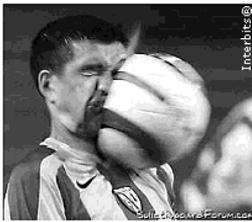


Onde necessário, use $g = 10 \text{ m/s}^2$.

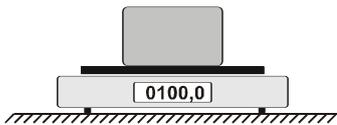
Princípio da Ação-Reação.

- (Pucc) Um bloco está em repouso sobre a superfície horizontal de uma mesa. Sobre ele agem apenas as forças peso e normal.
 - a normal é a reação ao peso;
 - a reação ao peso é a força que o bloco aplica na mesa;
 - a reação à normal é a força que o bloco exerce na Terra;
 - a reação ao peso é a força que a mesa exerce na Terra;
 - a reação à normal é a força que o bloco exerce na mesa.
- Após a cobrança de uma falta, num jogo de futebol, a bola chutada acerta violentamente o rosto de um zagueiro. A foto mostra o instante em que a bola encontra-se muito deformada devido às forças trocadas entre ela e o rosto do jogador.



A respeito dessa situação são feitas quatro afirmações. Classifique-as em verdadeiras (V) ou falsas (F).

- A força aplicada pela bola no rosto e a força aplicada pelo rosto na bola têm direções iguais, sentidos opostos e intensidades iguais, porém, não se anulam.
 - A força aplicada pelo rosto na bola é mais intensa do que a aplicada pela bola no rosto, uma vez que a bola está mais deformada do que o rosto.
 - A força aplicada pelo rosto na bola atua durante mais tempo do que a aplicada pela bola no rosto, o que explica a inversão do sentido do movimento da bola.
 - A força aplicada pelo pescoço na cabeça do jogador é a reação à força que a bola aplica no seu rosto.
- O bloco da figura encontra-se em repouso sobre uma "balança de molas" (dinamômetro) colocada em uma superfície horizontal. Como mostrado na figura, ela está acusando leitura de 100 N.



- Qual a intensidade do peso do bloco?
 - Qual a intensidade da força que a balança aplica no bloco?
 - As forças mencionadas nos itens anteriores formam um par ação-reação? Justifique sua resposta.
- O jornal local publicou.

"Ao fazer uma ultrapassagem em local proibido, um carro chocou-se frontalmente com um caminhão, provocando um grave acidente. Ambos frearam, mas não houve como evitar a colisão. A perícia concluiu que no momento do choque o carro estava a 40 km/h e o caminhão a 20 km/h. O caminhão sofreu um pequeno recuo, mas o carro foi atirado a metros de distância."

Analisando o texto segundo as leis de Newton, podemos concluir corretamente que

- a força de ação do caminhão sobre o carro foi mais intensa que a de reação do carro sobre o caminhão, pois certamente a massa do caminhão era maior.

- a força de ação do caminhão sobre o carro teve mesma intensidade que a de reação do carro sobre o caminhão, porém, tendo o carro menor massa, ele sofreu aceleração de maior intensidade.
- como o carro tinha maior velocidade, ele aplicou sobre o caminhão força de maior intensidade que a de reação que ele recebeu, porém o caminhão, tendo maior massa sofreu menor deslocamento.
- os peritos cometeram erros ao analisar o acidente, pois se o carro tinha maior velocidade ele não deveria ter sofrido maior deslocamento que o caminhão.
- só com os dados de velocidades, sem as massas, não dá para afirmar qual veículo aplicou força de maior intensidade sobre o outro.

- A respeito das forças de um par ação-reação:

- são sempre iguais;
- são da mesma interação;
- atuam em corpos diferentes;
- têm mesma intensidade.

São corretas, apenas:

- I e II.
- II, III e IV.
- I, III e IV.
- II e IV.
- III e IV.

- Garfield, o personagem da história a seguir, é reconhecidamente um gato malcriado, guloso e obeso.



JIM DAVIS / FOLHA DE SÃO PAULO

Suponha que o bichano esteja na Terra e que a "balança" (na verdade, dinamômetro) utilizada por ele esteja em repouso, apoiada no solo horizontal.

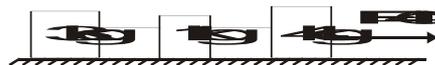
Considere que, na situação de repouso sobre a "balança", Garfield exerça sobre ela uma força de compressão de intensidade 80 N.

- Qual o peso de Garfield, aqui na Terra?
- Qual a intensidade da força que a balança exerce sobre Garfield?
- As duas forças mencionadas nos itens anteriores constituem um par ação-reação? Justifique.

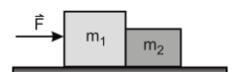
Aplicações das Leis de Newton – Movimento Retilíneo

- Na figura, o atrito e a resistência do ar são desprezíveis.

- Calcule o módulo da aceleração do sistema.
- Dê a intensidade da força de tração em cada um dos fios (supostos ideais) que ligam os corpos.



- A figura ao lado mostra dois blocos sobre uma mesa lisa, plana e horizontal, sendo acelerados por uma força de sentido constante, paralela à superfície e de intensidade $F = 10 \text{ N}$. As massas dos corpos são $m_1 = 3 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$.



- Determine o módulo da aceleração adquirida pelos blocos.

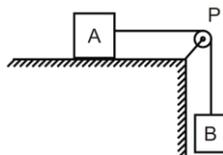
b) Calcule a intensidade das forças de contato entre os blocos.

9. Na figura, o fio que liga os corpos suporta uma tração máxima de intensidade 10 N.

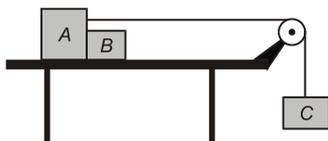


Sendo $m_A = 2$ kg e $m_B = 3$ kg qual a máxima intensidade que a força \vec{F} paralela à superfície horizontal pode assumir? Despreze atritos e resistência do ar.

10. A figura representa dois corpos, A e B, ligados entre si por um fio flexível que passa por uma polia P. Despreze os atritos, a massa do fio e da polia. As massas de A e B valem, respectivamente, 6 kg e 4 kg.

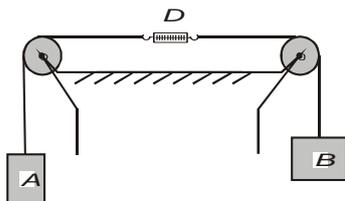


- a) Determine o módulo da aceleração adquirida por cada bloco.
b) Calcule a intensidade da força de tração no fio que liga os corpos.
11. No esquema, considere desprezível o atrito no plano horizontal e na polia. As massas dos corpos A, B e C são 6 kg, 2 kg e 2 kg, respectivamente.

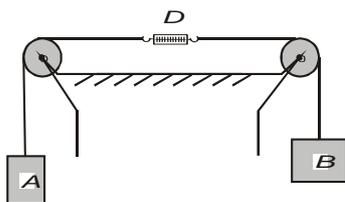


Determine as intensidades:

- a) da aceleração do conjunto;
b) das forças que tracionam o fio que liga os corpos A e C;
c) das forças de contato entre os corpos A e B.
12. Dois blocos, A e B, de mesma massa $m = 6$ kg estão ligados conforme indica a figura. A resistência do ar e as massas dos fios são desprezíveis; as polias e o dinamômetro D são ideais.



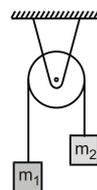
- a) Abandonando-se o sistema, qual o módulo da aceleração de cada bloco?
b) Qual a indicação do dinamômetro?
13. Dois blocos, A e B, de massas $m_A = 6$ kg e $m_B = 2$ kg, respectivamente, estão ligados conforme indica a figura. A resistência do ar e as massas dos fios são desprezíveis; as polias e o dinamômetro D são ideais.



- a) Abandonando-se o sistema, qual o módulo da aceleração de cada bloco?

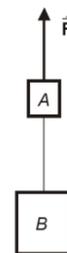
b) Qual a indicação do dinamômetro?

14. A figura representa dois corpos ligados entre si por um fio ideal que passa por uma polia, também ideal. As massas são $m_1 = 4$ kg e $m_2 = 6$ kg.



Desprezando atritos, calcule:

- a) o módulo da aceleração adquirida por cada bloco;
b) a intensidade da força de tração no fio que liga os corpos.
15. A figura mostra dois blocos, A e B, de massas iguais a 2 kg e 3 kg, respectivamente, ligados por um fio inextensível de massa desprezível.



O sistema é puxado verticalmente pela força \vec{F} de intensidade igual a 60 N.

Determine:

- a) o módulo da aceleração do sistema;
b) a intensidade da força de tração no fio que liga os blocos.
16. Para verificar a validade das leis de Newton, um professor de Física de massa 70 kg sobe na plataforma de um dinamômetro (balança de molas) graduado em newtons, dentro da cabine de um elevador. Calcule a indicação do dinamômetro, quando o elevador
- a) ainda está parado;
b) sobe acelerado, com $a = 2$ m/s²;
c) desce acelerado, com $a = 2$ m/s²;
d) sobe retardado, com $a = 2$ m/s²;
e) desce retardado, com $a = 2$ m/s²;
f) sobe ou desce com velocidade constante, $v = 2$ m/s.

Trabalho Mecânico de uma Força.

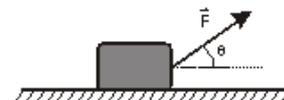
17. O corpo da figura tem massa 4 kg e é arrastado com **velocidade constante** de 2 m/s ao



longo da superfície horizontal áspera. A força \vec{F} é paralela à superfície e tem módulo igual a 20 N.

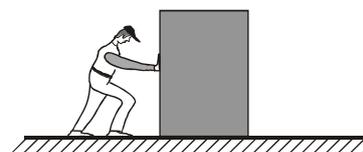
Calcule para um deslocamento de 10 m:

- a) o trabalho de cada uma das forças atuantes;
b) o trabalho da força resultante.
18. A força mostrada na figura é constante, tem intensidade igual a 50 N e forma com a superfície horizontal de apoio um ângulo $\theta = 37^\circ$. A força de atrito tem intensidade constante igual a 10 N.



Sendo $\cos 37^\circ = 4/5$ e a massa do corpo igual a 10 kg, calcule os trabalhos de todas as forças atuantes no bloco, bem como o trabalho da força resultante, para o deslocamento de 8 m.

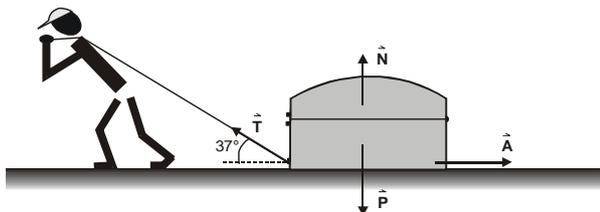
19. Sobre o piso horizontal de uma sala, uma pessoa arrasta um armário aplicando sobre ele uma força constante de intensidade $F = 300$ N, paralela à superfície.



O armário cuja massa é 60 kg sofre, então, um deslocamento de 5 m, com velocidade constante.

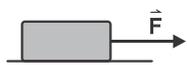
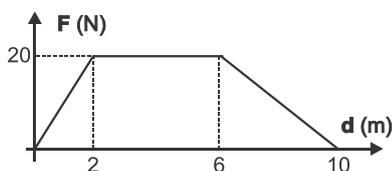
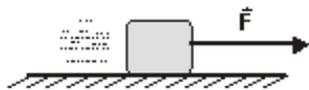
- Assinale as forças que agem sobre o armário durante esse deslocamento, determinando valor de cada uma delas.
- Determine o trabalho de cada uma dessas forças.
- Calcule o trabalho da força resultante.

20. Uma pessoa arrasta um baú de peso $P = 500$ N sobre o solo plano e horizontal com **velocidade constante**, em trajetória retilínea, transmitindo-lhe uma força \vec{T} , através de uma corda inclinada de 37° , como ilustrado na figura. A componente de atrito cinético entre o baú e o solo tem intensidade $A = 200$ N. \vec{N} representa a componente normal.



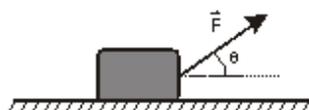
Considere que nessas condições o baú desloque $\Delta S = 8$ m. Sendo $\cos 37^\circ = 0,8$, determine:

- os trabalhos realizados pelas forças \vec{A} , \vec{T} , \vec{P} e \vec{N} ;
 - a intensidade da força \vec{T} .
21. O corpo da figura tem massa 15 kg e é arrastado ao longo da superfície horizontal pela força \vec{F} , paralela à superfície, cuja intensidade varia com o deslocamento conforme o gráfico. A força de atrito tem intensidade constante, igual a 10 N.



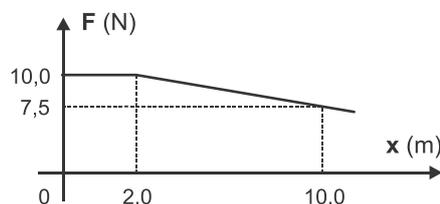
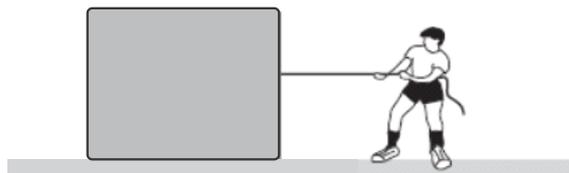
Calcule para o deslocamento de 10 m:

- o trabalho de cada uma das forças atuantes;
 - o trabalho da força resultante.
- Teorema da Energia Cinética**
22. Sob a ação de uma força resultante constante, um corpo de massa $m = 4$ kg adquire, a partir do repouso, a velocidade de 10 m/s.
- Qual é trabalho realizado por essa força?
 - Se o corpo se deslocou 25 m, qual o valor dessa força?
23. A velocidade de um corpo de massa 1.200 kg varia de 5 m/s para 25 m/s num deslocamento de 60 m.
- Qual o trabalho da força resultante nesse deslocamento?
 - Qual a intensidade dessa força resultante, suposta constante?
24. O corpo da figura tem massa 5 kg e é arrastado com **velocidade constante** de 4 m/s ao longo da superfície horizontal áspera. A força \vec{F} é paralela à superfície e tem módulo igual a 20 N.
- Calcule 5 segundos de deslocamento:
- o trabalho de cada uma das forças atuantes;
 - o trabalho da força resultante.
25. A força mostrada na figura é constante, tem intensidade igual



a 50 N e forma com a superfície horizontal de apoio um ângulo $\theta = 37^\circ$. Ela arrasta um bloco de massa 10 kg sobre uma superfície horizontal ao longo de 18 m. A força de atrito tem intensidade 30 N. Calcule:

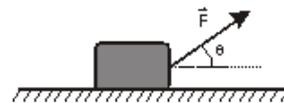
- os trabalhos de todas as forças atuantes no bloco, bem como o trabalho da força resultante, para o deslocamento de 18 m.
 - a velocidade do bloco ao final desse deslocamento.
 - a velocidade que o bloco teria se não houvesse atrito.
26. A partir do repouso, um jovem puxa um caixote de 20 kg, que está apoiado sobre uma superfície lisa horizontal, por meio de uma corda esticada paralelamente à direção do deslocamento (figura abaixo). O gráfico mostra a variação da intensidade da força aplicada sobre o caixote em função da distância x percorrida por ele.



Calcule:

- o trabalho (W) de cada uma das forças atuantes no caixote;
 - a velocidade do caixote ao final de 10 m de deslocamento.
- Suponha, agora, que a superfície não fosse lisa e que atuasse no bloco força de atrito de intensidade igual a 5 N.
- Quais seriam o trabalho da força de atrito e a velocidade final do bloco?

27. A força \vec{F} mostrada na figura tem intensidade constante igual a 50 N e forma com a superfície horizontal de apoio um ângulo $\theta = 37^\circ$. Ela arrasta, a partir do repouso, um bloco de massa 10 kg e atua ao longo de 12,5 m.



Sendo $\cos 37^\circ = 4/5$, calcule, para esse deslocamento:

- o trabalho da força \vec{F} ;
- a velocidade que o corpo teria ao final desse deslocamento, se a superfície fosse perfeitamente lisa;
- a intensidade da força de atrito atuante no corpo se a velocidade ao final desse deslocamento é igual a 6 m/s.

Teorema da Energia Potencial

28. Numa posição A , a energia potencial de um sistema é -100 J. Ao passar para outra posição B , as forças conservativas realizam trabalho de -40 J.
- Determine energia potencial do sistema na posição B .
 - O movimento foi espontâneo ou forçado? Justifique.
29. Um bloco de massa 4 kg encontra-se a 20 m de altura. Despreze a resistência do ar.
- Qual a energia potencial gravitacional em relação ao solo?
 - Abandonado dessa altura, calcule o trabalho da força peso no deslocamento até o solo.
 - Qual a energia cinética e a velocidade ao atingir o solo?

