

Lista 5 – Leis de Newton

- 1) Em um acidente, um carro de 1200 kg e velocidade de 162 Km/h chocou-se com um muro e gastou 0,3 s para parar. Marque a alternativa que indica a comparação correta entre o peso do carro e a força, considerada constante, que atua sobre o veículo em virtude da colisão. ADOTE: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
 - a) 10 vezes menor
 - b) 10 vezes maior
 - c) 15 vezes menor
 - d) 20 vezes maior
 - e) 25 vezes menor
- 2) Um corpo de massa m está sujeito à ação de uma força F que o desloca segundo um eixo vertical em sentido contrário ao da gravidade. Se esse corpo se move com velocidade constante, é porque:
 - a) a força F é maior do que a da gravidade.
 - b) a força resultante sobre o corpo é nula.
 - c) a força F é menor do que a gravidade.
 - d) a diferença entre os módulos das duas forças é diferente de zero.
 - e) a afirmação da questão está errada, pois qualquer que seja F o corpo estará acelerado porque sempre existe a aceleração da gravidade.
- 3) Sobre um corpo de massa igual a 20 kg atuam duas forças de mesma direção, **sentidos opostos** e módulos iguais a 60 N e 20 N. Determine a aceleração em que esse objeto movimentar-se.
 - a) 1 m/s^2
 - b) 2 m/s^2
 - c) 4 m/s^2
 - d) 6 m/s^2
 - e) 8 m/s^2
- 4) Um corpo de massa m é submetido a uma força resultante de módulo F , adquirindo aceleração a . A força resultante que se deve aplicar a um corpo de massa $m/2$ para que ele adquira aceleração $4a$ deve ter módulo:
 - a) $F/2$
 - b) F

c) 2F

d) 4F

e) 8F

- 5) Durante um intervalo de tempo de 4 s atua uma força constante sobre um corpo de massa 8,0 kg que está inicialmente em movimento retilíneo com velocidade escalar de 9 m/s. Sabendo-se que no fim desse intervalo de tempo a velocidade do corpo tem módulo de 6 m/s, na direção e sentido do movimento original, a força que atuou sobre ele tem intensidade de:

a) 3,0 N no sentido do movimento original. x

b) 6,0 N em sentido contrário ao movimento original.

c) 12,0 N no sentido do movimento original. x

d) 24,0 N em sentido contrário ao movimento original.

- 6) Um carro durante um trajeto de 400 m sofre um aumento de velocidade de 20 m/s para 40 m/s. Sabendo que a massa do veículo somada à massa de seus ocupantes corresponde a 1200 kg, determine a força necessária para proporcionar tal aceleração.

a) 1000 N

b) 1200 N

c) 1800 N

d) 600 N

e) 3000 N

- 7) Um bloco de massa 50 Kg é empurrado sobre uma superfície horizontal por uma força $F = 220$ N. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético (μ_c) entre o bloco e a superfície é igual a 0,2, calcule a aceleração sofrida pelo bloco.

$$a = 2,44 \text{ m/s}^2$$

- 8) Um corpo com massa de 5 kg é lançado sobre um plano horizontal liso, com velocidade de 40 m/s. Determine o módulo da intensidade da força que deve ser aplicada sobre o corpo contra o sentido do movimento, para pará-lo em 20 s.

a) 200 N

b) 20 N

c) 10 N

d) 40 N

e) 8 N

9) Um automóvel, com uma massa de 1200 kg, tem uma velocidade de 72 km/h quando os freios são acionados, provocando uma desaceleração constante e fazendo com que o carro pare em 10 s, a força aplicada ao carro pelos freios vale, em newtons:

- a) 3600
- b) 2400
- c) 1800
- d) 900

10) Se uma força resultante horizontal de 132 N é aplicada a uma pessoa com massa de 60Kg em repouso na beira de uma piscina, qual é a aceleração produzida?

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

11) Uma bola de boliche pesa 71,2 N. O jogador aplica sobre ela uma força horizontal de 160N. Qual é o módulo da aceleração horizontal da bola? (Suponha gravidade igual a $9,8 \text{ m/s}^2$)

$$a = 21,9 \text{ m/s}^2$$

12) Qual é a massa de um livro que pesa 3,2N em um local onde $g = 9,8 \text{ m/s}^2$? Neste mesmo local, qual é o peso de um cachorro cuja massa é 14,0 Kg?

$$P = 137,2 \text{ N}$$

13) Uma velocista de competição mundial que pesa 55Kg pode se acelerar a partir do bloco de partida com uma aceleração aproximadamente horizontal cujo módulo é igual a 15 m/s^2 . Que força horizontal deve a velocista exercer sobre o bloco de partida para produzir essa aceleração? Qual é o corpo que exerce a força que impulsiona a velocista: o bloco ou a própria velocista?

$$F = 825 \text{ N}$$

É o bloco que empurra a velocista como resposta a força aplicada pela velocista no bloco.

14) A posição de um helicóptero de $2,75 \times 10^5 \text{ N}$ é dada por $\mathbf{r} = 0,020 \text{ m/s}^3 \text{ t}^3 \hat{i} + 2,2 \text{ m/s t} \hat{j} - 0,060 \text{ m/s}^2 \text{ t}^2 \hat{k}$. Ache a força resultante sobre o helicóptero para $t = 5,0 \text{ s}$.

$$\mathbf{F}(5) = (17\hat{i} - 3,4\hat{k}) \text{ kN}$$

- 15) Na figura 1. Cada bloco suspenso possui peso w . As polias não possuem atrito e as cordas possuem peso desprezível. Calcule em cada caso a tensão T na corda em termos das massas dos pesos w . No caso onde temos dois pesos suponha pesos de massas diferentes.

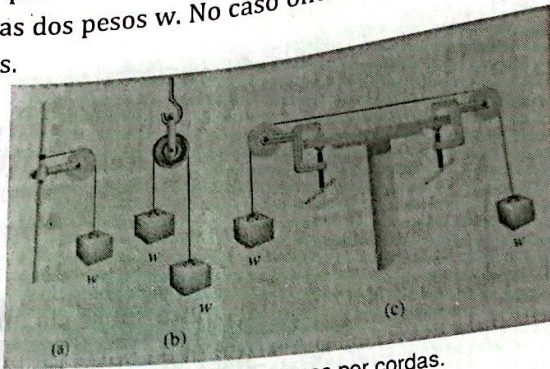


Figura 1: pesos presos por cordas.

- a) Num primeiro momento devemos perceber que o bloco está parado e portanto a aceleração é nula.

$$T = m_w g$$

- b) Nesse caso os blocos estão em movimento com a mesma aceleração, pois a corda é inextensível.

$$T_1 - P_1 = m_1 a$$

$$T_2 - P_2 = -m_2 a$$

Como os dois blocos atuam sobre a corda e a corda não se distende temos

$$T_2 = T_1 = T$$

$$2T - (P_1 + P_2) = (m_1 - m_2)a \rightarrow 2T = (m_1 - m_2)a + (m_1 + m_2)g \rightarrow T = \frac{1}{2}[(a + g)m_1 + (g - a)m_2]$$

Se as massas são iguais a tensão resultante na corda é zero é a mesma obtida no item (a)

- c) Sobre a corda na direção x só temos a tensão do peso 1 e 2 em direções opostas, como desprezamos a massa da corda a resultante das tensões é zero.

$$(x) T_1 - T_2 = 0$$

$$T_2 = T_1 = T$$

Agora podemos aplicar o mesmo procedimento do item (b)

$$T_1 - P_1 = m_1 a$$

$$T_2 - P_2 = -m_2 a$$

$$2T - (P_1 + P_2) = (m_1 - m_2)a \rightarrow 2T = (m_1 - m_2)a + (m_1 + m_2)g \rightarrow T = \frac{1}{2}[(a + g)m_1 + (g - a)m_2]$$

- 16) Um estudante de física de 550N está sobre uma balança portátil apoiada no piso de um elevador em movimento. Quando o elevador está parado, a leitura da balança indica 450N, (a) Calcule a aceleração do elevador. (b) Determine a aceleração quando a leitura da balança indicar 670N.

$$m = 45,9 \text{ kg}$$

Como temos um ganho de peso sabemos que o elevador deve se mover para cima
 $a = 2,2 \text{ m/s}^2$

- 17) Uma caixa de laranjas de 85N está sendo empurrada ao longo de um piso horizontal. À medida que ela se move sua velocidade diminui a uma taxa constante de 0,90 m/s a cada segundo. A força aplicada possui componente horizontal de 20 N e um componente vertical de 25 N de cima para baixo. Calcule o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e o piso.

$$\mu_c = 0,25$$

- 18) Suponha que a força de arrasto seja igual a v^2 , onde v é a velocidade de movimento. Se uma bola está realizando um movimento vertical e sua velocidade é igual a metade da velocidade terminal. Em termos de g , qual é o componente y da aceleração quando (a) ela se move para cima? (b) ela se move de volta para baixo?

Velocidade terminal ocorre quando um corpo em movimento num fluido atinge sua velocidade máxima com força resultante nula.

- a) Se a bola se move para cima a força de arrasto é para baixo. Assim temos que

$$a = \frac{v_t^2}{4m} + g$$

Velocidade terminal nesse caso é

$$F_a - P = 0 \rightarrow v_t^2 = mg$$

Assim

$$a = \frac{5}{4}g$$

- b) Se a bola se move para baixo a força de arrasto esta apontando para cima assim:

$$a = \frac{3}{4}g$$

- 19) Uma curva plana de uma estrada possui raio igual a 220m. Um carro contorna a curva com uma velocidade de 25,0 m/s. Qual é o coeficiente de atrito mínimo capaz de impedir o deslizamento do carro?

$$\mu_c = 0,30$$

- 20) Uma força horizontal constante F_{ap} de módulo 20 N é aplicada a um bloco A de massa $m_A = 4,0$ kg, que empurra um bloco B de massa $m_B = 6,0$ kg. O bloco desliza sobre uma superfície sem atrito ao longo de um eixo x.

(a) Qual é a aceleração dos blocos?

Como os blocos não se separam com o deslocamento os dois blocos possuem a mesma aceleração

$$F_{aq} - F_{BA} = m_A a$$

$$F_{AB} = m_B a$$

A força F_{AB} é a reação a força F_{BA} . Assim

$$|F_{BA}| = |F_{AB}|$$

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

(b) Qual é a força (horizontal) F_{BA} exercida pelo bloco A sobre o bloco B?

$$F_{AB} = 12 \text{ N}$$

21) Um passageiro de massa $m = 72,2 \text{ kg}$ está de pé em uma balança no interior de um elevador. Estamos interessados na leitura da balança quando o elevador está parado e quando está se movendo para cima e para baixo.

(a) Escreva uma equação que expresse a leitura da balança em função da aceleração vertical do elevador

$$P = P_0 \pm F = 72,2(9,8 \pm a)$$

P é o peso medido pela balança e o sinal depende do sentido da aceleração do elevador. Se o elevador sobe o passageiro sente uma aceleração para baixo e nesse caso o sinal é positivo. Por outro lado, se o elevador desce o passageiro sente uma aceleração para cima no caso o sinal é negativo.

(b) Qual é a leitura da balança se o elevador está parado ou está se movendo para cima com uma velocidade constante de $0,50 \text{ m/s}$?

Se o elevador está parado $a = 0$ então

$$P = 707,6 \text{ N}$$

Se o elevador vai para cima o sinal é positivo. Assim

$$P = 743,7 \text{ N}$$

(c) Qual é a leitura da balança se o elevador sofre uma aceleração para cima de $3,20 \text{ m/s}^2$? Qual é a leitura se o elevador sofre uma aceleração para baixo de $3,20 \text{ m/s}^2$?

Para cima temos

$$P = 938,6 \text{ N}$$

Para baixo temos

$$P = 476,5 \text{ N}$$