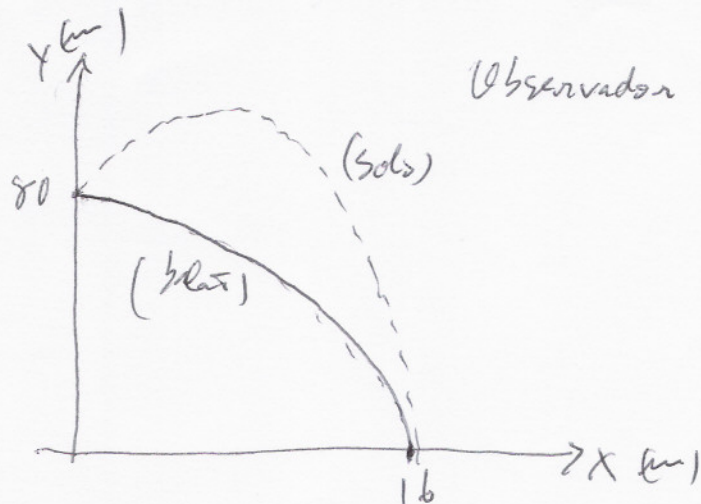
0,5

(c) $0 = 80 + 12t - 5t^2 \Rightarrow t^2 - 2,4t - 16 = 0$
 $t = 5,4 \text{ s}$

0,4

(d)

0,8



$x = 3 \times 5,4 = 16 \text{ m}$

P1: 14/07/2010: 20-22h

2) $L = 0,2m$; $m = 1,0 kg$

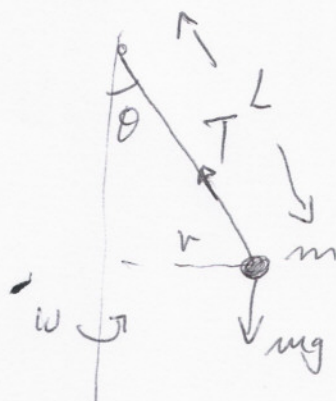
0,5

(a) $T \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$

$T \cos \theta = mg$

$\sin \theta = \frac{r}{L}$; $\cos \theta = \sqrt{1 - \frac{r^2}{L^2}}$

$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{v^2}{rg}$; $\omega = \frac{v}{r}$



0,5

~~$\frac{r}{L} = \frac{v^2}{rg}$~~ $\frac{r^2 \omega^2}{rg} = \frac{r}{L \cos \theta} \Rightarrow \boxed{\omega^2 = \frac{g}{L \cos \theta}}$

Se ω cresce, $\cos \theta$ decresce e o ângulo θ ~~decrece~~ aumenta.

0,5

(b) $\theta = 60^\circ$; $\cos \theta = \frac{1}{2}$

$\omega = \sqrt{\frac{2g}{L}} = \sqrt{\frac{20}{0,2}} \Rightarrow \boxed{\omega = 10 \text{ rad/s}}$

0,5

(c) $T = \frac{mg}{\cos \theta} \Rightarrow \boxed{T = 20 N}$

0,5

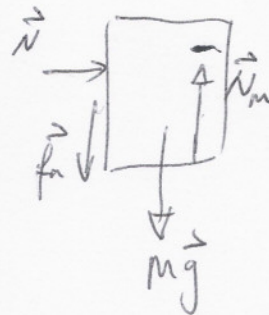
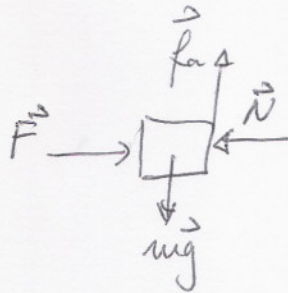
(d) O corpo se move tangente ao círculo formado, ou seja, em direção horizontal e fazendo uma trajetória parabólica.

P1: 14/09/2010; 20-22h

3) $m = 10 \text{ kg}$; $M = 30 \text{ kg}$; $\mu_e = 0,4$

0,5

(a)



(b)

0,5

$$\begin{cases} F - N = ma & \text{--- (1)} \\ \left. \begin{aligned} f_a &= mg \\ f_a &= \mu_e N \end{aligned} \right\} & \text{--- (2)} \end{cases}$$

$$N = Ma; \quad N_m = f_a + Mg$$

--- (3)

Eq. (1) e (3): $F = N(1 + \frac{m}{M})$

0,5

Eq. (2): $N = \frac{mg}{\mu_e}$

$$\Rightarrow \boxed{F = \frac{mg}{\mu_e} \left(1 + \frac{m}{M}\right)}$$

$$\boxed{F = \frac{4000}{3} = 333 \text{ N}}$$

(c) Temos $N = Ma$ e obtemos

$$F = (m + M)a$$

0,5

Aumentando F , aumenta-se a aceleração.

Se diminuirmos F , a aceleração diminui e N se torna menor e, conseqüentemente, a força de atrito estática também.

0,5

Dessa forma a condição de equilíbrio, eq. (2), não é satisfeita, isto é, $mg > f_e$ e o corpo desliza para baixo.

P1: 14/09/2010: 20-22h

4) $v_c = 2v_B$; $m_c = m_B = m$

0,3
a) $F_B = \frac{GM_T m}{r_B^2}$; $F_c = \frac{GM_T m}{r_c^2}$

$$F_B = 4 \frac{GM_T m}{r_c^2} \Rightarrow \boxed{F_B = 4F_c}$$

0,5
(b) O satélite não está em repouso. A direção do vetor velocidade orbital do satélite é constantemente mudada pela força gravitacional. Nesta ação da força o raio da órbita se mantém constante.

0,4
(c) $\frac{GM_T m}{r_B^2} = m a_B$
 $\frac{GM_T m}{r_c^2} = m a_c$ } $\boxed{a_B = 4a_c}$

(d) $\frac{GM_T m}{r_B^2} = m \frac{v_B^2}{r_B} = m \frac{4\pi^2 r_B^2}{r_B T_B^2}$
 $T_B^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM_T} \right) r_B^3$ e $T_c^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM_T} \right) r_B^3 8$

0,4
 $\boxed{T_B = \frac{1}{2\sqrt{2}} T_c}$

(e) $v_B^2 = \frac{GM_T}{r_B}$; $v_c^2 = \frac{GM_T}{2r_B} = \frac{1}{2} v_B^2$

0,4
 $\boxed{v_B = \sqrt{2} v_c}$

0,5
(f) moveriam em direção tangente à trajetória orbital e paralelo ao plano ~~orbital~~ orbital.