

## 2ª Lei de Newton (Princípio Fundamental da Dinâmica)

PROFº: EVERTON

### 1. Princípio Fundamental da Dinâmica



$$F_R = m \cdot a$$

“A resultante das forças que atuam sobre um corpo é proporcional ao produto da sua massa pela aceleração adquirida.”

OBS<sub>1</sub>: Massa de um corpo é a medida de sua inércia.

OBS<sub>2</sub>: A aceleração de um corpo é diretamente proporcional à força resultante que age sobre o corpo, e inversamente proporcional à massa do corpo e tem a mesma direção e o mesmo sentido da força resultante.

#### EXEMPLO 01:

O bloco da figura tem massa igual a 4 kg e encontra-se em repouso sobre um plano horizontal liso.



Num determinado instante, aplicam-se sobre ele duas forças horizontais constantes  $F_1$  e  $F_2$  de intensidades 30 N e 10 N, respectivamente. Determine a intensidade, a direção e o sentido da aceleração adquirida pelo bloco.

#### Solução

Dados:  $m = 4 \text{ kg}$ ;  $F_1 = 30 \text{ N}$ ;  $F_2 = 10 \text{ N}$ .

$$F_R = F_1 - F_2 \Rightarrow F_R = 30 - 10 \Rightarrow F_R = 20 \text{ N}$$

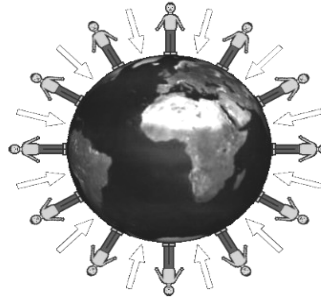
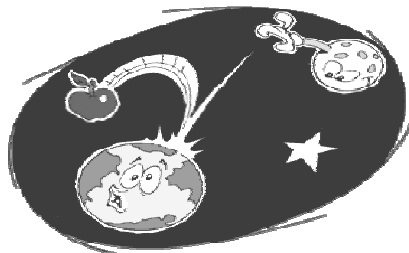
Utilizando a 2ª Lei de Newton:

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow 20 = 4 \cdot a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2 \text{ (horizontal e para a direita)}$$

### 2. Peso de um corpo

Por que os objetos caem quando a gente os solta? A **força peso** é a força que atrai todas as coisas para a superfície da Terra. É essa força que faz com que você fique preso no chão.

Todos os corpos celestes estão sujeitos a ela, pois todas as massas se atraem, e quanto maiores e mais próximas, maior é a força de atração.



“O Peso de um corpo é a força de atração exercida pela Terra sobre ele.”

OBS<sub>1</sub>: Nós vivemos na superfície externa do planeta Terra. A Terra puxa cada um de nós para ela e faz com que todos sintam que o chão é sempre para baixo e o céu é sempre para cima. Neste aspecto, nenhum país é diferente do outro. Por isso é errado dizer que os japoneses ficam de cabeça para baixo. Eles ficam de pé sobre o solo como nós, brasileiros.

OBS<sub>2</sub>: A força **PESO** é definida matematicamente pela expressão:

$$P = m \cdot g$$

OBS<sub>3</sub>: A força peso é uma força que atua a distância. Por isso, dizemos que em torno da Terra há uma região chamada **campo gravitacional**, na qual todos os corpos sofrem sua influência.

OBS<sub>4</sub>: A massa de um corpo é uma grandeza constante, isto é, não depende do local onde é medida. Já o peso de um corpo é variável, isto é, depende do local onde é medido.



#### EXEMPLO 02:

Na superfície da Terra, a aceleração da gravidade vale  $9,8 \text{ m/s}^2$  e, na superfície da Lua,  $1,6 \text{ m/s}^2$ . Para um corpo de massa igual a 4 kg, calcule:

- o peso na superfície da Terra;
- o peso na superfície da Lua.

#### Solução:

a) Na superfície da Terra  $m = 4 \text{ kg}$  e  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

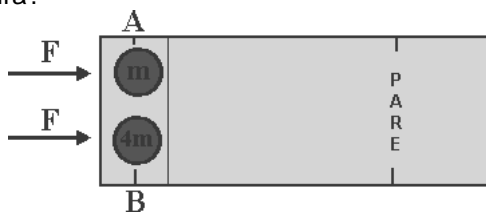
$$\text{Logo, } P = m \cdot g \Rightarrow P = 4 \cdot 9,8 \Rightarrow P = 39,2 \text{ N}$$

b) Na superfície da Lua  $m = 4 \text{ kg}$  e  $g = 1,6 \text{ m/s}^2$

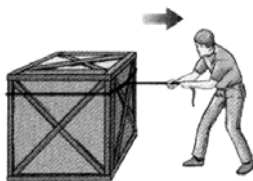
$$\text{Logo, } P = m \cdot g \Rightarrow P = 4 \cdot 1,6 \Rightarrow P = 6,4 \text{ N}$$

EXERCÍCIOS

01. Aplica-se a uma força de mesma intensidade sobre a massa A e sobre a massa B. Qual delas chegará primeiro à barreira?



02. Uma força de 12 N é aplicada em um corpo de massa 50 kg. Qual é a aceleração produzida por essa força?



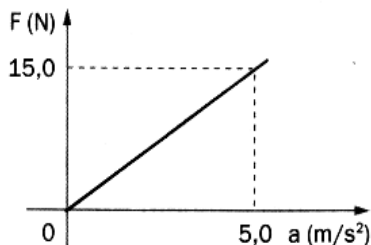
Solução

03. Um avião partiu de Macapá, situada sobre o equador, dirigindo-se para um posto de pesquisa na Antártica. Ao chegar ao seu destino:

a) O peso do avião aumentou, diminuiu ou não se alterou? b) E a massa do avião?

04. O gráfico a seguir representa a intensidade da força resultante em uma partícula em função do módulo de sua aceleração.

Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule a intensidade do peso dessa partícula.



Solução

TESTES

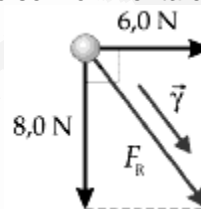
01. (FEESR - SP) Um corpo com uma massa de 5 kg sofre a ação de uma força constante de 30 N. A aceleração adquirida pelo corpo, em  $\text{m/s}^2$ , é igual a:

- a) 150      b) 60      c) 15      d) 6      e) 0,6

02. (Unic - MT) Um corpo de massa  $m$  é submetido a uma força de módulo  $F$ , adquirindo uma aceleração de módulo  $a$ . Se reduzirmos pela metade a sua massa, este adquire uma aceleração quatro vezes maior. Então, a sua nova força será:

- a) quadruplicada;      d) duplicada;  
b) reduzida à metade;      e) aumentada oito vezes.  
c) triplicada;

03. (MACK - SP) Sobre uma superfície plana, horizontal e sem atrito, encontra-se apoiado um corpo de massa 2,0 kg, sujeito à ação das forças  $F_1$  e  $F_2$ . As intensidades de  $F_1$  e  $F_2$  são, respectivamente, 8 N e 6 N. A aceleração com que esse corpo se movimenta é:



- a)  $1 \text{ m/s}^2$       c)  $3 \text{ m/s}^2$       e)  $5 \text{ m/s}^2$   
b)  $2 \text{ m/s}^2$       d)  $4 \text{ m/s}^2$

04. (UFMA) Um corpo de massa 1,0 kg possui aceleração de  $2,41 \text{ m/s}^2$ . Se adicionarmos a esse corpo uma força de 6,0 N, na mesma direção e sentido do movimento, que força resultante atuará no sistema? Considere o uso de operações com algarismos significativos.

- a) 1,8 N      c) 8,4 N      e) 8,5 N  
b) 8,410 N      d) 1,79 N

05. (UEL - PR) O cabo de um reboque arrebenta se nele for aplicada uma força que exceda 1800 N. Suponha que o cabo seja usado para rebocar um carro de 900 kg ao longo de uma rua plana e retilínea. Nesse caso, que aceleração máxima o cabo suportaria?

- a)  $0,5 \text{ m/s}^2$       c)  $2,0 \text{ m/s}^2$       e)  $9,0 \text{ m/s}^2$   
b)  $1,0 \text{ m/s}^2$       d)  $4,0 \text{ m/s}^2$

06. (UFAL) Considere as afirmações:

- I - O peso de um corpo é o mesmo, na Terra ou na Lua.  
II - O peso de um corpo é maior no equador do que num pólo terrestre.  
III - A massa de um corpo é a mesma no pico do Everest ou ao nível do mar.

Está correto o que se afirma somente em:

- a) I      c) III      e) I e em III  
b) II      d) I e em II

Gabarito

01 - D; 02 - D; 03 - E; 04 - B; 05 - C; 06 - C.