

## Resolução e Gabarito do Módulo 3

---

Pág. 7 Para você pensar

- A) 1 ano
- B)  $v_1 > v_4 = v_2 > v_3$

Pág. 8 Para você pensar

O atrito impede que se movimentem.

Estimando em 1000 kg a massa de cada um e 5 m a distância mútua:  $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 10^3 \cdot 10^3 / 5^2 = 2,7 \cdot 10^{-6} \text{ N} = 0,0000027 \text{ N}$ .

Para a maçã:

Massa da Terra:  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Massa da maçã:  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$

Distancia entre elas (raio aproximado da Terra) :  $6,3 \cdot 10^6 \text{ m}$

$F = (6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 2,0 \cdot 10^{-2}) / (6 \cdot 10^6)^2 = 2,2 \text{ N}$

Pág. 11 Para você pensar

A queda livre, próximo a superfície é tanto mais rápida quanto maior a aceleração do movimento, isto é, quanto maior a intensidade do campo gravitacional (g). Em Júpiter o tempo de queda é menor que na Terra e na Lua é maior.

Exercício

$F_{SAT} = G \cdot M_{Sol} \cdot M_{Sat} / R_{Sat}^2$        $F_T = G \cdot M_{Sol} \cdot M_T / R_T^2$       Dividindo as expressões ao lado membro a membro e cancelando os fatores comuns, temos:

$$F_{Sat} / F_T = M_{Sat} / M_T \cdot R_T^2 / R_{Sat}^2 = 100 \cdot M_T / M_T \cdot (R_T / 10 \cdot R_T)^2 = 100 \cdot M_T / M_T \cdot R_T^2 / 100 \cdot R_T^2 = 1$$

Pág. 13 Para você pensar

A força é exatamente a mesma, pois se trata de uma interação de contato entre o fusca e o caminhão, sendo portanto forças de ação e reação. A diferença consiste no fato de que a força que o fusca “sente” é aplicada á sua massa, que é menor do que a massa do caminhão, sujeita à força de mesmo módulo.

Pág. 14 Para você pensar

Se ambos estiverem acelerados :  $\xrightarrow{\quad}$        $\xrightarrow{\quad}$   
 $F_{res \text{ cavalo}}$        $F_{res \text{ carroça}}$

Se ambos estiverem em MRU:  $R_{res \text{ cavalo}} = 0$        $F_{res \text{ carroça}} = 0$

Pág. 16 Exercício - a)  $F_{\text{res}} = (m_A + m_B) \cdot a$        $2,0 = (2,0 + 3,0) \cdot a$        $a = 0,40 \text{ m/s}^2$

$$\text{b) } F_{\text{resA}} = F_{\text{atA}} = m_A \cdot a = 0,80 \text{ N}$$

Pág. 17 Para você pensar

Em queda livre a velocidade do corpo parte do repouso e tem sua velocidade aumentada a uma proporção de 9,8 m/s a cada segundo. Por isso o corpo tem velocidades cada vez maiores. Para o corpo que é lançado para cima, temos a mesma taxa para variação da velocidade (9,8 m/s a cada segundo). Mas agora essa taxa tem sentido contrário, o que faz com que a velocidade do corpo diminua até ser igual a zero. Neste instante o corpo atinge sua altura máxima, a velocidade a partir de então começa a aumentar novamente, como se estivesse em queda livre.

Pág. 18

$$S = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3,0^2 = 45 \text{ m}$$
$$V = g \cdot t = 10 \cdot 3,0 = 30 \text{ m/s}$$

Pág. 20 Exercícios

1. (fuvest 99)  $F_{\text{resA}} = P_A - T_{BA} = m_A \cdot a$

$$F_{\text{resB}} = T_{AB} + T_{CB} - P_B = m_B \cdot a$$
$$F_{\text{resC}} = P_C - T_{BC} = m_C \cdot a$$

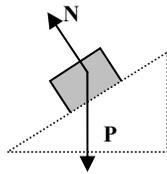
Adicionando as expressões membro a membro, temos

$$P_A - P_B + P_C = (m_A + m_B + m_C) \cdot a \quad a = m_C \cdot g / m_A + m_B + m_C = m \cdot g / 3 \cdot m = g/3, \text{ para cima.}$$

Resp. alternativa c)

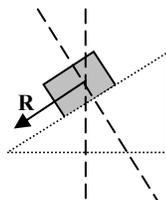
2. (Vunesp 2004)

a)



P: força gravitacional aplicada pela Terra  
N: força normal aplicada pela rampa

b)



$F_{\text{res}} = P \cdot \text{sen}\theta = m \cdot g \cdot \text{sen}\theta$       Direção: a da rampa  
Sentido: descendente

3. (Fuvest 2002) alternativa d.

De acordo com a 1ª lei de Newton, após serem soltos, os corpos não interagem com corpo algum na direção horizontal, o que faz com que a resultante nesta direção seja nula, ou seja, todos os corpos continuam com a mesma velocidade do avião. Na direção vertical, todos os corpos estão em queda livre e tem sua velocidade variando de maneira sempre igual, que faz com que os corpos lançados primeiro tenham percorrido maior espaço.

4. A) Considerando apenas o trecho AB, pode-se pensar num lançamento horizontal com altura de lançamento 0,8 m e alcance 6,0 m.

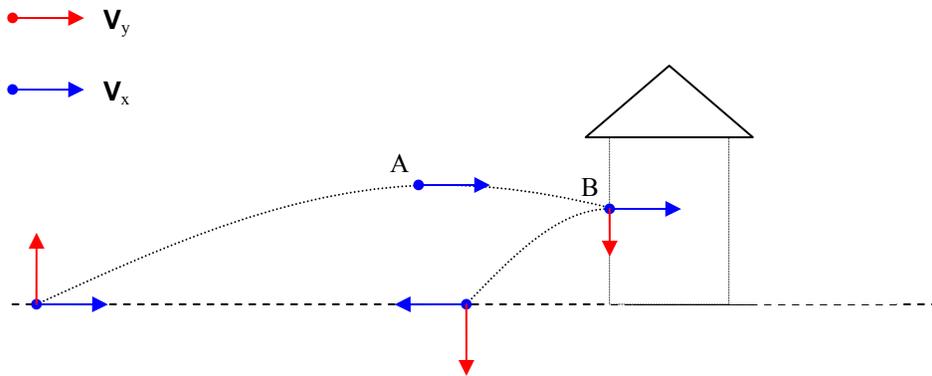
$$\begin{aligned} X &= v_x \cdot t & 6,0 &= v_x \cdot t \\ Y &= \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 & 0,8 &= \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \longrightarrow 0,8 = 5 \cdot t^2 \longrightarrow t = 0,4 \text{ s} \end{aligned}$$

b)  $6,0 = v_x \cdot 0,4 \quad v_x = 15 \text{ m/s}$

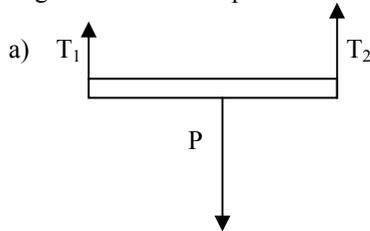
Considerando a subida vertical do ato de chutar até atingir A, como sendo simétrica da descida (mesmo havendo o choque com a parede)

$5,0 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \quad t = 1,0 \text{ s}$  Portanto, subida e descida demorarão juntas 2,0 s.

c)



Pág. 22 Para você pensar



b)  $T_1 = T_2 = P/2 = 70 \text{ N}$       c) zero

Pág. 23

$T_1 = 0 \quad T_2 = 2,0 \cdot 0,10 = 2,0 \text{ N.m} \quad T_3 = 20 \cdot 0,20 = 4,0 \text{ N.m}$

Fuvest

Tomando como polo o ponto A e sentido anti-horário positivo, teremos:  $T_{Na} = 0 \quad T_P = -900 \cdot 0,5 = -450 \text{ N.m}$   
 $T_{Nb} = N_B \cdot 1,5$

A soma dos torques deve ser nula:  $T_{Na} + T_p + T_{Nb} = 0$        $0 - 450 + N_B \cdot 1,5 = 0$        $N_B = 300 \text{ N}$

Pág. 27 Para você pensar I

Não, porque com o corpo submerso o empuxo se torna mais intenso que o peso ( o volume deslocado é o do corpo e a aceleração da gravidade é comum)

Não afundam: madeira, isopor, borracha, etc

Afundam: vidro, metais, etc.

Para você pensar II

$$p_E = p_D \longrightarrow F_E / A_E = F_D / A_D \longrightarrow 100 / A_E = F_D / 2.A_E \longrightarrow F_D = 200 \text{ N}$$

Pág. 28

Fuvest-03

Resp. B) No corpo A :  $E_A + T = P_A$

No corpo B:  $E_B + T = P_B$

serão;  $E_A = E_B \longrightarrow d_1 \cdot V_{deslA} \cdot g = d_1 \cdot V_{deslB} \cdot g \longrightarrow V_{deslA} = V_{deslB} \longrightarrow h_A \cdot S_A =$

$$h_B \cdot S_B \longrightarrow h_A \cdot S_A = h_B \cdot 2.S_A \longrightarrow h_A = 2.h_B$$

Fuvest-00 Resp. D)  $E + T = P$        $T = P - E = (d_c - d_l) \cdot V \cdot g$

ATENÇÃO: Falta alternativa E)

Pág. 29 e 32 Deve-se trocar a palavra círculo pela palavra circunferência

Pág. 30 Para você pensar

$$\omega = \Delta\theta / \Delta t \quad \Delta\theta = 2\pi \text{ rad, para uma volta. } \Delta t = T$$

$$\omega_h = 2\pi / 12 = \pi / 6 \text{ rad/h}$$

$$\omega_{min} = 2\pi / 1 = 2\pi \text{ rad/h} = 2\pi / 60 = \pi / 30 \text{ rad/min}$$

$$\omega_s = 2\pi / 1 = 2\pi \text{ rad/min} = 2\pi / 60 = \pi / 30 \text{ rad/s}$$

Pág. 32

Fuvest-02 Resp. A)

Fuvest-02 Resp. B) A velocidade angular é a mesma:  $\omega_A = \omega_B$        $v_A / R_A = v_B / R_B$        $v_A / v_B = R_A / R_B$