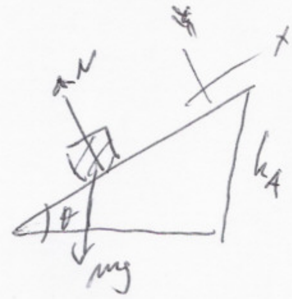
(B) P1: 14/09/2010 ; 11-13 horas

1)



(a) $ma = mg \operatorname{sen}\theta$

$a = g \operatorname{sen}\theta$

$\vec{V}_0 = v_0 \hat{i}$

0,5 $0 = v_0 - g \operatorname{sen}\theta \, t_A \Rightarrow t_A = \dfrac{v_0}{g \operatorname{sen}\theta}$

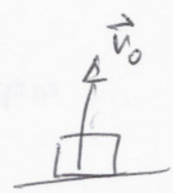
$0 = v_0^2 - 2g \operatorname{sen}\theta \, x \rightarrow x = \dfrac{v_0^2}{2g \operatorname{sen}\theta}$

$\boxed{h_A = x \operatorname{sen}\theta = \dfrac{v_0^2}{2g}}$ altura máxima alcançada

(b) Da posição de altura máxima até a base:

$v^2 = -2g \operatorname{sen}\theta \, (0 - x) = 2g \operatorname{sen}\theta \, x$

0,5 ~~Usando~~ Substituindo x, obtemos $v^2 = v_0^2$, logo a velocidade, no retorno, é a mesma da velocidade inicial.



(c) $t_B = \dfrac{v_0}{g}$ (na altura máxima)

0,5 e $0 = v_0^2 - 2g h_B \rightarrow \boxed{h_B = \dfrac{v_0^2}{2g}}$ altura máxima alcançada

(d) As alturas alcançadas são iguais.

No caso (A), a aceleração, $g \operatorname{sen}\theta$, é menor

0,5 do que no caso (B). O tempo gasto no caso (A) é maior do que no caso (B).

(e) $v_0 = 4$ m/s e $\theta = 30^\circ$

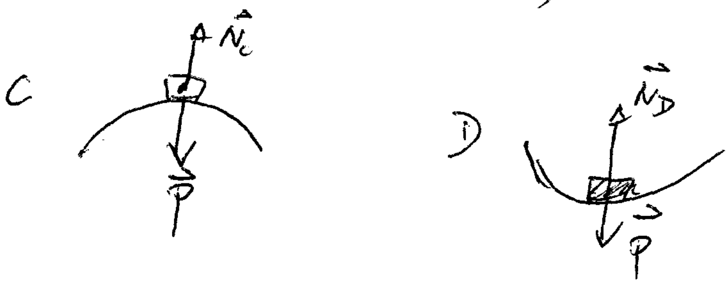
0,5 $x(t) = v_0 t - \dfrac{g \operatorname{sen}\theta}{2} t^2 = 4t - 2{,}5t^2$

$y(t) = \operatorname{sen}\theta \, x(t) = 2t - \dfrac{5}{4} t^2$

$\vec{r}(t) = (4t - 2{,}5t^2)\hat{i} + (2t - \dfrac{5}{4} t^2)\hat{j}$

P1; 14/09/2010; 11-13 horas

2)



(a) C: $N_c - P = -\frac{m v^2}{R} = -\frac{P}{g}\frac{v^2}{R}$ $\Big\}$ $\frac{P}{g}\frac{v^2}{R} = P - \frac{P}{2} = \frac{P}{2}$

0,5 $N_c = \frac{P}{2}$

$v^2 = \frac{Rg}{2} \Rightarrow \underline{v = 35{,}4\ m/s}$

0,5 D: $P - N_D = -\frac{m v^2}{R} = -\frac{P}{2}$

$N_D = \frac{3}{2} P \rightarrow \boxed{N_D = 2{,}25 \times 10^4 N}$

(b) C: Perde contato: $N_c \rightarrow 0$

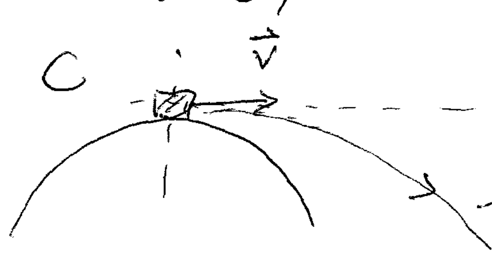
0,5 $+\frac{P}{g}\frac{v_c^2}{R} = +P \Rightarrow \boxed{v_c = \sqrt{gR} = 50{,}0\ m/s}$

(c) $P - N_D = -\frac{m v_c^2}{R} = -P \Rightarrow \boxed{N_D = 2P = 3{,}00 \times 10^4 N}$

0,5

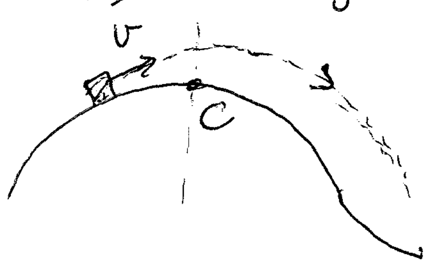
(d) Se $v > v_c$,

0,5



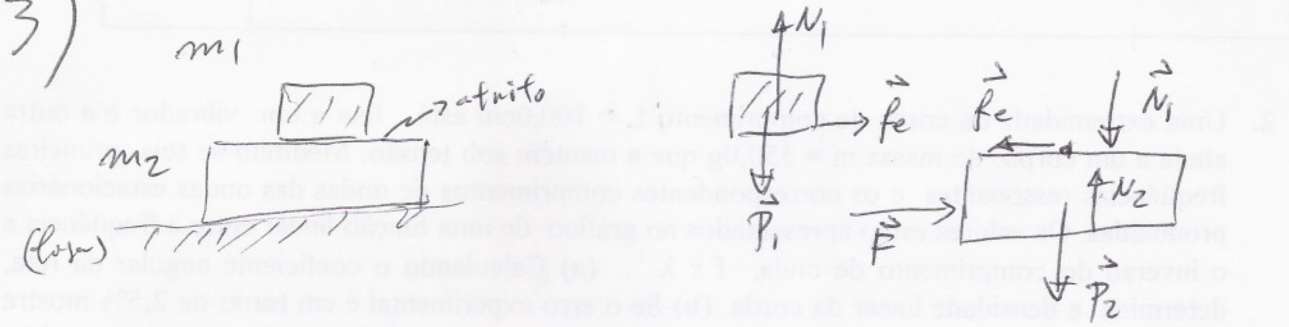
→ parábola.

Se $v \gg v_c$, o carro perde contato com a pista antes de chegar no topo



P1: 14/09/2010; 11-13horas

3)



(a) m_1: $f_e = \mu_e N_1 = \mu_e P_1$ e $f_e = m_1 a$ ---(1)

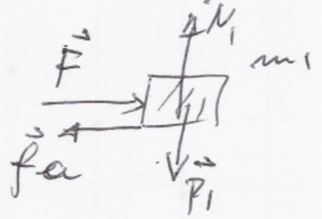
0,5 m_2: $F - f_e = m_2 a$ ---(2)

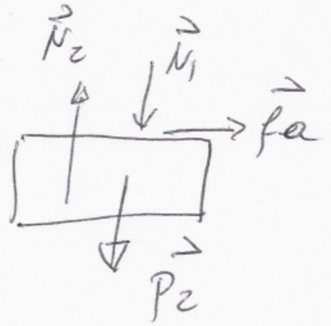
Eq-(1): $a = \mu_e g$ e Eq-(2): $F - \mu_e m_1 g = m_2 \mu_e g$

$\therefore$ $\boxed{\mu_e = \dfrac{F}{(m_2+m_1)g} = 0,5}$

(b) (i)

0,3





0,2 (ii) É a força de atrito f_a.

(iii) Aumentando F, aumenta a força de atrito

0,5 estático até o valor $f_e = \mu_e N_1 = \underline{5N}$

(iv) Máxima força é calculada:

0,5 $\begin{cases} F - f_e = m_1 a \\ f_e = m_2 a \Rightarrow a = \dfrac{f_e}{m_2} = \dfrac{5}{2} = 2,5\, m/s^2 \end{cases}$

Obtem-se $\boxed{F = m_1 a + f_e = 7,5N.}$

(v) Acima de valor 7,5N, os blocos se movem um em relação ao outro

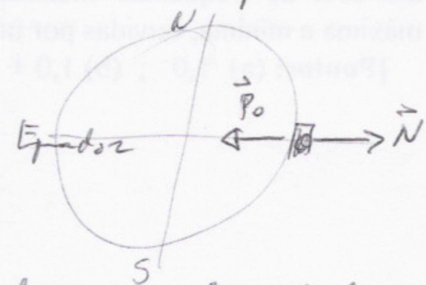
0,5 (acelerações diferentes) e o coeficiente de atrito entre os blocos será o de cinético.

P1: 14/09/2010; 11-13h

4) Nos pólos, o corpo está em

0,5 (a) equilíbrio e a ~~b~~ tensão na balança é igual a força peso, $\vec{P}_0$ (= 12N).

No equador, o corpo não está em equilíbrio, move-se com rotação do planeta: $P_0 - N = \frac{mv^2}{R}$



$$N = P_0 - \frac{mv^2}{R}$$

0,5 A diferença está no valor $\frac{mv^2}{R}$, que depende da velocidade.

0,5 Não é possível emagrecer, pois a massa não se altera com o local onde é feita a medida.

(b) Nos pólos: $\left.\begin{array}{l} F_p = 12N \\ e \quad F_p = mg_0 \end{array}\right\} g_0 = \frac{F_p}{m}$

0,5 $\boxed{g_0 = 12\ m/s^2}$

(c) No equador, $N = F_p = 10N$

Temos $\frac{mv^2}{R} = P_0 - N = 12 - 10 = 2$

0,5 e $v = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow m\frac{4\pi^2 R^2}{T^2 R} = 2$

$R = \frac{2T^2}{4\pi^2 m}$ e $T = 9 \times 10^3 s$

$\boxed{R = 4{,}1 \times 10^6 m}$