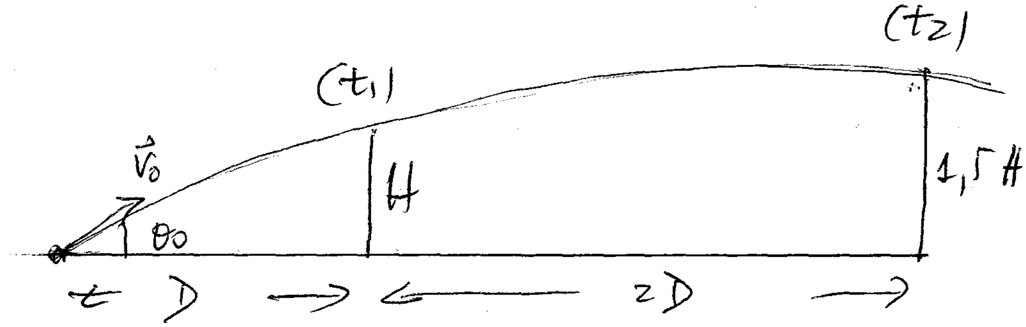
P1: 13/09/2010 - 9-11 hours

1)



$$\begin{cases} V_x = V_0 \cos\theta_0 \\ V_y = V_0 \,\mathrm{sen}\,\theta_0 \end{cases}$$

(0,5) $D = V_x t_1 \rightarrow t_1 = \dfrac{D}{V_x}$

(0,5) $3D = V_x t_2 \rightarrow t_2 = 3t_1$

(0,5) $H = V_y t_1 - \dfrac{g}{2} t_1^2 = D \tan\theta_0 - \dfrac{1}{2} g t_1^2$

(0,5) $1{,}5H = V_y t_2 - \dfrac{1}{2} g t_2^2 = 3D \tan\theta_0 - \dfrac{9}{2} g t_1^2$

Eliminando $g t_1^2$

$7{,}5\,H = 6D \tan\theta_0$

(0,5) $\boxed{\tan\theta_0 = \dfrac{7{,}5H}{6D} = \dfrac{5}{4}\dfrac{H}{D}}$

P1: 13/09/2010; 9-11 hours

2) (0,5) $\boxed{T_1 = Mg}$

0,5 (a) $T_2 = \dfrac{m v^2}{R} \Rightarrow T_1 = T_2 \Rightarrow \boxed{T_2 = Mg}$

0,5 (b) $\dfrac{m v^2}{R} = Mg \Rightarrow v = \sqrt{\dfrac{M}{m} R g}$

(c) $v = 2\pi R / T_0$; $T_0 \equiv$ Período

0,5 $\dfrac{m\, 4\pi^2 R^2}{R\, T_0^2} = Mg$

$$\boxed{T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{M} \frac{R}{g}}}$$

(d) Como todo objeto flutua no interior de uma espaçonave em órbita ao redor da Terra, então a tensão na

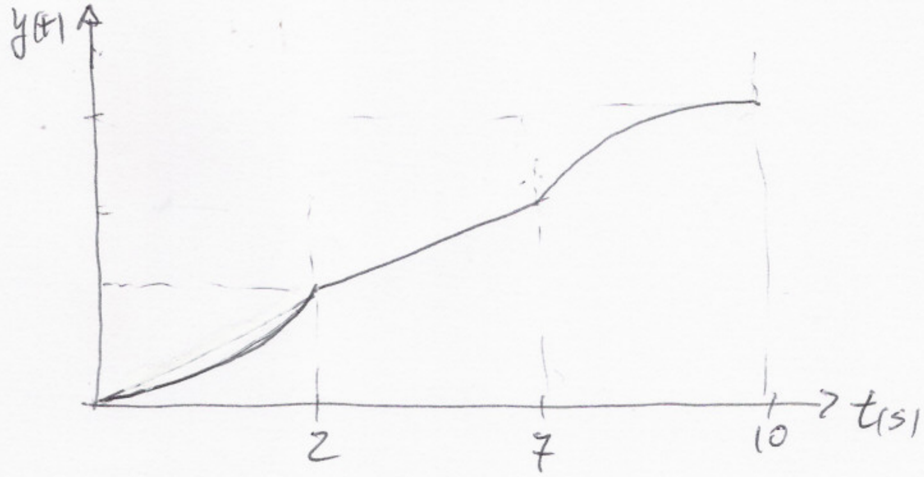
0,5 corda é nula e a velocidade dada à massa m faz com que este se mova na direção do vetor velocidade.

P1: 13/09/2010 ; 9-11 horas

3)

(a)

0,5



$m = 70{,}0\,kg$

$P_0 = mg = 700\,N$

0,3 (b) $-P_0 + \text{Balança} = 0 \Rightarrow \boxed{\text{Balança} = 700N}$

0,5 (c) $-P_0 + \text{Balança} = ma$

$a = \frac{v}{t} = \frac{1{,}0}{2} = 0{,}5\ m/s^2$

$\text{Balança} = ma + P_0 = 35 + 700 \Rightarrow \boxed{\text{Balança} = 735N}$

0,2 (d) $v = cte$; $a = 0$

$-P_0 + \text{Balança} = 0 \Rightarrow \boxed{\text{Balança} = 700N}$

0,5 (e) $-P_0 + \text{Balança} = -ma$

$\text{Balança} = P_0 - ma \rightarrow \boxed{\text{Balança} = 665N}$

0,5 (f) $-P_0 + \text{Balança} = -mg$

$\boxed{\text{Balança} = 0}$

P1: 13/09/2010; 9-11 horas

0,5 4) (a) $\frac{GMm}{R_T^2} = \frac{mv^2}{R_T}$

$v = \frac{2\pi R_T}{T}$

$\Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 R_T^3}{GM}$

$\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R_T^3} \Rightarrow \frac{4\pi R_T^3}{M} = \frac{3}{\rho}$

0,5 $\boxed{T = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}}$

(b) $T = \sqrt{\frac{3\pi}{6{,}67\times10^{-11} \times 5{,}50\times10^{3}}} = \underline{5{,}1\times10^{3}\,s}$

0,5 $\boxed{T = 1{,}40\,h}$

(c)

0,5 $v = \frac{2\pi R_T}{T} = \frac{2\times\pi\times 6{,}4\times10^{6}}{5{,}1\times10^{3}} = \boxed{7{,}88\times10^{3}\,m/s}$

(d) O satélite não está em repouso.

0,5 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.