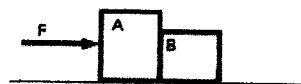
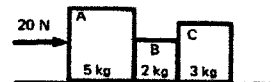


**Unimonte, Engenharia**  
**Física Mecânica, 3ª Lei de Newton. Prof. Marco Simões**

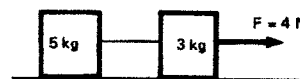
1. (Mackenzie-SP) Uma força horizontal  $F=10\text{ N}$  é aplicada ao bloco A de  $6,0\text{ kg}$ , o qual, por sua vez, está apoiado em um bloco B de  $4,0\text{ kg}$ . Se os blocos deslizam sobre um plano horizontal sem atrito, qual a força, em newtons, que um bloco exerce sobre o outro? Resposta:  $4,0\text{ N}$



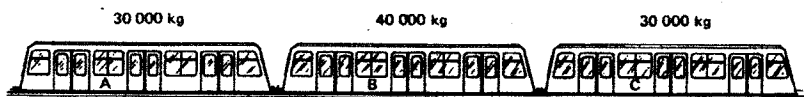
2. (Ramalho) Três blocos A, B e C, de massas  $m_a = 5,0\text{ kg}$ ,  $m_b = 2,0\text{ kg}$  e  $m_c = 3,0\text{ kg}$ , estão numa superfície horizontal sem atrito. Aplica-se ao bloco A uma força de  $20\text{ N}$ , constante, como indica a figura. Determine (a) a aceleração do conjunto, (b) a intensidade da força que B exerce em C e (c) a intensidade da força que A exerce em B. Resposta: (a)  $a=2,0\text{ m/s}^2$ ; (b)  $F_b=6,0\text{ N}$ ; (c)  $F_a=10\text{ N}$



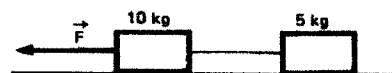
3. (Ramalho) Dois blocos de massas  $5,0\text{ kg}$  e  $3,0\text{ kg}$  estão numa superfície horizontal sem atrito e ligados por um fio de massa desprezível. A força horizontal F tem intensidade constante igual a  $4,0\text{ N}$ . Determine a tração no fio que liga os corpos. Resposta:  $2,5\text{ N}$



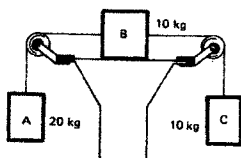
4. Suponha que o VLT que está sendo instalado em Santos-São Vicente caminha movido por uma força de  $50\text{ kN}$  e seja semelhante ao desenho abaixo. Desprezadas todas as forças de resistência, determine a força de tração entre cada acoplamento. Resposta:  $15$  e  $35\text{ kN}$



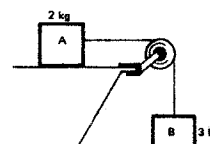
5. (FEI-SP) Sabendo-se que a tração no fio que une os dois blocos vale  $100\text{ N}$ , qual é o valor do módulo da força F, desconsiderando o atrito? Resposta:  $F=300\text{ N}$



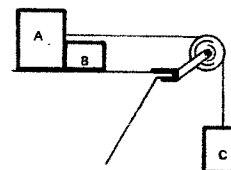
6. No arranjo experimental da figura, desconsiderando o atrito e a massa do fio, determine a aceleração do corpo A e a tração do fio. Resposta:  $a=5,9\text{ m/s}^2$ ;  $T=11,7\text{ N}$



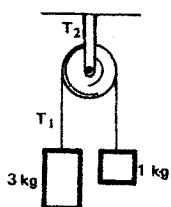
7. No dispositivo da figura, calcule a aceleração do conjunto e a força de tração nos fios. O atrito e a massa dos fios é desprezível. Resposta:  $a=2,4\text{ m/s}^2$ ;  $T_{ab}=147\text{ N}$ ;  $T_{bc}=123\text{ N}$



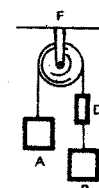
8. Os corpos A, B e C na montagem ilustrada têm massas  $m_A = 1,0\text{ kg}$ ,  $m_B = 3,0\text{ kg}$  e  $m_C = 1,0\text{ kg}$ . Desconsiderando o atrito e a massa do fio, calcule (a) a aceleração do corpo C e (b) a intensidade da força que o corpo B exerce em A. Resposta: (a)  $a = 2,0\text{ m/s}^2$ ; (b)  $F_b=5,8\text{ N}$



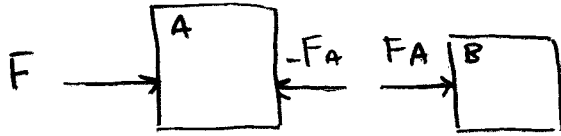
9. O aparelho ao lado é chamado Máquina de Atwood, e serve para experimentos sobre a queda dos corpos. Considerando a montagem ao lado, calcule (a) a aceleração do conjunto, (b) a tensão  $T_1$  no fio e (c) a força de tração  $T_2$  no suporte da polia. Resposta: (a)  $a = 4,9\text{ m/s}^2$ ; (b)  $T_1=14,7\text{ N}$ ; (c)  $T_2=29,4\text{ N}$ .



10. A figura representa uma polia que pode girar sem atrito em torno de seu eixo, tracionada por um fio ideal F, um dinamômetro D de massa desprezível e dois blocos de pesos  $A=10\text{ N}$ ;  $B=6,6\text{ N}$ . Calcule (a) o valor da força D indicada no dinamômetro e (b) o valor da força F exercida pelo suporte da polia. Resposta: (a)  $D=8,0\text{ N}$ ; (b)  $F=16\text{ N}$ .



①



$$F = (m_A + m_B) \cdot a \Rightarrow 10 = (6,0 + 4,0) \cdot a \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

Corpo A  $\Rightarrow$ 

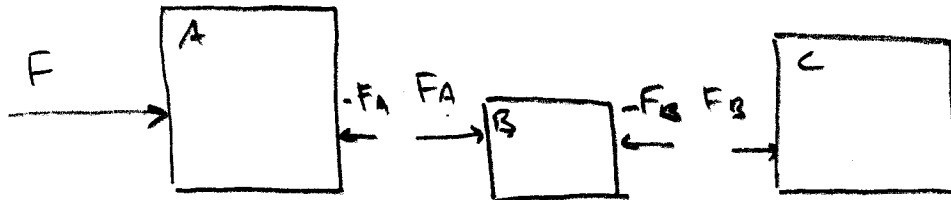
$$F - F_A = m_A \cdot a$$

$$10 - F_A = 6,0 \cdot 1 \Rightarrow F_A = 10 - 6:$$

$$F_A = 4,0 \text{ N}$$



②



$$F = (m_A + m_B + m_C) \cdot a \Rightarrow 20 = (5,0 + 2,0 + 3,0) \cdot a$$

$$a = \frac{20}{10} \Rightarrow a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

Corpo A  $\Rightarrow$ 

$$F - F_A = m_A \cdot a$$

$$20 - F_A = 5,0 \cdot 2,0 \Rightarrow$$

$$F_A = 10 \text{ N}$$

Corpo B  $\Rightarrow$ 

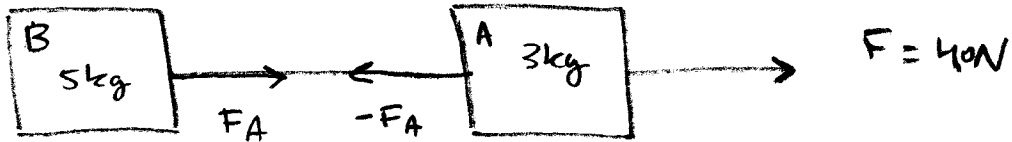
$$F_A - F_B = m_B \cdot a$$

$$10 - F_B = 2,0 \cdot 2,0$$

$$10 - 4,0 = F_B \Rightarrow$$

$$F_B = 6,0 \text{ N}$$

3



$$F = (m_A + m_B) \cdot a \Rightarrow 4,0 = (3,0 + 5,0) \cdot a$$

$$a = \frac{4,0}{8,0} \Rightarrow a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

corpo A  $\Rightarrow F - F_A = m_A \cdot a$

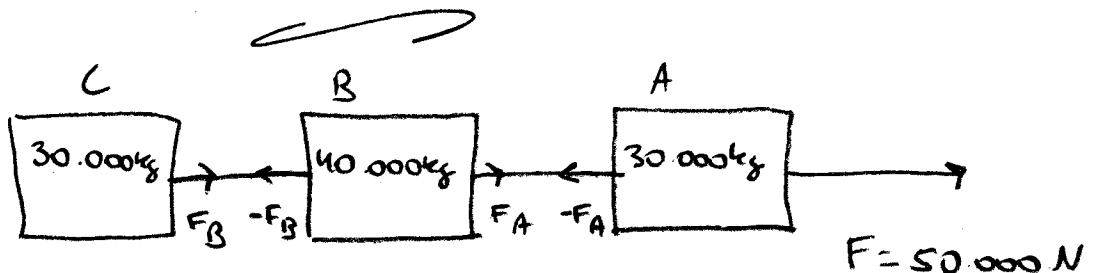
$$4,0 - F_A = 3,0 \cdot 0,5$$

$$4,0 - 1,5 = F_A \Rightarrow \boxed{F_A = 2,5 \text{ N}}$$

Prova real  $\Rightarrow F_A = m_B \cdot a$

$$2,5 = 5,0 \times 0,5 \Rightarrow 2,5 = 2,5$$

4



$$F = (m_A + m_B + m_C) \cdot a$$

$$5,0 \times 10^4 = (3,0 + 4,0 + 3,0) \times 10^4 \cdot a$$

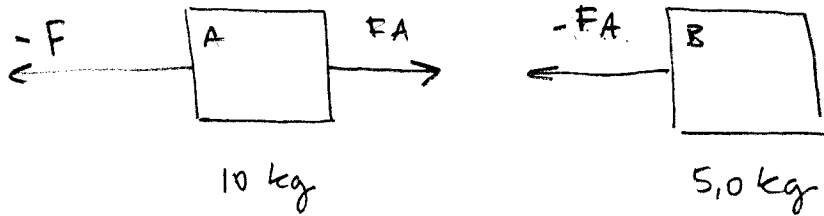
$$5,0 = 10 \times a \Rightarrow a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

A  $\Rightarrow F - F_A = m_A \cdot a \Rightarrow 5,0 \times 10^4 - F_A = 3,0 \times 10^4 \cdot 0,5$

$$5,0 \times 10^4 - 1,5 \times 10^4 = F_A \Rightarrow \boxed{F_A = 35 \text{ kN}}$$

B  $\Rightarrow 3,5 \times 10^4 - F_B = 4,0 \times 10^4 \cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{F_B = 15 \text{ kN}}$

5



$$-F = (m_A + m_B) \cdot a$$

$$-F = (10 + 5,0) \cdot a \Rightarrow a = -\frac{F}{15}$$

A=D

$$-F + F_A = m_A \cdot a$$

$$-F + 100 = 10 \cdot \left(-\frac{F}{15}\right)$$

$$-F + 100 = -\frac{10F}{15}$$

$$100 = F - \frac{2F}{3}$$

$$100 = \frac{3F - 2F}{3} \Rightarrow 100 = \frac{F}{3}$$

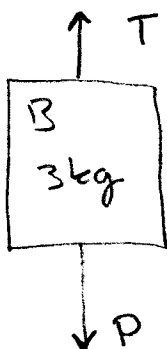
$$F = 300 \text{ N}$$

6

$$P = 3,0 \times 9,8 \Rightarrow P = 29,4 \text{ N}$$

$$F = (m_A + m_B) \cdot a \Rightarrow 29,4 = (2,0 + 3,0) \cdot a$$

$$a = \frac{29,4}{5,0} \Rightarrow a = 5,9 \text{ m/s}^2$$



$$P - T = m_B \cdot a$$

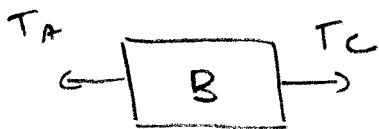
$$29,4 - T = 3,0 \cdot 5,9$$

$$29,4 - 17,7 = T$$

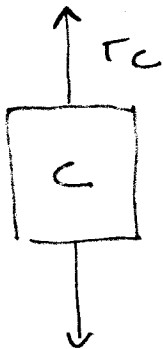
$$T = 11,7 \text{ N}$$

7

↙ ⊕ sentido do movimento



$P_A$



$P_C$

$$P_A - P_C = (m_A + m_B + m_C) \cdot a$$

$$P_A = 20 \times 9,81$$

$$P_A = 196 \text{ N}$$

$$P_C = 10 \times 9,81$$

$$P_C = 98,1 \text{ N}$$

$$196 - 98,1 = (20 + 10 + 10) \cdot a$$

$$a = \frac{97,9}{40} \Rightarrow a = 2,45 \text{ m/s}^2$$

$$A \Rightarrow P_A - T_A = m_A \cdot a$$

$$196 - T_A = 20 \cdot 2,45$$

$$196 - 49 = T_A \Rightarrow T_A = 147 \text{ N}$$

$$C \Rightarrow -P_C + T_C = m_C \cdot a$$

$$-98,1 + T_C = 10 \times 2,45$$

$$T_C = 24,5 + 98,1 \Rightarrow T_C = 123 \text{ N}$$

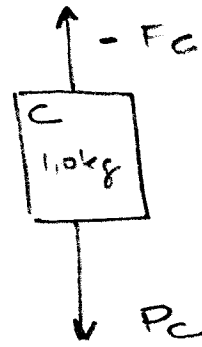
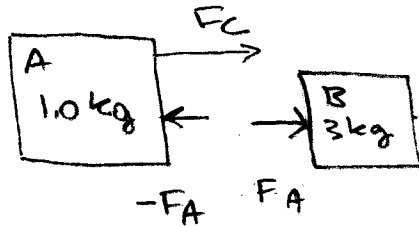
$$\text{Prova real} \Rightarrow B \Rightarrow T_A - T_C = m_B \cdot a$$

$$147 - 123 = 10 \times 2,45$$

$$2,4 \times 10^1 = 2,4 \times 10^1$$

8

⊕ ↓



$$P_C = m_C \times 9,81$$

$$P_C = 1,0 \times 9,81$$

$$P_C = 9,8 \text{ N}$$

$$P_C = (m_A + m_B + m_C) \cdot a$$

$$9,8 = (1,0 + 3,0 + 1,0) \cdot a$$

$$a = \frac{9,8}{5,0} \Rightarrow a = 1,96 \text{ m/s}^2$$

$$a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

$$C \Rightarrow P_C - F_C = m_C \cdot a$$

$$9,8 - F_C = 1,0 \times 1,96$$

$$9,8 - 1,96 = F_C \Rightarrow F_C = 7,84 \text{ N}$$

$$A \Rightarrow F_C - F_A = m_A \cdot a$$

$$7,84 - F_A = 1,0 \times 1,96$$

$$7,84 - 1,96 = F_A \Rightarrow F_A = 5,88$$

$$F_A = 5,9 \text{ N}$$

$$\text{Prova real} \Rightarrow B \Rightarrow F_A = m_B \cdot a$$

$$5,9 = 3 \times 1,96$$

$$5,9 = 5,9$$

9

$\uparrow T_2$

$\sqrt{\oplus}$



$$P_A = m_A \cdot g$$

$$P_A = 3,0 \times 9,81$$

$$P_A = 29,4 \text{ N}$$

$$P_B = 1,0 \times 9,81$$

$$P_B = 9,81 \text{ N}$$

$$P_A - P_B = (m_A + m_B) \cdot a \Rightarrow 29,4 - 9,81 = 4 \cdot a$$

$$19,6 = 4,0 \cdot a \Rightarrow a = 4,9 \text{ m/s}^2$$

$$A \Rightarrow P_A - T_1 = m_A \cdot a$$

$$29,4 - T_1 = 3,0 \cdot 4,9$$

$$29,4 - 14,7 = T_1 \Rightarrow$$

$$T_1 = 14,7 \text{ N}$$

$$\text{Prova real} \Rightarrow -P_B + T_1 = m_B \cdot a$$

$$-9,81 + T_1 = 1 \times 4,9$$

$$T_1 = 4,9 + 9,81 \Rightarrow$$

$$T_1 = 14,7 \text{ N}$$

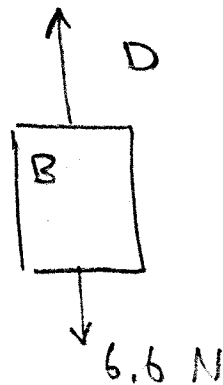
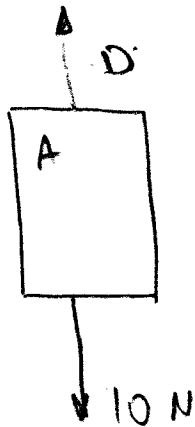
$$|\vec{T}_2| = 2 |\vec{T}_1| \Rightarrow |\vec{T}_2| = 2 \times 14,7$$

$$T_2 = 29,4 \text{ N}$$

10

F  
↑

⊕



$$P_A = M_A \cdot g \Rightarrow M_A = \frac{10}{9,81} \Rightarrow M_A = 1,02 \text{ kg}$$

$$P_B = M_B \cdot g \Rightarrow M_B = \frac{6,6}{9,81} \Rightarrow M_B = 0,67 \text{ kg}$$

$$P_A - P_B = (M_A + M_B) \cdot a$$
$$10 - 6,6 = (1,02 + 0,67) \cdot a$$
$$3,4 = 1,69 \cdot a \Rightarrow a = 2,01 \text{ m/s}^2$$

$$A \Rightarrow 10 - D = M_A \cdot a$$
$$10 - D = 1,02 \cdot 2,01$$
$$10 - 2,05 = D \Rightarrow D = 7,95 \text{ N}$$

$$B \Rightarrow -6,6 + D = M_B \cdot a$$
$$-6,6 + D = 0,67 \cdot 2,01$$
$$D = 1,35 + 6,6 \Rightarrow D = 7,95 \text{ N (Prova)}$$

$$F = 2 \cdot D \Rightarrow F = 2 \cdot 7,95 \Rightarrow F = 15,9 \text{ N}$$