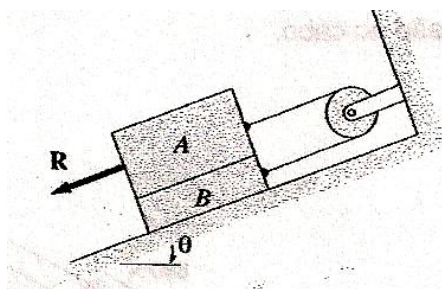
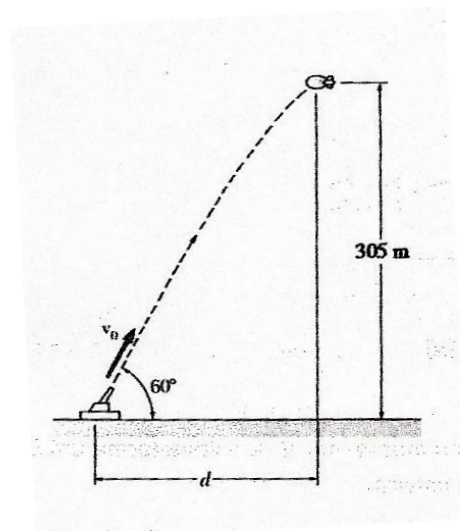


Nome: **GABARITO** _____ Turma: _____

1. (2,5p) Considere os vetores: $\vec{A} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ e $\vec{B} = -\vec{i} - 4\vec{j}$. Determine:
 - a) as direções (ângulos diretores) de $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$;
 - b) o ângulo formado entre os vetores $\vec{A} + \vec{B}$ e $\vec{A} - \vec{B}$.
2. (2,5p) Um motorista entra numa curva de 150 m de raio com uma velocidade de 72 km/h. Ao frear, diminui a velocidade numa razão constante de 1,5 m/s². Determine o módulo da aceleração total do automóvel quando sua velocidade é de 64 km/h.
3. (2,5p) As massas dos blocos A e B valem, respectivamente, 30 kg e 15 kg. Os coeficientes de atrito entre todas as superfícies em contato são $\mu_e = 0,15$ e $\mu_c = 0,10$. Sabendo-se que $\theta = 30^\circ$ e que a intensidade da força **R** agente no bloco A vale 250 N, determinar:
 - a) a aceleração de A;
 - b) a tensão na corda.



4. (2,5p) Dispara-se um projétil com uma velocidade inicial de 315 m/s contra um balão-alvo localizado a 305 m do chão. Considerando-se que o projétil atinge o balão, determinar:
 - a) a distância d;
 - b) o tempo de voo do projétil.



FÍSICA I
1ª VE - 14/09/2010

1. (2,5 p)

$$\vec{A} = 3\vec{e} - 2\vec{j} \quad \vec{B} = -\vec{e} - 4\vec{j}$$

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (3-1)\vec{e} - (2+4)\vec{j} = 2\vec{e} - 6\vec{j}$$

$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = [3-(-1)]\vec{e} + [-2-(-4)]\vec{j} = 4\vec{e} + 2\vec{j}$$

$$|\vec{C}| = \sqrt{2^2 + (-6)^2} \quad |\vec{C}| = 6,32$$

$$|\vec{D}| = \sqrt{4^2 + 2^2} \quad |\vec{D}| = 4,47$$

a) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = 2\vec{e} - 6\vec{j}$

$$\cos \theta_x = \frac{C_x}{|\vec{C}|} = \frac{2}{6,32}$$

$$\cos \theta_y = \frac{C_y}{|\vec{C}|} = \frac{-6}{6,32}$$

$$\theta_x = 71,57^\circ$$

$$\theta_y = 161,57^\circ$$

$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = 4\vec{e} + 2\vec{j}$$

$$\cos \beta_x = \frac{D_x}{|\vec{D}|} = \frac{4}{4,47}$$

$$\cos \beta_y = \frac{D_y}{|\vec{D}|} = \frac{2}{4,47}$$

$$\beta_x = 26,57^\circ$$

$$\beta_y = 63,43^\circ$$

b) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = 2\vec{e} - 6\vec{j}$

$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = 4\vec{e} + 2\vec{j}$$

$$\vec{C} \cdot \vec{D} = |\vec{C}| |\vec{D}| \cos \alpha$$

$$\frac{(2\vec{e} - 6\vec{j}) \cdot (4\vec{e} + 2\vec{j})}{6,32 \times 4,47} = \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{2 \times 4 - 12}{6,32 \times 4,47}$$

$$\cos \alpha = -0,14$$

$$\alpha = 98,14^\circ$$

2. (2,5p)

$$a_t = 1,5 \text{ m/s}^2$$

$$v = 64 \text{ km/h} = \frac{64}{3,6} = 17,78 \text{ m/s}$$

$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{17,78^2}{150}$$

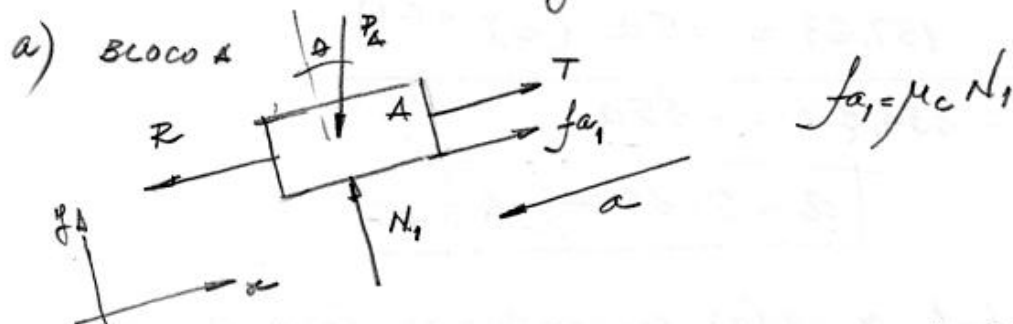
$$a_n = 2,11 \text{ m/s}^2$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

$a = 2,59 \text{ m/s}^2$

3. (2,5+)

Assumindo o deslizamento.



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N_1 - P_A \cos \theta = 0 \rightarrow N_1 = P_A \cos \theta$$

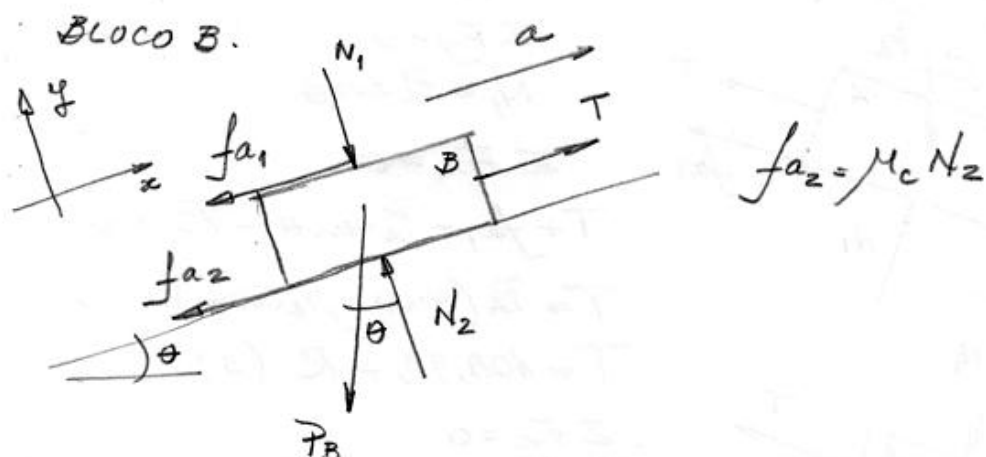
$$\sum F_x = m_A a \rightarrow T + f_{a1} - P_A \sin \theta - R = m_A a$$

$$T + \mu_c (m_A g \cos \theta) - m_A g \sin \theta - R = -m_A a$$

$$T + m_A g (\mu_c \cos \theta - \sin \theta) - R = -m_A a$$

$$m_A = 30 \text{ kg}; g = 9,81; \theta = 30^\circ; R = 250 \text{ N}$$

$$T - 371,66 = -30a \quad (1)$$



$$\sum F_y = 0 \rightarrow N_2 - N_1 - P_B \cos \theta = 0$$

$$N_2 = P_A \cos \theta + P_B \cos \theta$$

$$\sum F_x = m_B a$$

$$T - f_{a1} - f_{a2} - P_B \sin \theta = m_B a$$

$$T - \mu_c P_A \cos \theta - \mu_c (P_A \cos \theta + P_B \cos \theta) - P_B \sin \theta = m_B a$$

$$T - 137,29 = 15a \quad (2)$$

$$\begin{aligned}
 T - 371,66 &= -30a \quad (1) \\
 + \quad T - 137,29 &= 15a \quad (2) \times (-1) \\
 \hline
 -234,37 &= -45a
 \end{aligned}$$

$$\boxed{a = 5,21 \text{ m/s}^2} \quad \checkmark$$

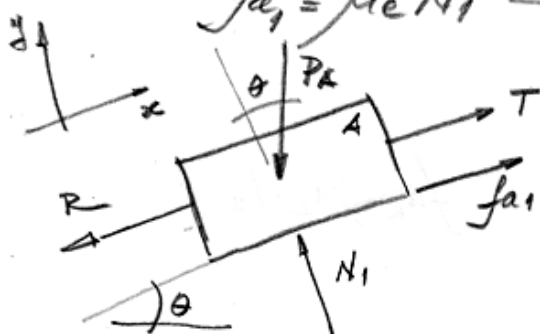
b) Subst. o valor encontrado para a na expressão (1) tem-se:

$$\boxed{T = 215,42 \text{ N}}$$

Verificando a hipótese de deslizamento.

1) Determinação de $R_{\min}$ para que o corpo não deslize.

$f_{a1} = \mu_e N_1$ — iminência de movimento.



$$\sum F_y = 0$$

$$N_1 = P_A \cos \theta$$

$$\sum F_x = 0$$

$$T + f_{a1} - P_A \sin \theta - R = 0$$

$$T = P_A (\sin \theta - \mu_e \cos \theta) + R$$

$$T = 108,92 + R \quad (3)$$

$$\sum F_x = 0$$

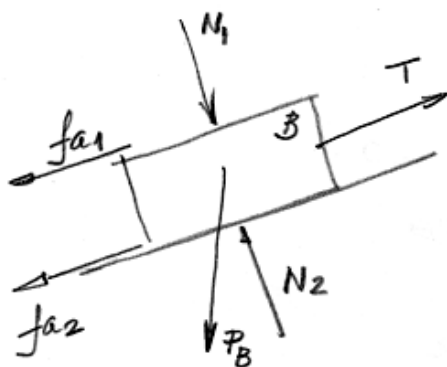
$$T - \mu_e P_A \cos \theta - \mu_e (P_A \cos \theta + P_B \cos \theta) - P_B \sin \theta = 0$$

$$T = 169,15 \text{ N} \quad (4)$$

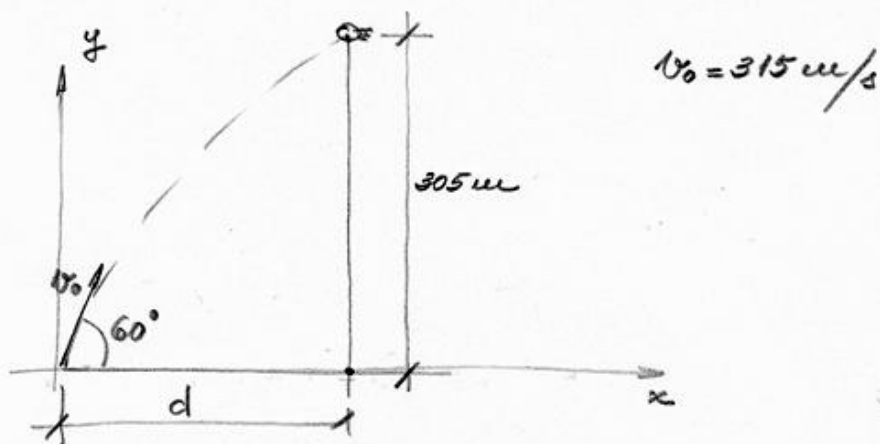
Subst. $T = 169,15 \text{ N}$ em (3) temos:

$$R_{\min} = 60,23 \text{ N}$$

Como $R = 250 \text{ N} > R_{\min}$
o corpo desliza.



4 (2,5 p)



a) $x = v_0 \cos 60^\circ t$
 $y = v_0 \sin 60^\circ t - \frac{1}{2} g t^2$

O balão é atingido p/ $y = 305 \text{ m}$ e $x = d$.

$$d = 315 \cos 60^\circ t \quad \boxed{d = 157,5 t}$$

$$t = \frac{d}{157,5}$$

$$305 = 315 \sin 60^\circ \times \frac{d}{157,5} - \frac{1}{2} \times 9,81 \times \frac{d^2}{(157,5)^2}$$

$$305 = 1,73 d - 0,0002 d^2$$

$$d^2 - 8.726,23 d + 1.536.617,98 = 0$$

$$\Delta = 8.366,64$$

$$d = \frac{+8726,23 \pm 8.366,64}{2}$$

$$\boxed{d = 180 \text{ m}}$$

b) $d = 157,5 t$

$$\boxed{t = 1,14 \text{ s}}$$