

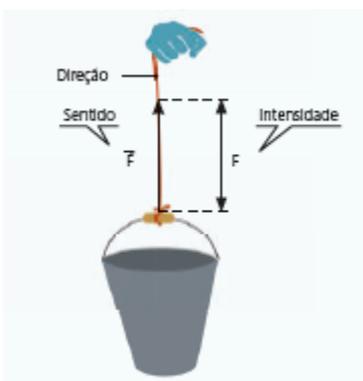
FÍSICA – DINÂMICA – LEIS DE NEWTON - ULISSES

Dinâmica é o ramo da mecânica que estuda os movimentos dos corpos considerando a causa desses movimentos.

FORÇA



O agente físico capaz de modificar o movimento de um corpo ou de produzir deformações sobre ele é a **força**. A existência de uma força aplicada a um corpo pressupõe a existência de outro corpo que a aplica. Portanto, força é o resultado da interação entre os corpos. Ao longo do estudo da **dinâmica**, constata-se que uma força pode produzir **equilíbrio**, **variação de velocidade** e/ou **deformação**.



A força é uma grandeza vetorial, ou seja, necessita de módulo (intensidade), direção e sentido, além de uma unidade de medida.

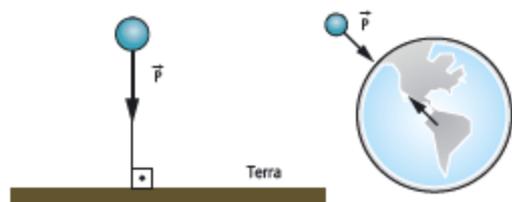
A unidade de força no SI é o **newton(N)**.

TIPOS DE FORÇA

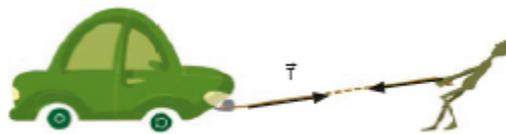
Todas as transformações no universo derivam de quatro tipos de interações básicas: **gravitacionais**, **eletromagnéticas**, **fracas e fortes**. As duas últimas referem-se basicamente a interações ocorridas no interior dos átomos, ao passo que as duas primeiras podem explicar praticamente tudo que ocorre no universo.

Na sequência, é apresentada uma breve classificação das forças para, com base nela, identificar e representar a forças envolvidas nos estados de repouso ou movimento dos corpos.

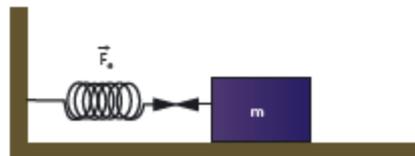
FORÇA-PESO



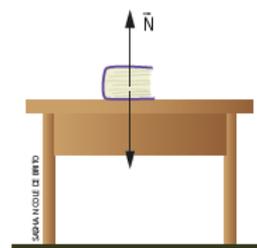
FORÇA DE TRACÇÃO



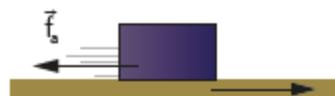
FORÇA ELÁSTICA



FORÇA NORMAL



FORÇA DE ATRITO



LEIS DE NEWTON

PRINCÍPIO DA INÉRCIA OU PRIMEIRA LEI DE NEWTON

Todo corpo continua no estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudá-lo por forças a ele aplicadas.

Todo corpo em equilíbrio mantém, por inércia, sua velocidade vetorial constante.



FÍSICA – DINÂMICA – LEIS DE NEWTON - ULISSES PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA DINÂMICA OU SEGUNDA LEI DE NEWTON

A resultante das forças que agem num corpo é igual ao produto de sua massa pela aceleração adquirida.

$$F_R = m \cdot a$$



PHOTODISC/SHINKSTOCK/GETTYMAG

A velocidade adquirida pela bola, ao ser arremessada, depende da força aplicada e de sua massa.

LEI DA AÇÃO E REAÇÃO OU TERCEIRA LEI DE NEWTON

Se um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, este reage sobre A com força de mesma intensidade, mesma direção, e de sentido oposto.



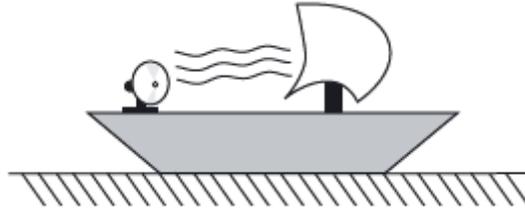
EXERCÍCIOS

Competência 6 — Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.
Habilidade 20 — Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

01. Um corpo de 20 kg de massa cai em queda livre de uma altura de 2 m. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, conclui-se que, durante a queda, o corpo atrai a Terra com

- força desprezível, aproximadamente zero.
- força menor que 200 N.
- força superior a 200 N.
- força igual a 200 N.
- uma força cada vez maior à medida que se aproxima do chão.

02. A figura representa um ventilador fixado em um pequeno barco, em águas calmas de certo lago. A vela se encontra em uma posição fixa e todo vento soprado pelo ventilador atinge a vela.



Nesse contexto e com base nas Leis de Newton, conclui-se que o funcionamento do ventilador

- aumenta a velocidade do barco.
- diminui a velocidade do barco.
- provoca a parada do barco.
- não altera o movimento do barco.
- produz um movimento circular do barco.

03. Um explorador de cavernas utiliza-se da técnica de “rapel”, que consiste em descer abismos e *canyons* apenas em uma corda e com velocidade praticamente constante. A massa total do explorador e de seus equipamentos é de 80 kg. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A força resultante que atua sobre o explorador, durante a descida, em newtons, é igual a

a) zero b) 400 c) 800 d) 900 e) 1000

04. O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a)

- 1ª lei de Newton.
- 2ª lei de Newton.
- 3ª lei de Newton.
- princípio de conservação de energia.
- princípio da relatividade do movimento.

05. Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a terceira lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento.

Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.
- A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
- O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

FÍSICA – DINÂMICA – LEIS DE NEWTON - ULISSES

06. Ao tentar arrastar um móvel de 120 kg sobre uma superfície plana e horizontal, Dona Elvira percebeu que, mesmo exercendo sua máxima força sobre ele, não conseguiria movê-lo devido à força de atrito entre o móvel e a superfície do solo. Chamou, então, Dona Dolores para ajudá-la. Empurrando juntas, elas conseguiram arrastar o móvel em linha reta, com aceleração escalar constante de módulo $0,2 \text{ m/s}^2$.

Sabendo que as forças aplicadas pelas duas senhoras tinham a mesma direção e o mesmo sentido do movimento do móvel, que Dona Elvira aplicou uma força de módulo igual ao dobro da aplicada por Dona Dolores e que durante o movimento atuou sobre o móvel uma força de atrito de intensidade constante e igual a 240N, é correto afirmar que o módulo da força aplicada por Dona Elvira, em newtons, foi igual a

a) 340. b) 60. c) 256. d) 176. e) 120.

07. Um ônibus de 12 toneladas trafega em uma rodovia plana e horizontal com velocidade de 54 km/h, mantida constante. Em determinado momento, o motorista acelera, de forma constante, durante 5 segundos, até atingir velocidade de 90 km/h.

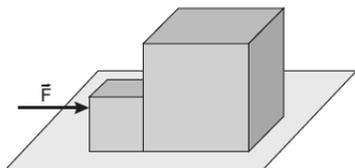
Considerando todos os atritos desprezíveis, determine a força motora imprimida por esse motor, durante a aceleração.

a) 7 500 N. b) 24 000 N. c) 22 000 N. d) 27 000 N.

08. Um pássaro está em pé sobre uma das mãos de um garoto. É CORRETO afirmar que a reação à força que o pássaro exerce sobre a mão do garoto é a força

- a) da Terra sobre a mão do garoto.
 b) do pássaro sobre a mão do garoto.
 c) da Terra sobre o pássaro.
 d) do pássaro sobre a Terra.
 e) da mão do garoto sobre o pássaro.

09. Dois cubos de mesma densidade e tamanhos diferentes repousam sobre uma mesa horizontal e mantêm contato entre si por uma de suas faces. A aresta de um dos cubos mede o dobro da aresta do outro. Em um dado instante, uma força constante F , horizontal, é aplicada sobre o cubo menor que, por sua vez, empurra o maior, conforme a figura a seguir.

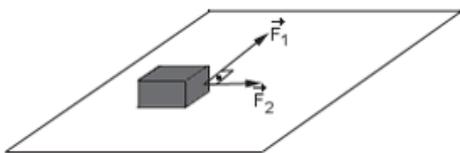


Despreze todos os atritos. A razão entre o módulo de F e o módulo da força de contato entre os cubos é

a) 8. b) 2. c) 1/8 d) 9/8 e) 1

10. Sobre uma superfície plana, horizontal e sem atrito, encontra-se apoiado um corpo de massa 2,0 kg, sujeito à ação das forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 .

As intensidades de \vec{F}_1 e \vec{F}_2 são, respectivamente, 8N e 6N. A aceleração com que esse corpo se movimenta é:



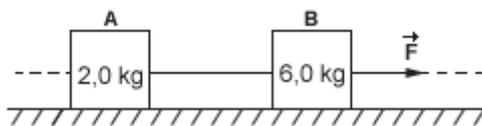
a) 1 m/s^2 . b) 2 m/s^2 . c) 3 m/s^2 . d) 4 m/s^2 . e) 5 m/s^2 .

11. Um corpo de massa 900 kg está se movendo na direção vertical, puxado por uma corda inextensível. Quando o corpo tem aceleração para

cima de 2 m/s^2 , a intensidade da força de tração na corda é metade daquela que ela suporta sem se romper. Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, a aceleração que fará a corda se romper é:

a) 1 m/s^2 . b) 2 m/s^2 . c) 10 m/s^2 . d) 14 m/s^2 . e) 4 m/s^2 .

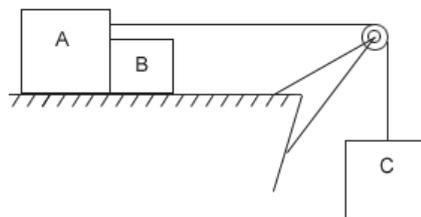
12. (Vunesp) Dois blocos, A e B, de massas 2,0 kg e 6,0 kg, respectivamente, e ligados por um fio, estão em repouso sobre um plano horizontal. Quando puxado para a direita pela força \vec{F} mostrada na figura, o conjunto adquire aceleração de $2,0 \text{ m/s}^2$.



Nestas condições, pode-se afirmar que o módulo da resultante das forças que atuam em A e o módulo da resultante das forças que atuam em B valem, em newtons, respectivamente:

a) 4 e 16. b) 16 e 16. c) 8 e 12 d) 4 e 12. e) 1 e 3.

13. Na figura a seguir, os blocos A e B encontram-se apoiados sobre uma superfície horizontal sem atrito, o bloco C está ligado ao bloco A por meio de um fio inextensível que passa por uma polia de massa desprezível, sendo as massas $M_A = 4 \text{ kg}$, $M_B = 1 \text{ kg}$ e $M_C = 5 \text{ kg}$ e considerando a aceleração da gravidade



Nestas condições, é correto afirmar que:

- a) o conjunto de blocos A, B e C está em movimento retilíneo uniforme.
 b) sendo a soma das massas dos blocos A e B igual à massa do bloco C, podemos afirmar que o sistema se encontra em repouso.
 c) a força de contato que A exerce em B e a aceleração são respectivamente 5N e 5 m/s^2 .
 d) a tração que o bloco C exerce no fio é de 10N.
 e) não houve conservação de energia mecânica do sistema.

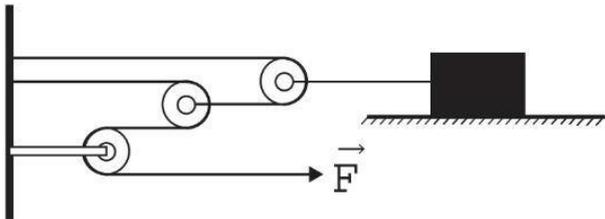
14. Um corpo com massa de 5 kg é lançado sobre um plano horizontal liso, com velocidade de 40 m/s. Determine o módulo da intensidade da força que deve ser aplicada sobre o corpo contra o sentido do movimento, para pará-lo em 20 s.

a) 200 N b) 20 N c) 10 N d) 40 N e) 8 N

15. Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo

FÍSICA – DINÂMICA – LEIS DE NEWTON - ULISSES

sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3 000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força, \vec{F} paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N. Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a 10 m/s² e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



Disponível em: www.histedbr.fae.unicamp.br. Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- a) 3. b) 6. c) 7. d) 8. e) 10.

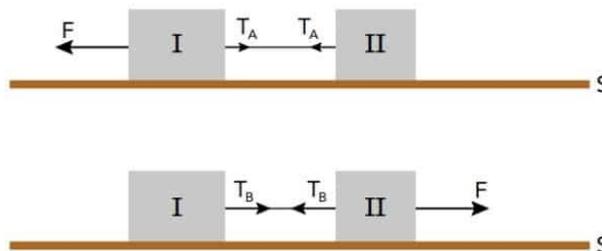
16.



Assinale a alternativa que contém um exemplo de aplicação da Primeira Lei de Newton.

- a) Um livro apoiado sobre uma mesa horizontal é empurrado horizontalmente para a direita com uma força de mesma intensidade da força de atrito que atua sobre ele, mantendo-o em movimento retilíneo e uniforme.
 b) Quando um tenista acerta uma bola com sua raquete, exerce nela uma força de mesma direção e intensidade da que a bola exerce na raquete, mas de sentido oposto.
 c) Em uma colisão entre duas bolas de bilhar, a quantidade de movimento do sistema formado por elas imediatamente depois da colisão é igual à quantidade de movimento do sistema imediatamente antes da colisão.
 d) Em um sistema de corpos onde forças não conservativas não realizam trabalho, só pode ocorrer transformação de energia potencial em cinética ou de energia cinética em potencial.
 e) Se a força resultante que atua sobre um carrinho de supermercado enquanto ele se move tiver sua intensidade dobrada, a aceleração imposta a ele também terá sua intensidade dobrada.

17. Em um experimento, os blocos I e II, de massas iguais a 10 kg e a 6 kg, respectivamente, estão interligados por um fio ideal. Em um primeiro momento, uma força de intensidade F igual a 64 N é aplicada no bloco I, gerando no fio uma tração T_A . Em seguida, uma força de mesma intensidade F é aplicada no bloco II, produzindo a tração T_B . Observe os esquemas:

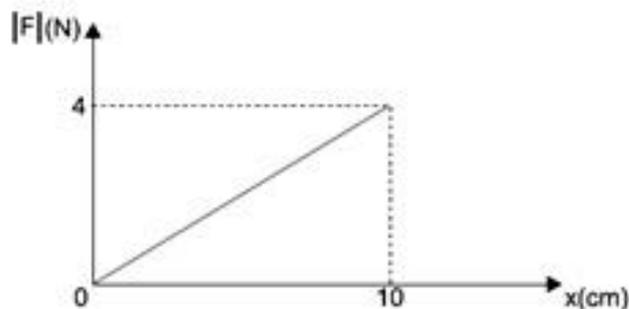


Desconsiderando os atritos entre os blocos e a superfície S, a razão

entre as trações $\frac{T_A}{T_B}$ corresponde a:

- a) $\frac{9}{10}$
 b) $\frac{4}{7}$
 c) $\frac{3}{5}$
 d) $\frac{8}{13}$

18. O gráfico mostra a variação do módulo da força, em newtons, aplicada a uma mola helicoidal em função da elongação que ela sofre, medida em centímetros.



Para uma elongação de 34 cm, dentro do limite de elasticidade da mola, o módulo da força aplicada é de

- a) 11,5 N. b) 13,6 N. c) 6,8 N. d) 8,2 N. e) 10,6 N.