

01. Associe a Coluna I (Afirmação) com a Coluna II (Lei Física).

Coluna I – Afirmação

01. Quando um garoto joga um carrinho, para que ele se desloque pelo chão, faz com que este adquira uma aceleração.
02. Uma pessoa tropeça e cai batendo no chão. A pessoa se machuca porque o chão bate na pessoa.
03. Um garoto está andando com um skate, quando o skate bate numa pedra parando. O garoto é, então, lançado para frente.

Coluna II – Lei Física

- () 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).
- () 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).
- () 2ª Lei de Newton ($F = m \times a$).

A ordem correta das respostas da Coluna II, de cima para baixo, é:

- a) 1, 2 e 3.
- b) 3, 2 e 1.
- c) 1, 3 e 2.
- d) 2, 3 e 1.
- e) 3, 1 e 2.

02. Em Tirinhas, é muito comum encontrarmos situações que envolvem conceitos de Física e que, inclusive, têm sua parte cômica relacionada, de alguma forma, com a Física. Considere a tirinha envolvendo a “Turma da Mônica”, mostrada a seguir.

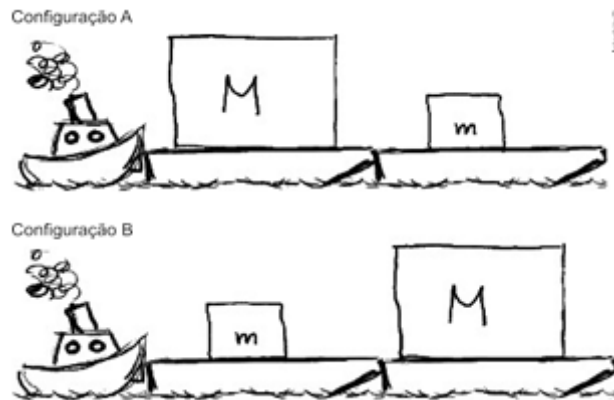


Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

Supondo que o sistema se encontra em equilíbrio, é correto afirmar que, de acordo com a Lei da Ação e Reação (3ª Lei de Newton),

- a) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre a corda formam um par ação-reação.
- b) a força que a Mônica exerce sobre o chão e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- c) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- d) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre o chão formam um par ação-reação.

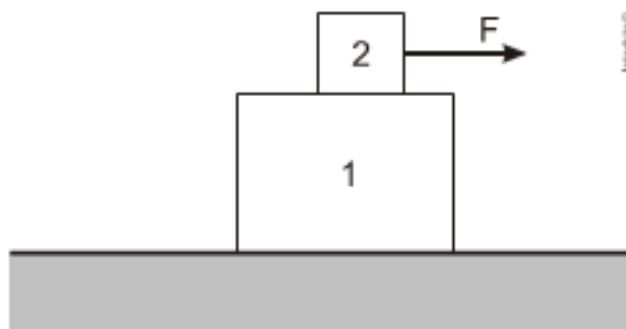
03. Na Amazônia, devido ao seu enorme potencial hídrico, o transporte de grandes cargas é realizado por balsas que são empurradas por rebocadores potentes. Suponha que se quer transportar duas balsas carregadas, uma maior de massa M e outra menor de massa m ($m < M$), que devem ser empurradas juntas por um mesmo rebocador, e considere a figura abaixo que mostra duas configurações (A e B) possíveis para este transporte. Na configuração A, o rebocador exerce sobre a balsa uma força de intensidade F_a , e a intensidade das forças exercidas mutuamente entre as balsas é f_a . Analogamente, na configuração B o rebocador exerce sobre a balsa uma força de intensidade F_b , e a intensidade das forças exercidas mutuamente entre as balsas é f_b .



Considerando uma aceleração constante impressa pelo rebocador e desconsiderando quaisquer outras forças, é correto afirmar que:

- a) $F_A = F_B$ e $f_a = f_b$
- b) $F_A > F_B$ e $f_a = f_b$
- c) $F_A < F_B$ e $f_a > f_b$
- d) $F_A = F_B$ e $f_a < f_b$
- e) $F_A = F_B$ e $f_a > f_b$

04. Sobre uma superfície sem atrito, há um bloco de massa $m_1 = 4,0$ kg sobre o qual está apoiado um bloco menor de massa $m_2 = 1,0$ kg. Uma corda puxa o bloco menor com uma força horizontal F de módulo 10 N, como mostrado na figura abaixo, e observa-se que nesta situação os dois blocos movem-se juntos.



A força de atrito existente entre as superfícies dos blocos vale em Newtons:

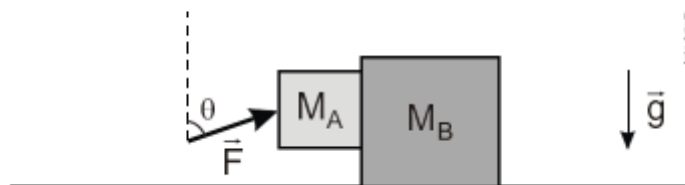
- a) 10
- b) 2,0
- c) 40
- d) 13
- e) 8,0

05. Analisando as Leis de Newton, pode-se concluir corretamente que:

- a) O movimento retilíneo e uniforme é consequência da aplicação de uma força constante sobre o corpo que se move.
- b) A lei da inércia prevê a existência de referenciais inerciais absolutos, em repouso, como é o caso do centro de nossa galáxia.
- c) Para toda ação existe uma reação correspondente, sendo exemplo dessa circunstância a força normal, que é reação à força peso sobre objetos apoiados em superfícies planas.
- d) Se um corpo é dotado de aceleração, esta certamente é consequência da ação de uma força, ou de um conjunto de forças de resultante diferente de zero, agindo sobre o corpo.
- e) A força centrífuga é uma força que surge em decorrência da lei da inércia, sobre corpos que obedecem a um movimento circular e que tem como reação a força centrípeta.

06. A figura a seguir ilustra dois blocos A e B de massas $M_A = 2,0$ kg e $M_B = 1,0$ kg. Não existe atrito entre o bloco B e a superfície horizontal, mas há atrito entre os blocos. Os blocos se movem com aceleração de $2,0$ m/s² ao longo da

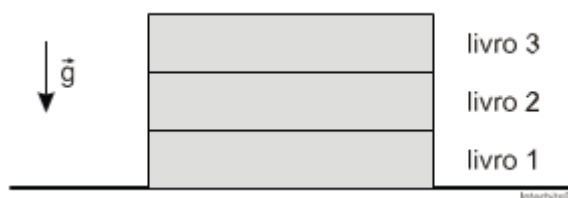
horizontal, sem que haja deslizamento relativo entre eles. Se $\sin(\theta) = 0,60$ e $\cos(\theta) = 0,80$, qual o módulo, em newtons, da força F aplicada no bloco A?



07. Um corpo de massa igual a 4 kg é submetido à ação simultânea e exclusiva de duas forças constantes de intensidades iguais a 4 N e 6 N, respectivamente. O maior valor possível para a aceleração desse corpo é de:

- a) 10,0 m/s²
- b) 6,5 m/s²
- c) 4,0 m/s²
- d) 3,0 m/s²
- e) 2,5 m/s²

08. Três livros idênticos, de peso 8 N cada, encontram-se em repouso sobre uma superfície horizontal (ver figura). Qual é o módulo da força que o livro 2 exerce no livro 1?

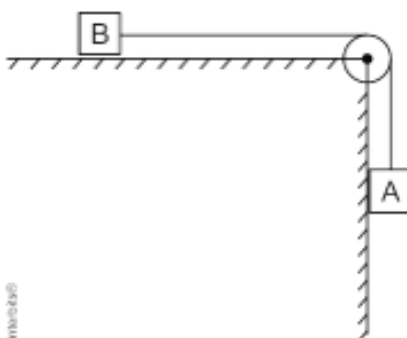


- a) zero
- b) 4 N
- c) 8 N
- d) 16 N
- e) 24 N

09. Um elevador possui massa de 1500 kg. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s², a tração no cabo do elevador, quando ele sobe vazio, com uma aceleração de 3 m/s², é de:

- a) 4500 N
- b) 6000 N
- c) 15500 N
- d) 17000 N
- e) 19500 N

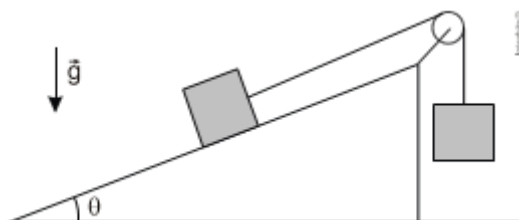
10. Na figura, os blocos A e B, com massas iguais a 5 e 20 kg, respectivamente, são ligados por meio de um cordão inextensível.



Desprezando-se as massas do cordão e da roldana e qualquer tipo de atrito, a aceleração do bloco A, em m/s^2 , é igual a:

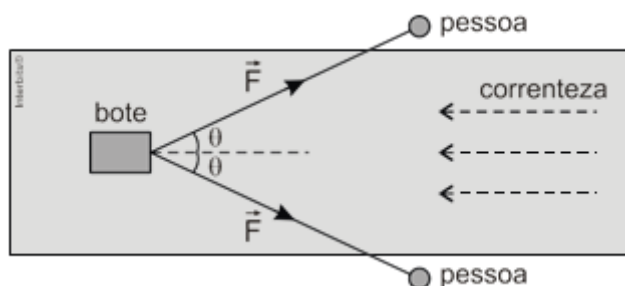
- a) 1,0.
- b) 2,0.
- c) 3,0.
- d) 4,0.

11. Dois blocos idênticos, de peso 10 N, cada, encontram-se em repouso, como mostrado na figura a seguir. O plano inclinado faz um ângulo $\theta = 37^\circ$ com a horizontal, tal que são considerados $\sin(37^\circ) = 0,6$ e $\cos(37^\circ) = 0,8$. Sabe-se que os respectivos coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e o plano inclinado valem $\mu_e = 0,75$ e $\mu_c = 0,25$. O fio ideal passa sem atrito pela polia. Qual é o módulo da força de atrito entre o bloco e o plano inclinado?



- a) 1 N
- b) 4 N
- c) 7 N
- d) 10 N
- e) 13 N

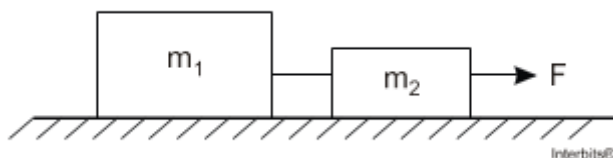
12. A figura a seguir ilustra duas pessoas (representadas por círculos), uma em cada margem de um rio, puxando um bote de massa 600 kg através de cordas ideais paralelas ao solo. Neste instante, o ângulo que cada corda faz com a direção da correnteza do rio vale $\theta = 37^\circ$, o módulo da força de tensão em cada corda é $F = 80$ N, e o bote possui aceleração de módulo $0,02$ m/s^2 , no sentido contrário ao da correnteza (o sentido da correnteza está indicado por setas tracejadas). Considerando $\sin(37^\circ) = 0,6$ e $\cos(37^\circ) = 0,8$, qual é o módulo da força que a correnteza exerce no bote?



- a) 18 N
- b) 24 N
- c) 62 N
- d) 116 N
- e) 138 N

13. Dois blocos, de massas $m_1=3,0$ kg e $m_2=1,0$ kg, ligados por um fio inextensível, podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Esses blocos são puxados por uma força horizontal F de módulo $F=6$ N, conforme a figura a seguir.

(Desconsidere a massa do fio)



A tensão no fio que liga os dois blocos é:

- a) zero
- b) 2,0 N
- c) 3,0 N
- d) 4,5 N
- e) 6,0 N

GABARITO COMENTADO

Resposta da questão 1: [D]

Afirmção 1: relacionada à **2ª Lei de Newton** (Lei Fundamental da Dinâmica), pois a resultante das forças aplicadas sobre o carrinho no seu lançamento faz com que ele adquira aceleração.

Afirmção 2: relacionada à **3ª Lei de Newton** (Lei da Ação e Reação). A pessoa bate no chão, o chão reage e bate na pessoa.

Afirmção 3: relacionada à **1ª Lei de Newton** (Lei da Inércia). Há uma imprecisão nessa afirmação, pois o garoto **não é lançado**, mas, sim, continua em movimento, por Inércia

Assim, a correspondência correta é:

(2) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).

(3) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

(1) 2ª Lei de Newton ($F = m \times a$).

Resposta da questão 2: [C]

A Lei da Ação e Reação (3ª Lei de Newton) afirma que as forças do par Ação-Reação:

- São da mesma interação (Mônica-corda);
- Agem em corpos diferentes (uma na Mônica e a outra na corda), portanto não se equilibram, pois agem em corpos diferentes;
- São recíprocas (Mônica na corda/corda na Mônica) e simultâneas;
- Têm mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos.

Resposta da questão 3: [D]

Sendo $M > m$, aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica às duas configurações, vem:

$$\begin{array}{l} \text{A} \left\{ \begin{array}{l} F_A = (M+m)a \\ f_a = m a \end{array} \right. \\ \text{R} \left\{ \begin{array}{l} F_B = (m+M)a \\ f_b = M a \end{array} \right. \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{A} \\ \text{B} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} f_b > f_a \end{array} \right.$$

Resposta da questão 4: [E]

A força $\vec{F}$ acelera o conjunto.

$$F_R = ma \rightarrow 10 = 5a \rightarrow a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

A força de atrito acelera o bloco de baixo.

$$F_{at} = ma \rightarrow F_{at} = 4 \times 2 = 8,0 \text{ N}$$

Resposta da questão 5: [D]

A segunda lei de Newton, conhecida como princípio fundamental da dinâmica, afirma que a resultante das forças atuantes em um corpo, quando não nula, provoca uma variação na quantidade de movimento do mesmo. Evidentemente a mudança da quantidade de movimento resulta na variação da velocidade do corpo o que implica no surgimento de uma aceleração.

De forma simplificada, podemos apresentar a relação entre a resultante das forças (R) atuantes em um corpo, a massa (m) e a aceleração (a) da seguinte forma:

$$R = m \cdot a$$

Ou ainda,

$$a = R/a$$

Desta forma, podemos notar que para uma massa (m) diferente de zero um vetor a não nulo só é possível caso o vetor da resultante das forças R também não sejam.

Resposta da questão 6: [10N]

Aceleração do sistema deve-se a componente horizontal (F_x) da força F . Assim:

$$F_x = (M_A + M_B) a \Rightarrow F \sin \theta = (M_A + M_B) a \Rightarrow$$

$$F = \frac{(M_A + M_B) a}{\sin \theta} \Rightarrow F = \frac{(2+1)2}{0,6} = \frac{6}{0,6} \Rightarrow$$

$$F = 10 \text{ N.}$$

Resposta da questão 7: [E]

Como $F_R = m \cdot a$, concluímos que a maior aceleração ocorrerá quando a resultante for máxima, isto é, quando as forças agirem na mesma direção e no mesmo sentido.

$$4 + 6 = 4 \cdot a \rightarrow a = 2,5 \text{ m/s}^2.$$

Resposta da questão 8: [D]

Consideremos que os livros 2 e 3 formem um único corpo de peso 16 N. A normal que o livro 1 exerce no livro 2 (N_{12}) deve equilibrar o peso desse corpo. Portanto:

$$N_{12} = 16 \text{ N.}$$

Pelo princípio da Ação-Reação, o livro 2 exerce no livro 1 uma força de mesma intensidade, em sentido oposto. Assim:

$$N_{21} = N_{12} = 16 \text{ N}$$

Resposta da questão 9: [E]

Pela Segunda Lei de Newton, temos:

$$F_R = m \cdot a \rightarrow T - P = m a \rightarrow T - 15000 = 1500 \times 3 \rightarrow T = 19500 \text{ N.}$$

Resposta da questão 10: [B]

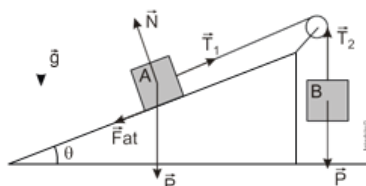
Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica:

$$P_A = (m_A + m_B) a \Rightarrow 2(10) = (2 + 8) a \Rightarrow$$

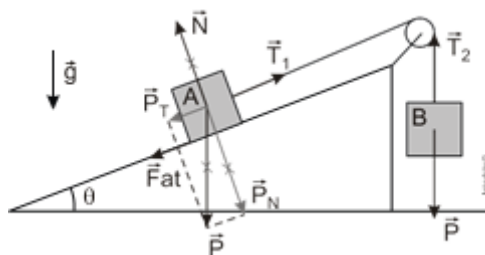
$$a = 2 \text{ m / s}^2.$$

Resposta da questão 11: [B]

Apresentação das forças atuantes em cada bloco:



Analisando as componentes da força peso (P) do bloco A em relação à direção do movimento temos:



Em que:

$$|P_T| = |P| \cdot \sin 37^\circ = 10 \cdot 0,6 = 6,0\text{N}$$

$$|P_N| = |P| \cdot \cos 37^\circ = 10 \cdot 0,8 = 8,0\text{N}$$

$$|T_1| = |T_2| = T$$

$$|F_{at}| = \mu |N|$$

$$|F_{at_{m\acute{a}x}}| = 0,75 \cdot |P_N| = 0,75 \cdot 8 = 6\text{N}$$

$$|F_{at_{cin.}}| = 0,25 \cdot |P_N| = 0,25 \cdot 8 = 2\text{N}$$

Analisando as forças atuantes no conjunto, percebemos que a soma da componente P_T com a força de atrito estático máxima resulta:

$$|P_T| + |F_{at_{m\acute{a}x}}| = 6 + 6 = 12\text{N}$$

Isso demonstra que para colocar o sistema em movimento, o módulo da força peso $|P|$ do bloco B deverá ser maior que 12N. Entretanto, devido ao módulo da força peso do bloco B ser igual a 10N concluímos que o conjunto não entra em movimento. Assim sendo, a soma do módulo da componente P_T com o módulo da força de atrito estático deverá ser igual ao módulo da força peso do bloco B. Logo:

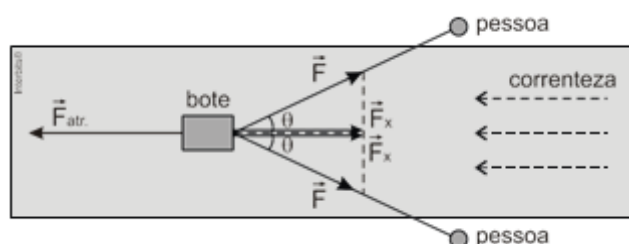
$$|P_T| + |F_{at_{est}}| = |P|$$

$$6 + |F_{at_{est}}| = 10$$

$$\therefore |F_{at_{est}}| = 4\text{N}$$

Resposta da questão 12: [D]

Apresentando as forças atuantes no bote coplanares ao leito do rio, temos:



Em que F_x representa a componente da força F no sentido oposto da correnteza.

$$|F_x| = |F| \cdot \cos 37^\circ = 80 \cdot 0,8 = 64\text{N}$$

Assim sendo, temos:

$$2 \cdot |\vec{F}_x| - |\vec{F}_{str.}| = m \cdot a$$

$$2 \cdot 64 - |\vec{F}_{str.}| = 600 \cdot 0,02$$

$$128 - |\vec{F}_{str.}| = 12$$

$$|\vec{F}_{str.}| = 128 - 12$$

$$\therefore |\vec{F}_{str.}| = 116\text{N}$$

Resposta da questão 13: [D]

Analisando as forças atuantes no sistema, podemos notar que a força F é responsável pela aceleração dos dois blocos. Assim sendo:

$$R = (m_1 + m_2) \cdot a$$

$$6 = (3 + 1) \cdot a$$

$$6 = 4 \cdot a$$

$$a = 1,5 \text{ m/s}^2$$

Analisando agora, exclusivamente o corpo 1, notamos que a tensão é a força responsável pela aceleração do mesmo.

$$T = m_1 \cdot a$$

$$T = 3 \cdot 1,5$$

$$T = 4,5 \text{ N}$$