

As Leis de Newton

- Conceito de Força

Força é todo agente capaz de alterar o estado de movimento de um corpo ou nele produzir uma deformação.

Unidade de força no S.I: Newton (N)

1ª Lei de Newton (Lei da Inércia)

“Nenhum corpo pode, por si só, alterar o seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme”.

3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação)

“Quando um corpo age com uma força F sobre um outro, este reage com uma força de mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário ao da força F. As forças de ação e reação atuam sempre em corpos distintos”.

2ª Lei de Newton (Lei do Movimento)

“A relação entre a resultante das forças que agem sobre um corpo é a aceleração que essa resultante lhe imprime é uma constante. Essa constante é a massa inercial do corpo. A força resultante e a aceleração têm mesma direção e sentido”.

$$\frac{\vec{F}_r}{a} = \text{massa}(m)$$

$$\vec{F}_r = m \vec{a}$$

→ equação fundamental da dinâmica

- Peso de um corpo

É a resultante das forças que agem sobre o corpo devido à atração que a terra exerce sobre ele. Peso é uma força vertical do lugar, com sentido para baixo.

$$\vec{P} = m \vec{g}$$

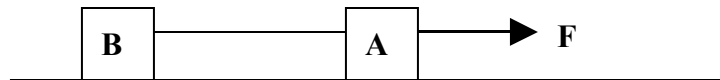
- Centro de Gravidade de um corpo

É o ponto de aplicação da força peso.

Exercícios:

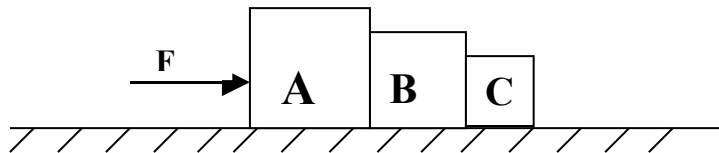
- 1) Um homem tem 80kg de massa. Sendo a aceleração da gravidade $g=9,8\text{m/s}^2$, qual o peso do homem? Qual seria o “peso” e a massa desse homem na superfície da lua, onde a aceleração da gravidade vale $1,6\text{m/s}^2$. **Resp: 784N; 128N; 80kg**
- 2) Calcule a intensidade da força capaz de imprimir a um corpo de massa 12kg uma aceleração constante de 6 m/s^2 . **Resp: 72N**

- 3) Um móvel de massa 12kg parte do repouso e após 5s atinge velocidade de 20 m/s. admito que o movimento seja uniformemente variado, qual a intensidade da força resultante que atuou sobre o móvel? **Resp: 48N**
- 4) Um elevador de obra, cuja massa é de 80kg, está preso a um único cabo e sobe com aceleração constante de $0,4\text{m/s}^2$. Sendo $g= 9,8\text{m/s}^2$, calcule intensidade da força de tração no cabo de elevador. E se o elevador estiver descendo com a mesma aceleração, qual seria a força de tração no cabo? Calcule a força de tração no cabo quando o elevador estiver subindo com a velocidade constante. **Resp: 8160N; 7520N; 7840N**
- 5) Calcule a aceleração do sistema abaixo e a intensidade da força de tração no fio, admitido ideal, que une os dois corpos. Dados: massa de A=200kg, massa de B= 80kg; $F=560\text{N}$. Despreze o atrito entre os corpos e a superfície horizontal. **Resp: $a=2\text{m/s}^2$; $T=160\text{N}$**

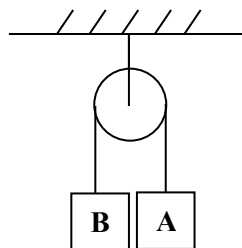


- 6) Entre os corpos da figura abaixo e a superfície horizontal não existe atrito. Sendo $m_A = 40\text{kg}$; $m_B = 20\text{kg}$; $m_C = 10\text{kg}$ e $F=210\text{N}$, determine:
- a aceleração do sistema
 - a força que A exerce em B e a que B exerce em A
 - a força que B exerce em C e a que C exerce em B

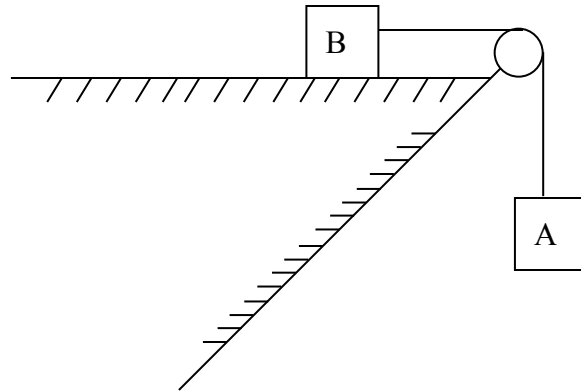
Resp: a) 3m/s^2 ; b) 90N e 90N c) 30N e 30N



- 7) No sistema abaixo, o fio e a roldana são ideais. As massas de A e B são 30kg e 20kg, respectivamente. Qual a aceleração dos corpos A e B? Qual a intensidade da força de tração no fio. $g= 10 \text{ m/s}^2$

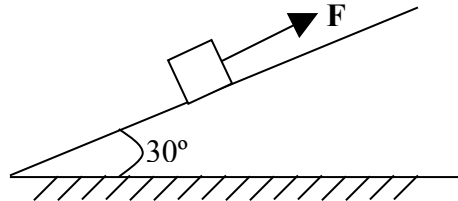


- 8) Calcule a aceleração do sistema abaixo e a intensidade da força de tração ao longo do fio. Admita o fio e a polia ideais e despreze o atrito entre o corpo B e a superfície horizontal. Dados $m_A = 20\text{kg}$, $m_B = 30\text{kg}$ e $g = 10\text{m/s}^2$.



Resp: $a = 4\text{m/s}^2$
 $T = 120\text{N}$

- 9) O corpo da figura abaixo sobe o plano inclinado com aceleração constante de 2m/s^2 . Admita que não exista atrito entre o corpo e o plano. A massa do corpo é igual a 20kg e $g=10\text{m/s}^2$. Calcule:
- a intensidade da força F , paralela ao plano inclinado
 - a reação normal

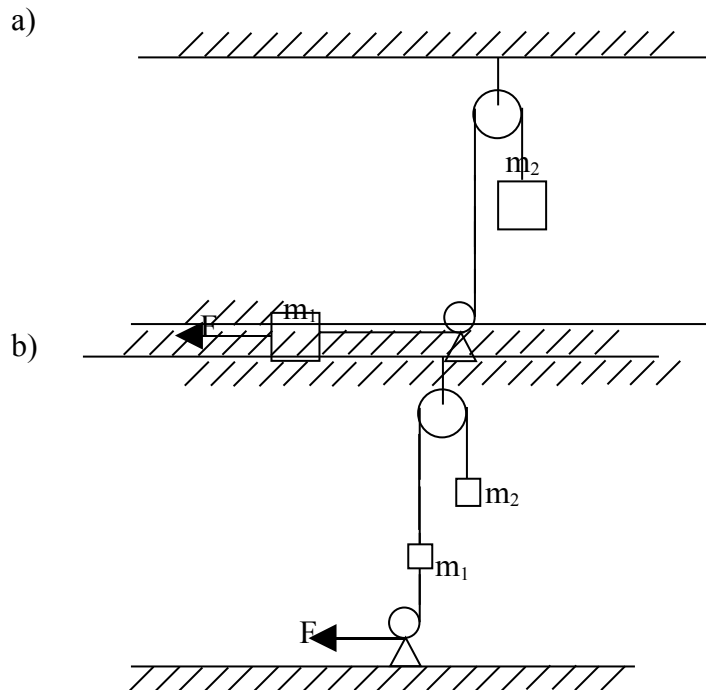


- 10) Um automóvel tem 1500 kg de massa e velocidade inicial de 60km/h . quando os freios são aplicados, ele fica sujeito a um movimento uniformemente retardado, parando após $1,2\text{s}$. Determine a força aplicada ao carro. **Resp: 347 N**
- 11) Um corpo de 10g de massa cai de uma altura de 3m sobre um monte de areia. O corpo, antes de para, penetra 3 cm na areia. Qual a força, suposta constante, exercida pela areia sobre o corpo?
- 12) Um menino de massa igual a 60kg está em pé sobre uma balança. Se, repentinamente ele saltar para cima com aceleração de 245 cm/s^2 , qual será a leitura na balança? **Resp: 735N**
- 13) Um homem cujo massa é de 90kg está num elevador. Determine a força que a piso exerce sobre o homem quando:
- o elevador sobe com a velocidade constante
 - o elevador sobe com aceleração de 3m/s^2
 - o elevador desce com a aceleração de 3m/s^2
 - o elevador desce e o elevador desce livremente

$$g=9,8 \text{ m/s}^2$$

Resp: a) 882N; b) 882N; c) 1152N; d) 612N e)0

14) Calcule as acelerações dos corpos das figuras abaixo e tensão no fio



Resp: a) $a = \frac{F - m_2 g}{(m_1 + m_2)}$; $T = m_2 (a + g)$

b) $a = \frac{F + (m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$; $T = m_2 (a + g)$