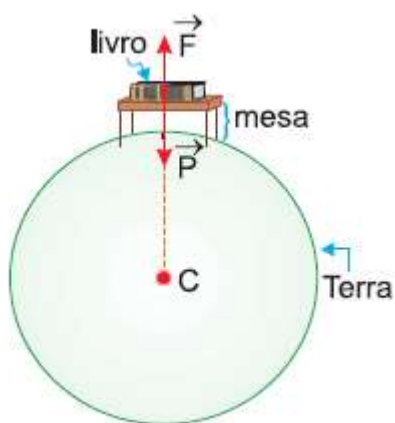


## Aplicações das Leis de Newton

### 3° Lei de Newton:

- Uma partícula está sob ação de sua força gravitacional (peso) aplicada pelo planeta Terra, a respeito da reação à esta força pode-se afirmar que:
  - está aplicada na superfície do planeta.
  - possui o mesmo sentido da força peso que atua sobre a partícula.
  - possui menor intensidade que a força peso.
  - está aplicada no centro do planeta Terra.
  - está aplicada no centro da Lua.
- Uma partícula de massa igual a 1,0 kg encontra-se na superfície da Lua. Adotando-se o módulo da aceleração gravitacional da Lua igual a  $1,6 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que:
  - a reação à força peso, aplicada pela Lua, possui intensidade igual a 10,0 N.
  - a reação à força peso, aplicada pela Lua, possui intensidade igual a 8,0 N.
  - a reação à força peso, aplicada pela Lua, possui intensidade igual a 5,0 N.
  - a reação à força peso, aplicada pela Lua, possui intensidade igual a 4,0 N.
  - a reação à força peso, aplicada pela Lua, possui intensidade igual a 1,6 N.
- A figura a seguir representa um livro em repouso sobre uma mesa e o planeta Terra:



O livro está sujeito a duas forças, peso ( $\vec{P}$ ) e a força de contato normal à mesa ( $\vec{F}$ ). A respeito das reações a estas forças pode-se afirmar que:

- $\vec{P}$  é reação a força  $\vec{F}$ .

- $\vec{F}$  é reação a força  $\vec{P}$ .

- a reação à força  $\vec{F}$  está aplicada na mesa, possui direção vertical, sentido para baixo e mesma intensidade de  $\vec{F}$ .

- a reação à força  $\vec{F}$  está aplicada no planeta, possui direção vertical, sentido para baixo e mesma intensidade de  $\vec{F}$ .

- a reação à força  $\vec{F}$  está aplicada na mesa, possui direção vertical, sentido para baixo e intensidade menor do que  $\vec{F}$ .

- A figura a seguir mostra o lançamento de um míssil:



O míssil aplica uma força de intensidade  $F$  sobre os gases que expelle, sobre a reação a esta força, pode-se afirmar que:

- possui intensidade maior do que  $F$ .
  - possui intensidade igual a  $F$  e está aplicada no centro do planeta Terra.
  - possui intensidade menor do que  $F$ .
  - possui intensidade igual a  $F$  e está aplicada no foguete.
  - é nula.
- De passagem por um trecho de estrada, alunos observam uma colisão entre um caminhão carregado e um carro popular. Após tomarem conhecimento de que não houve vítimas graves, eles seguem viagem comentando o ocorrido, quando um deles levanta uma questão referente à Terceira Lei de Newton: Considerando-se que a toda força de ação corresponde uma de reação, de sentido oposto, por que o carro popular se danifica mais do que o caminhão?

Levando-se em conta conceitos cientificamente corretos, das afirmações abaixo, qual está correta?

- a) O carro popular se danifica mais porque a força de ação do caminhão é maior do que a força de reação do carro.
- b) O carro popular se danifica mais porque sua força de ação é maior que a força de reação do caminhão.
- c) O carro popular se danifica mais porque, apesar de as forças serem iguais, existe uma força resultante atuando no carro, consequência de as forças de ação e reação atuarem num mesmo corpo.
- d) O carro popular se danifica mais porque, como ele vinha com maior velocidade, sua força de ação é maior que a força de reação do caminhão.
- e) O carro popular se danifica mais por ter uma lataria menos resistente que a do caminhão, já que as forças de ação e reação têm a mesma intensidade.

6. Ao ser colocado sobre uma mesa, um livro permanece em repouso, o que significa que a força resultante sobre ele é nula. A força que forma o par ação-reação com a força peso do livro é a força

- a) gravitacional exercida pelo livro sobre a Terra.
- b) gravitacional exercida pela Terra sobre o livro.
- c) de apoio exercida pelo livro sobre a mesa.
- d) de apoio exercida pela mesa sobre o livro.
- e) de apoio exercida pelo piso sobre a mesa.

7. A figura mostra dois vagões, A e B, de massas  $M_A = 3M_B$ , que se deslocam na mesma direção, porém em sentidos contrários, desenvolvendo velocidades com módulos  $V_A = 2V_B$ .



No instante do choque, a intensidade da força que o vagão A exerce sobre o vagão B é

- a) maior do que a intensidade da força que o vagão B exerce sobre o vagão A porque a massa de A é maior do que a massa de B.
- b) igual à intensidade da força que o vagão B exerce sobre o vagão A porque essas forças constituem um par ação e reação.
- c) maior do que a intensidade da força que o vagão B exerce sobre o vagão A porque a velocidade de A é o dobro da velocidade de B.
- d) menor do que a intensidade da força que o vagão B exerce sobre o vagão A porque a velocidade de A é o dobro da velocidade de B.
- e) menor do que a intensidade da força que o vagão B exerce sobre o vagão A porque a massa de A é maior do que a massa de B.

8. Em uma performance de patinação no gelo, um casal de bailarinos apresenta um número em que, em um determinado momento, os bailarinos se empurram mutuamente, a fim de se afastarem um do outro em linha reta. Durante o empurrão, a bailarina (A), que tem uma massa de 64kg, adquire uma aceleração de módulo  $0,25\text{m/s}^2$  em relação à pista de patinação, e, conseqüentemente, o bailarino (B), com 80kg de massa, adquire também uma aceleração, no sentido oposto ao da bailarina. No caso descrito, considere que o atrito entre os patins e a pista é desprezível. Nessas circunstâncias, a aceleração, em módulo, que o bailarino adquiriu, em relação à pista de patinação, é, em  $\text{m/s}^2$ , igual a:

- a) 0,10
- b) 0,14
- c) 0,16
- d) 0,20
- e) 0,24

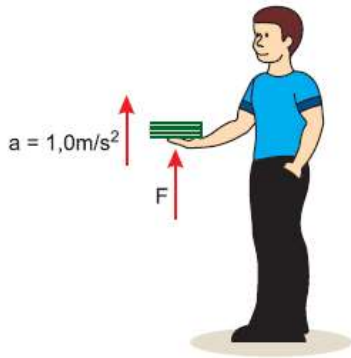
9. Em um local onde  $g = 10,0\text{m/s}^2$  e o efeito do ar é desprezível, um livro de massa 1,0kg está movendo-se verticalmente para cima, com movimento acelerado e aceleração de módulo igual a  $2,0\text{m/s}^2$ , em virtude da ação de uma

força vertical de intensidade igual a  $F$ , aplicada pela mão de uma pessoa.

A respeito da reação à força aplicada pela mão da pessoa no livro, pode-se afirmar que:

- a) possui intensidade igual a 10,0 N.
- b) está aplicada no centro do planeta.
- c) possui intensidade igual a 11,0 N.
- d) possui direção horizontal.
- e) possui intensidade igual a 12,0 N.

10. Em um local onde  $g = 10,0\text{m/s}^2$  e o efeito do ar é desprezível, uma pessoa aplica com a palma de sua mão uma força vertical a um livro de massa 2,0kg, imprimindo-lhe uma aceleração vertical, para cima, de intensidade  $a = 1,0\text{m/s}^2$ .



A força que o livro aplica na mão da pessoa tem intensidade igual a:

- a) 0
- b) 2,0 N
- c) 18,0 N
- d) 20,0 N
- e) 22,0 N

### Resolução:

1. Se um corpo A aplicada uma força em um corpo B, então o corpo B aplicará na mesma direção, sentido oposto e de mesma intensidade no corpo A. O planeta Terra aplicada na partícula uma força vertical, dirigida para baixo de certa intensidade, então a partícula aplicará, no **centro do planeta Terra**, uma força de mesma intensidade, mesma direção e sentido oposto.

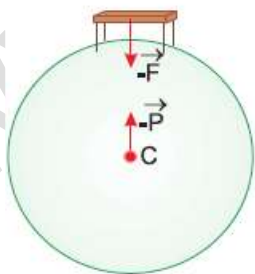
Alternativa: d

2. A reação a uma força possui a mesma intensidade desta força. O peso da partícula na Lua, força gravitacional aplicada pela Lua, é dada por:

$$P = m \cdot g \rightarrow P = 1,0 \cdot 1,6 \rightarrow P = 1,6\text{N}$$

Alternativa: e

3. A figura a seguir mostra as reações das forças  $\vec{F}$  e  $\vec{P}$ .



A reação à força  $\vec{P}$  está aplicada no centro do planeta, possui direção vertical, sentido para baixo e a mesma intensidade da força  $\vec{P}$ , a reação à força  $\vec{F}$  está aplicada na mesa, possui direção

vertical, sentido para baixo e a mesma intensidade de  $\vec{F}$ .

Alternativa: c

4. A reação à força aplicada pelo foguete sobre os gases por ele expelidos está aplicada no foguete e possui intensidade igual a  $F$ .

Alternativa: d

5. As forças de ação e reação têm sempre a mesma intensidade. O veículo menos resistente fica mais deformado.

Alternativa: e

6. Alternativa: a

7. As forças trocadas entre A e B formam um par ação-reação e portanto têm a mesma intensidade, a mesma direção e sentidos opostos, independentemente das massas de A e B.

Alternativa: b

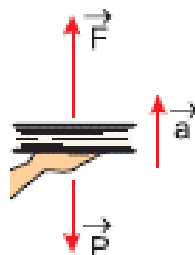
8. As forças trocadas entre a bailarina (A) e o bailarino (B) são pares de ação e reação, logo possuem a mesma intensidade, como tais forças são as responsáveis pela aceleração adquirida pelos corpos A e B, então são as forças resultantes em cada corpo.

$$F_{AB} = F_{BA} \rightarrow m_B \cdot a_B = m_A \cdot a_A$$

$$80 \cdot a_B = 64 \cdot (0,25) \rightarrow a_B = 0,20 \text{ m/s}^2$$

Alternativa: d

9. A reação à força aplicada pela mão no livro é vertical, para baixo e aplicada na mão. A intensidade da força  $F$ , e portanto da reação desta força, pode ser calculada aplicando-se o princípio fundamental da dinâmica no livro:



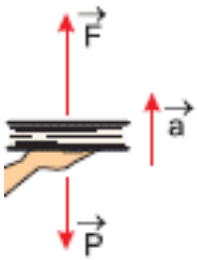
$$F_R = F - P \rightarrow m.a = F - m.g$$

$$1,0.2,0 = F - 1,0.(10,0)$$

$$2,0 = F - 10,0 \rightarrow F = 12,0\text{N}$$

Alternativa: e

10. A reação à força aplicada pela mão no livro é vertical, para baixo e aplicada na mão. A intensidade da força  $F$ , e portanto da reação desta força, pode ser calculada aplicando-se o princípio fundamental da dinâmica no livro:



$$F_R = F - P \rightarrow m.a = F - m.g$$

$$2,0.1,0 = F - 2,0.(10,0)$$

$$2,0 = F - 20,0 \rightarrow F = 22,0\text{N}$$

Alternativa: e