

Elementos transmissores de força

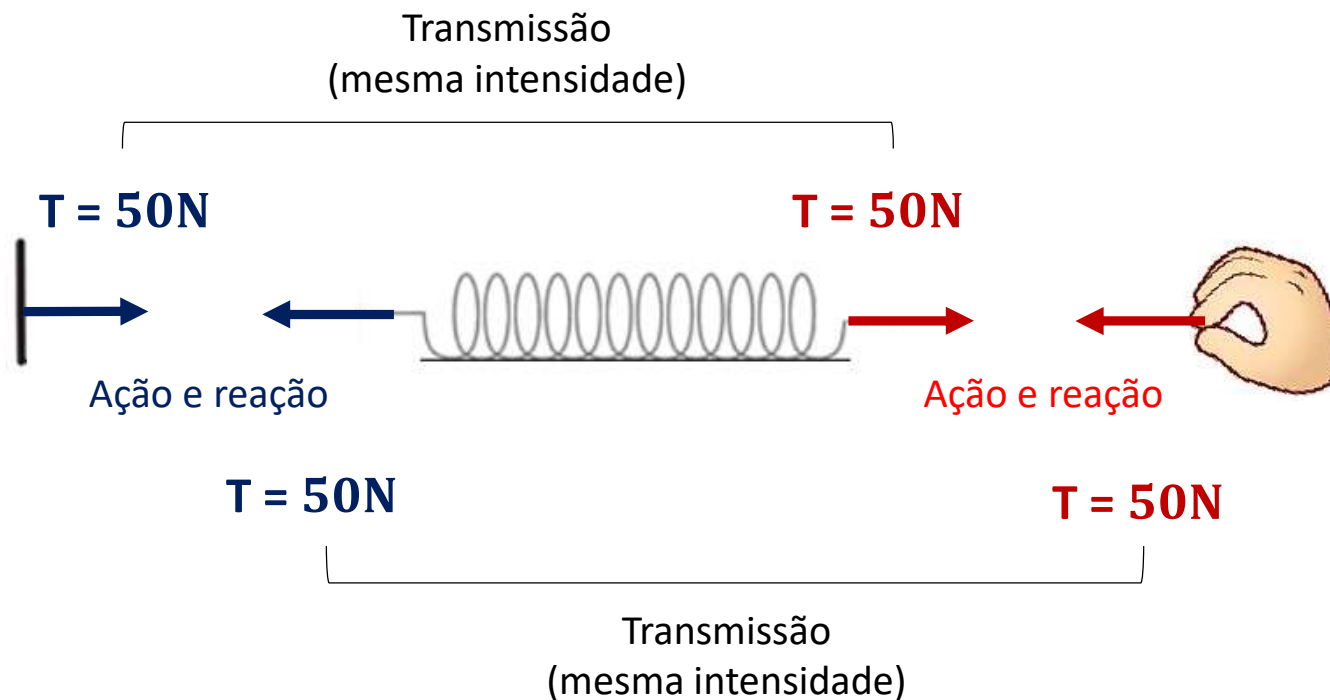
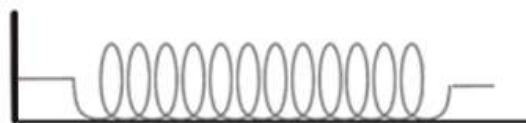
Aulas 18 e 19 / Página 317 / Apostila 3

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física A

1. Mola ideal

Mola (esticada)



$$R = m \cdot \gamma$$

$$T_{M\tilde{a}o, Mola} - T_{Parede, Mola} = m \cdot \gamma$$

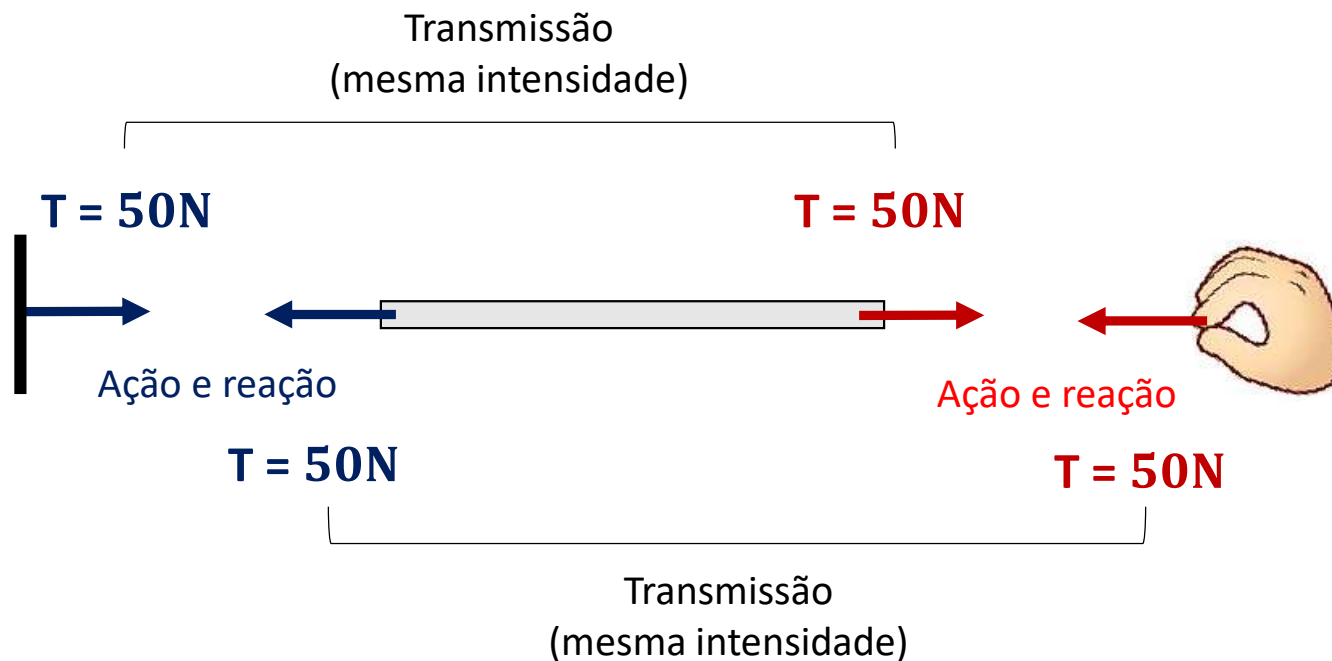
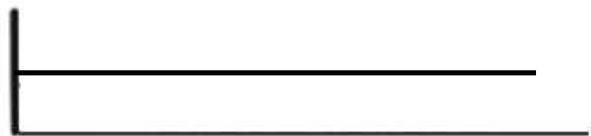
$$T_{M\tilde{a}o, Mola} - T_{Parede, Mola} = 0$$

$$T_{M\tilde{a}o, Mola} = T_{Parede, Mola}$$

A mola ideal transmite toda força aplicada sobre ele, pois sua massa é nula

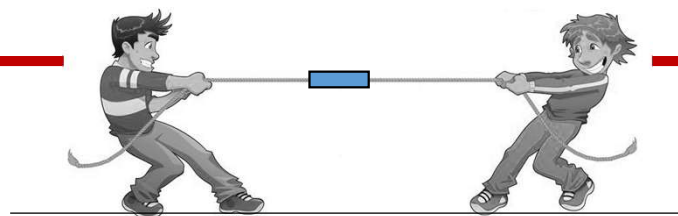
2. Fio Ideal

Fio

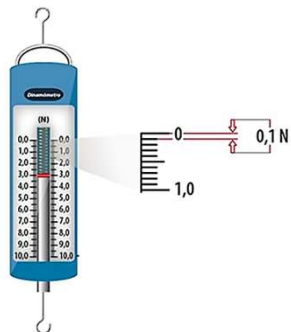
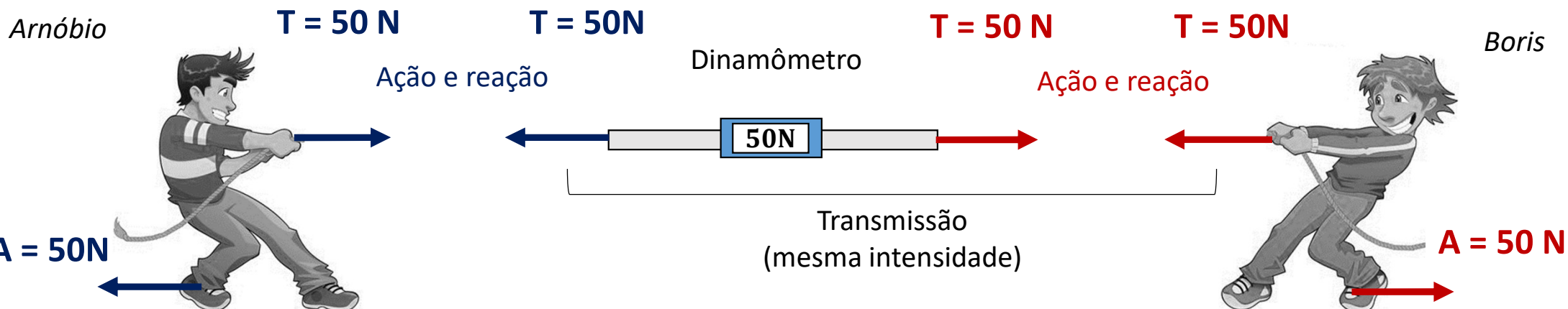


O fio ideal transmite toda força aplicada sobre ele, pois sua massa é nula

3. Dinamômetro ideal



Transmissão
(mesma intensidade)



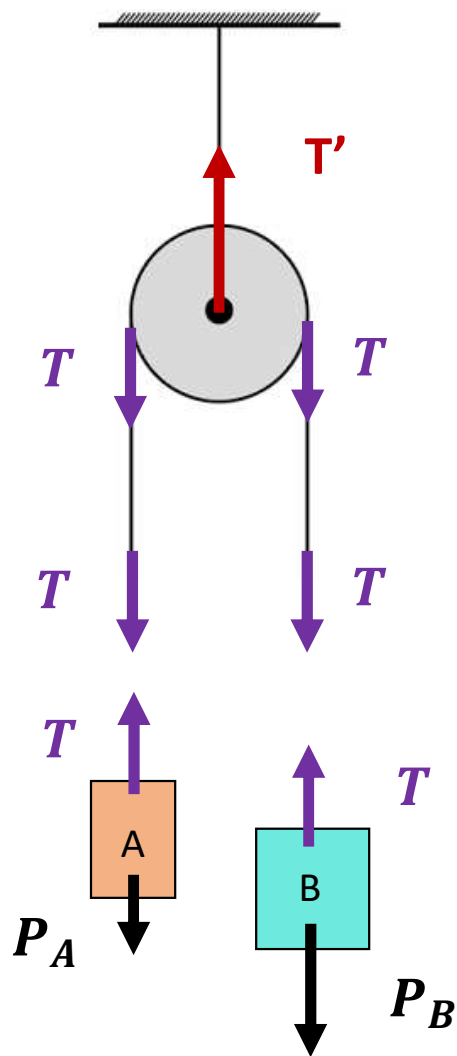
$$T = F_{el}$$

$$F_{el} = k \cdot x$$

O dinamômetro ideal:

- Indica a tração
- Transmite toda força aplicada sobre ele, pois sua massa é nula

4. Polia ideal



A polia ideal tem massa nula

Polia fixa ao teto e em repouso
($R = 0$)

ou

Polia móvel em repouso
($R = 0$)

$$T' = 2T$$

Polia acelerada ($R \neq 0$)

$$R = m \cdot \gamma$$

$$T' - 2T = m \cdot \gamma$$

$$T' - 2T = 0$$

$$T' = 2T$$

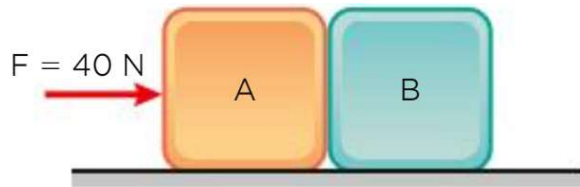
6. Método para estudar problemas de sistema de blocos

1. Isolar os corpos
2. Marcar as forças
3. Indicar a aceleração vetorial e a resultante
4. Escrever $\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma}$
5. Resolver o sistema

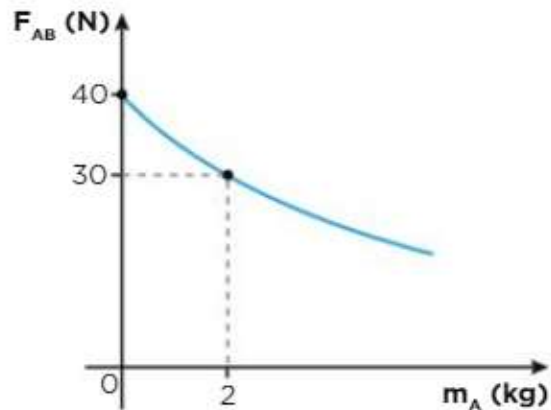


Exercícios da apostila

1. (FCMSCSP) Duas caixas, A e B, estão apoiadas, em repouso, sobre uma superfície plana e horizontal. Sobre a caixa A é aplicada uma força F , horizontal e de intensidade constante, conforme a figura.



O gráfico representa a variação da intensidade da força $F_{A,B}$, transmitida de A para B, em função da massa de A, m_A , mantendo a massa de B, m_B , constante.



Desprezando o atrito e a resistência do ar, a aceleração do sistema quando $m_A = 2 \text{ kg}$ será:

- a) 1 m/s^2 b) 4 m/s^2 c) 2 m/s^2 d) 3 m/s^2 e) 5 m/s^2

Desprezando o atrito e a resistência do ar, a aceleração do sistema quando $m_A = 2 \text{ kg}$ será:

$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \quad |\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a|$$

$$\begin{array}{cc} \gamma & \rightarrow & \gamma & \rightarrow \\ R_A & \rightarrow & R_B & \rightarrow \end{array}$$

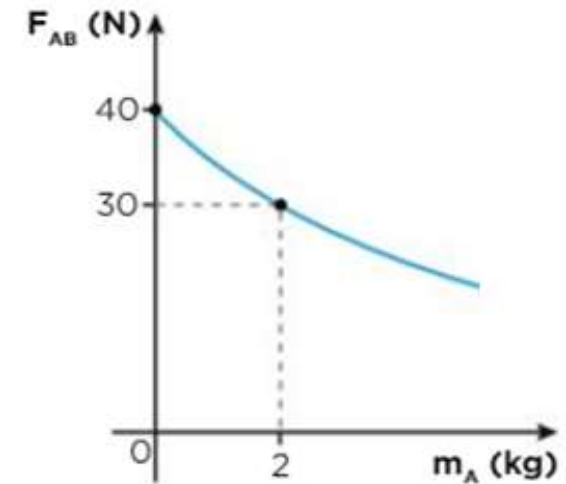
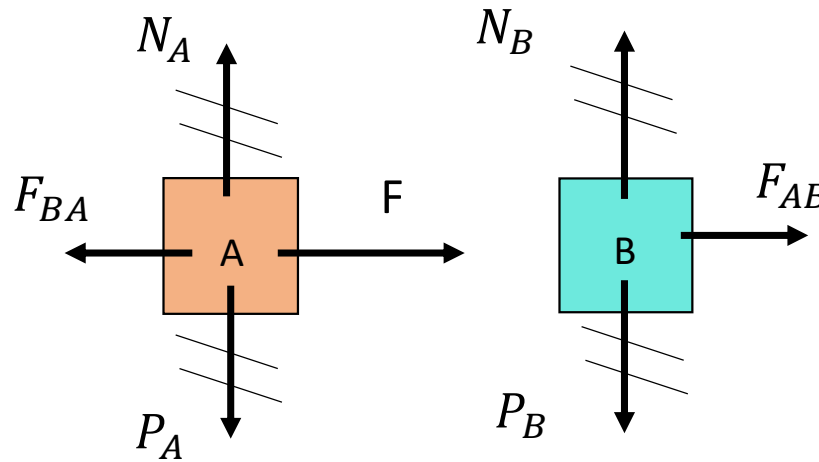
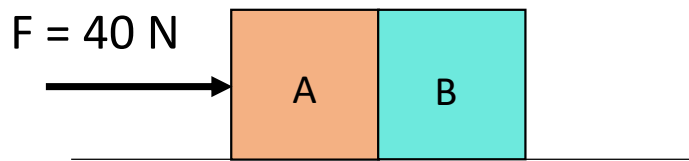


Figura 2ª Lei

$$R_A = F - F_{BA} = m_A \cdot |a|$$

$$R_B = F_{AB} = m_B \cdot |a|$$

De acordo com o gráfico

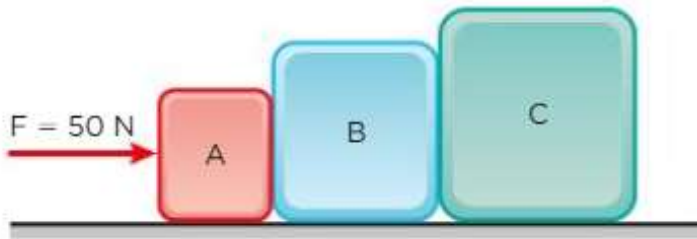
$$m_A = 2 \text{ kg} \rightarrow F_{AB} = 30 \text{ N}$$

$$F_{AB} = F_{BA} = 30 \text{ N}$$

$$F - F_{BA} = m_A \cdot |a|$$

$$|a| = \frac{F - F_{BA}}{m_A} = \frac{40 - 30}{2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

2. Três corpos A, B e C estão encostados um no outro e apoiados sobre uma superfície plana e horizontal. Os corpos possuem massas 2 kg, 3 kg e 5 kg, respectivamente. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Uma força de 50 N é aplicada no conjunto como indicado na figura a seguir:

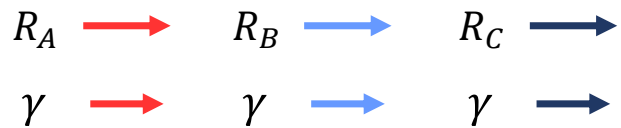


Responda às perguntas a seguir:

- Determine a aceleração do conjunto.
- Calcule a intensidade da força que B aplica em C.
- Caso seja colocada uma mola ideal de constante elástica 500 N/m entre os corpos B e C, determine sua deformação.

2. Três corpos A, B e C estão encostados um no outro e apoiados sobre uma superfície plana e horizontal. Os corpos possuem massas 2 kg, 3 kg e 5 kg, respectivamente. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Uma força de 50 N é aplicada no conjunto como indicado na figura a seguir:

a) Determine a aceleração do conjunto.



$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \qquad |\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a|$$

Considerando um único corpo

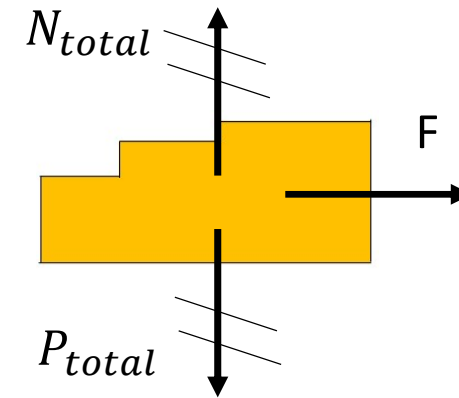


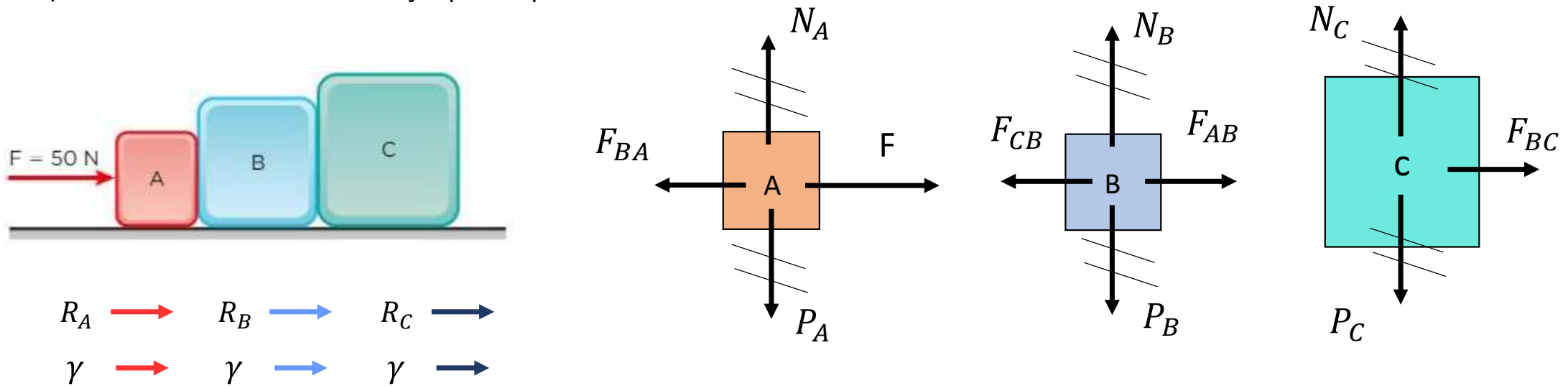
Figura 2ª Lei

$$R = F = m_{total} \cdot |a|$$

$$|a| = \frac{F}{m_{total}} = \frac{50}{10} = 5 \frac{m}{s^2}$$

2. Três corpos A, B e C estão encostados um no outro e apoiados sobre uma superfície plana e horizontal. Os corpos possuem massas 2 kg, 3 kg e 5 kg, respectivamente. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Uma força de 50 N é aplicada no conjunto como indicado na figura a seguir:

b) Calcule a intensidade da força que B aplica em C.



$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma} \quad |\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a| = 5 \text{ m/s}^2$$

Bloco C:

Figura

2ª Lei

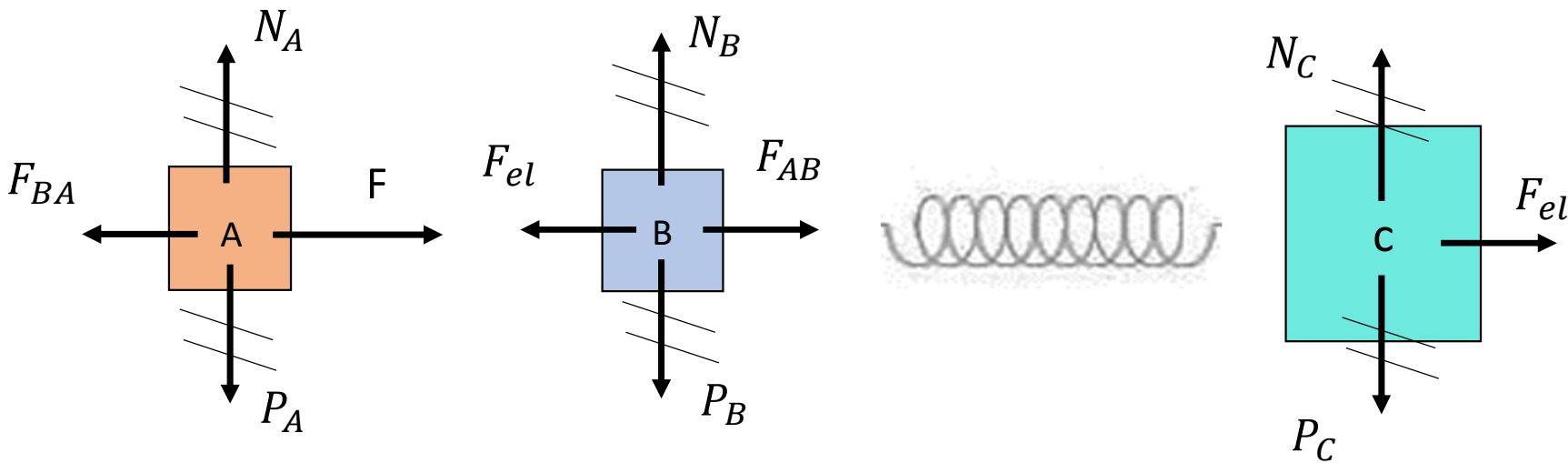
$$F_{BC} = 5 \cdot |5|$$

$$R_C = F_{BC} = m_C \cdot |a|$$

$$F_{BC} = 25 \text{ N}$$

2. Três corpos A, B e C estão encostados um no outro e apoiados sobre uma superfície plana e horizontal. Os corpos possuem massas 2 kg, 3 kg e 5 kg, respectivamente. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Uma força de 50 N é aplicada no conjunto como indicado na figura a seguir:

c) Caso seja colocada uma mola ideal de constante elástica 500 N/m entre os corpos B e C, determine sua deformação.



Bloco C:

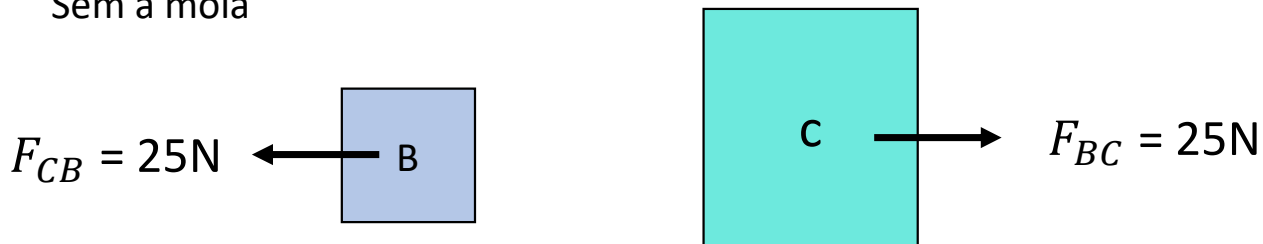
	Figura	2ª Lei	$F_{el} = 5 \cdot a $
$R_C =$	$F_{el} =$	$m_C \cdot a $	$F_{el} = 25 \text{ N}$

$$F_{el} = k \cdot x \rightarrow x = \frac{F_{el}}{k} = \frac{25}{500} = 0,05 \text{ m}$$

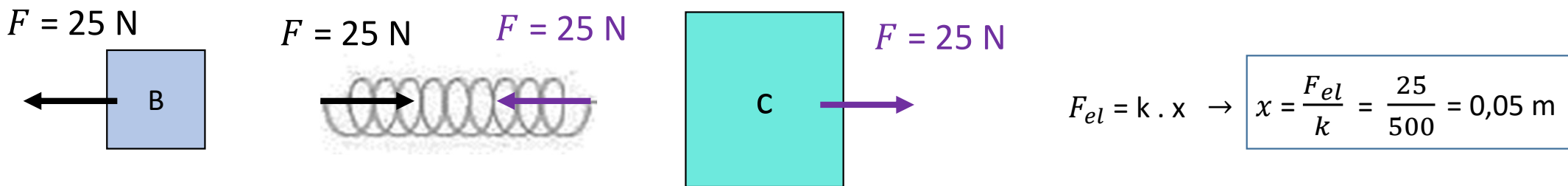
2. Três corpos A, B e C estão encostados um no outro e apoiados sobre uma superfície plana e horizontal. Os corpos possuem massas 2 kg, 3 kg e 5 kg, respectivamente. A intensidade do campo gravitacional é 10 N/kg. Uma força de 50 N é aplicada no conjunto como indicado na figura a seguir:

c) Caso seja colocada uma mola ideal de constante elástica 500 N/m entre os corpos B e C, determine sua deformação.

Sem a mola

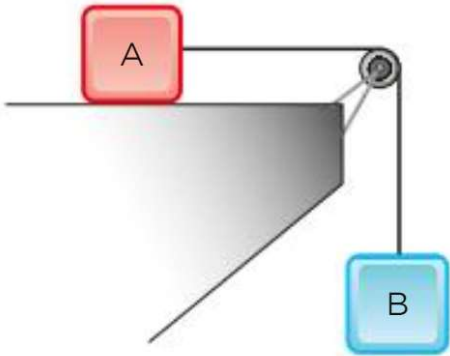


Com a mola



$$F_{el} = k \cdot x \rightarrow x = \frac{F_{el}}{k} = \frac{25}{500} = 0,05 \text{ m}$$

3. No arranjo da figura, vamos considerar o atrito desprezível e a intensidade do campo gravitacional 10 N/kg .



As massas dos corpos A e B são, respectivamente, 20 kg e 5 kg . Caso seja colocado um dinamômetro ideal no trecho vertical do fio, qual será a sua indicação?

- a) 10 N
- b) 20 N
- c) 30 N
- d) 40 N
- e) 50 N

3. No arranjo da figura, vamos considerar o atrito desprezível e a intensidade do campo gravitacional 10 N/kg.

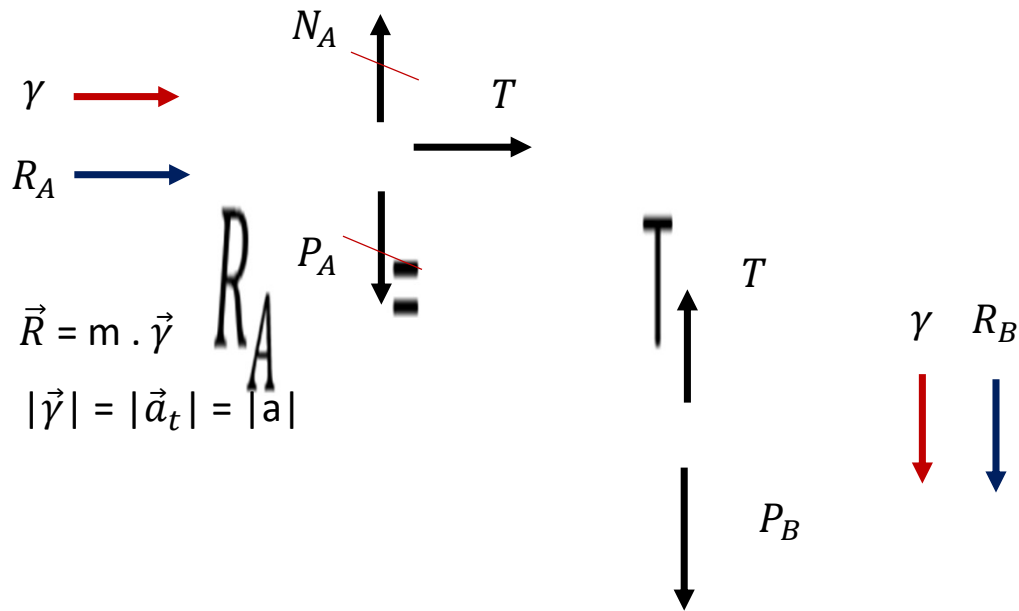


	Figura	2^a Lei
$R_B =$	$P_B - T$	$= m_B \cdot a $
$R_A =$	T	$= m_A \cdot a $
	+ _____ +	
	P_B	$= m_A \cdot a + m_B \cdot a $
	50	$= 20 \cdot a + 5 \cdot a $
	50	$= 25 \cdot a $
	$ a = 2 \text{ m/s}^2$	

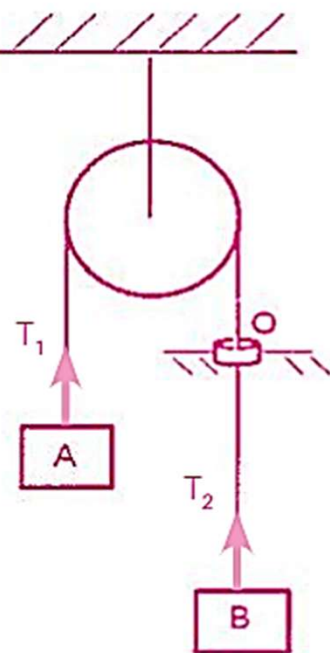
As massas dos corpos A e B são, respectivamente, 20 kg e 5 kg. Caso seja colocado um dinamômetro ideal no trecho vertical do fio, qual será a sua indicação?

- a) 10 N b) 20 N c) 30 N **d) 40 N** e) 50 N

$$T = m_A \cdot |a| = 20 \cdot 2 = 40 \text{ N}$$

4.

Indicando as trações na figura, temos:



$$T_1 - mg = m \cdot \frac{g}{3} \Rightarrow T_1 = \frac{4mg}{3}$$

$$3mg - T_2 = 3m \cdot \frac{g}{3} \Rightarrow T_2 = 2mg$$

Logo, a força de atrito pode ser obtida por:

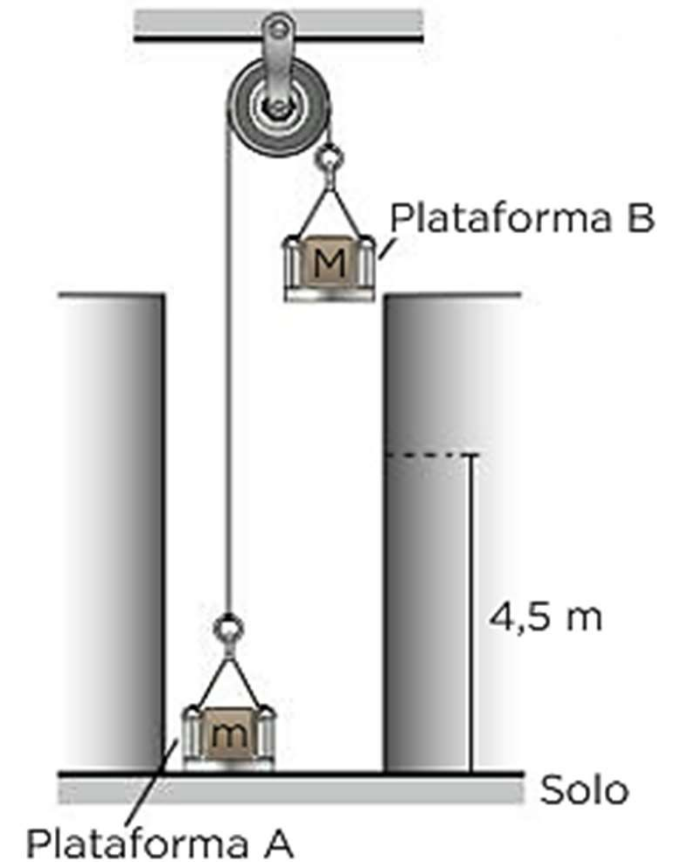
$$F = T_2 - T_1 \Rightarrow F = 2mg - \frac{4mg}{3} \therefore F = \frac{2mg}{3}$$

Exercício extra do Caio

1. (Unesp-SP - adaptada) Um objeto de massa $m = 225 \text{ kg}$, colocado na plataforma A, inicialmente em repouso no solo, deve ser levado verticalmente para cima e atingir um ponto a $4,5 \text{ m}$ de altura, em movimento uniformemente acelerado, num intervalo de tempo de 3 s .

Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, desprezando os efeitos do ar sobre o sistema, a massa M , em kg , do corpo que deve ser colocado na plataforma B para acelerar para cima a massa m no intervalo de 3 s é igual a

- a) 275.
- b) 285.
- c) 295.
- d) 305.
- e) 315.



Subida de m (1)

- $S = 4,5 \text{ m}$
- $S_0 = 0$
- $\Delta t = 3 \text{ s}$
- $v_0 = 0$
- $a = ?$

$$S = \cancel{S_0} + \cancel{v_0} \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2$$

$$4,5 = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 3^2$$

$$4,5 = 4,5 \cdot a$$

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

Dinâmica do sistema e cálculo da massa M (2)

- $m = 225 \text{ kg}$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $M = ?$

Figura 2ª Lei

$$R_2 = \cancel{P_2} - \cancel{T} = M \cdot |a|$$

$$+ \quad R_1 = \cancel{T} - \cancel{P_1} = m \cdot |a|$$

$$P_2 - P_1 = M \cdot |a| + m \cdot |a|$$

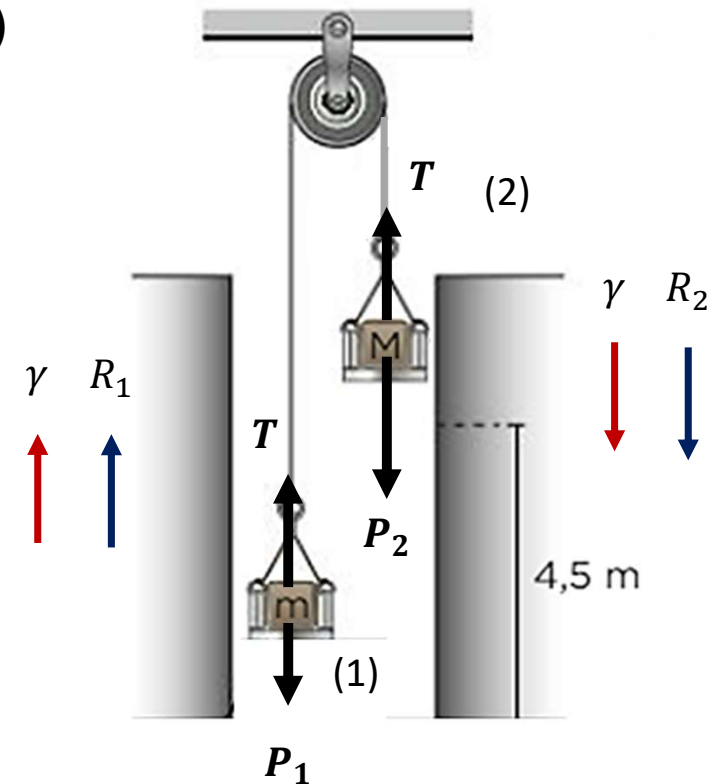
$$M \cdot g - m \cdot g = M \cdot |a| + m \cdot |a|$$

$$M \cdot 10 - 225 \cdot 10 = M \cdot 1 + 225 \cdot 1$$

$$10M - 2250 = M + 225$$

$$10M - M = 225 + 2250$$

$$9M = 2475 \quad \rightarrow M = 275 \text{ Kg}$$



$$\vec{R} = m \cdot \vec{\gamma}$$

$$|\vec{\gamma}| = |\vec{a}_t| = |a|$$