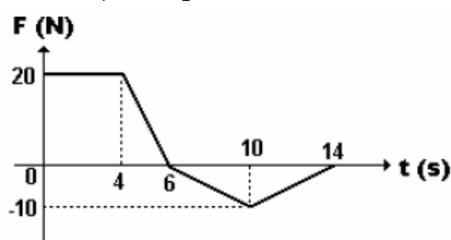


Lista de exercícios 9

1. Um ponto material fica sujeito à ação de uma força F , constante, que produz uma aceleração de 2 m/s^2 neste corpo de massa $50\,000$ gramas. Esta força permanece sobre o corpo durante 20 s.

Qual o módulo do impulso comunicado ao corpo?

2. O gráfico a seguir nos dá a intensidade da força que atua sobre um corpo, no decorrer do tempo. A partir desse gráfico, calcule o impulso comunicado ao corpo entre os instantes $t_1 = 0$ e $t_2 = 14$ s.



3. Mostre que as grandezas Quantidade de Movimento e Impulso são dimensionalmente iguais.

4. Uma força constante atua durante 5 s sobre uma partícula de massa 2 kg, na direção e no sentido de seu movimento, fazendo com que sua velocidade escalar varie de 5 m/s para 9 m/s .

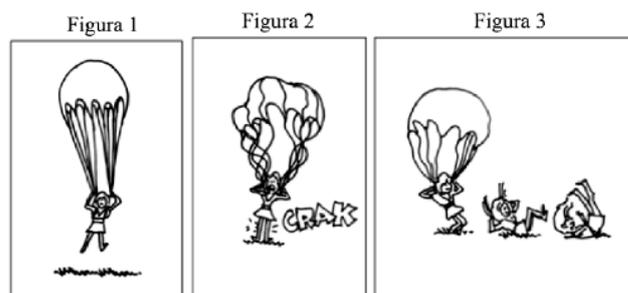
Determine:

- (a) o módulo da variação da quantidade de movimento;
- (b) a intensidade do impulso da força atuante;
- (c) a intensidade da força.

5. (ITA) Um automóvel pára quase que instantaneamente ao bater frontalmente numa árvore. A proteção oferecida pelo "air-bag", comparativamente ao carro que dele não dispõe, advém do fato de que a transferência para o carro de parte do momentum do motorista se dá em condição de

- a) menor força em maior período de tempo.
- b) menor velocidade, com mesma aceleração.
- c) menor energia, numa distância menor.
- d) menor velocidade e maior desaceleração.
- e) mesmo tempo, com força menor.

6. A Figura 1 mostra uma paraquedista aproximando-se do solo, prestes a tocá-lo. Ela pode aterrissar mantendo suas pernas rígidas e sofrendo danos em seus ossos, como mostra a Figura 2, ou dobrar seus joelhos e rolar quando tocar o solo, amortecendo a queda, sem sofrer danos em sua aterrissagem, como mostra a Figura 3.

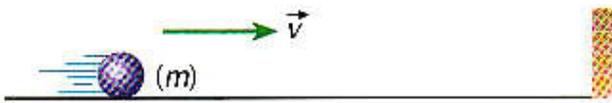


A razão pela qual é mais segura a aterrissagem feita de acordo com a Figura 3 é que

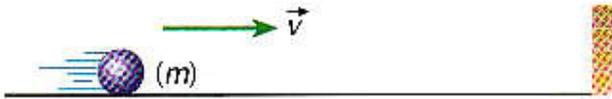
- A) dobrando os joelhos, a força recebida do solo pela paraquedista é menor devido ao abaixamento de seu centro de massa.
- B) tocando o solo com as pernas rígidas, a quantidade de movimento da paraquedista varia de forma mais lenta, aumentando a força recebida do solo.
- C) o impulso recebido pela paraquedista quando toca o solo com as pernas rígidas é maior, aumentando a força que recebe do solo.
- D) quando dobra os joelhos, a paraquedista recebe um impulso do solo num intervalo de tempo maior do que se não dobrasse, diminuindo a força recebida.

7. Ao da o saque "viagem ao fundo do mar" num jogo de voleibol, um jogador aplica uma força de intensidade $6 \cdot 10^2$ N sobre a bola, durante um intervalo de $1,5 \cdot 10^{-1}$ s. Calcule a intensidade do impulso da força aplicada pelo jogador.

8. Considere uma bola de bilhar chocando-se perpendicularmente contra uma parede com velocidade v , num choque perfeitamente elástico. Seja m a massa da bola e Δt o intervalo de tempo que dura o choque. Supondo m , v e Δt , determine a intensidade da força que a parede exerce sobre a bola.



9. Considere uma bola de 2 kg chocando-se perpendicularmente contra uma parede com velocidade $|\vec{v}| = 36 \text{ km/h}$ e retorna em sentido oposto com a velocidade de mesmo módulo. O intervalo de tempo que dura o choque foi de 0,01 s. Determine a intensidade da força que a parede exerce sobre a bola.



10. Um projétil de massa 20 g incide horizontalmente sobre a tábua com velocidade 500 m/s e a abandona com velocidade horizontal e de mesmo sentido de valor 300 m/s. Qual a intensidade do impulso comunicado ao projétil pela tábua?

11. Na copa de 94, no jogo Brasil \times Holanda, Branco fez um golaço de falta classificando o Brasil para as finais. O tira-teima da Rede Globo detectou que a bola atingiu a velocidade de 108 km/h durante um tempo 0,1 s de contato com o pé do jogador. Sendo 420 g a massa da bola:

- a) Qual a intensidade da quantidade de movimento adquirida pela bola?
- b) Qual a intensidade do impulso aplicada a bola?
- c) Qual a intensidade da força média aplicada na bola durante o chute?

12. (UFTM/2012) Em um recente acidente de trânsito, uma caminhonete de 1,6 tonelada, a 144 km/h, atingiu outro veículo, em uma grave colisão frontal, e conseguiu parar somente a 25 metros de distância do abaloamento. A intensidade média da força resultante que agiu sobre a caminhonete, do ponto do impacto ao de paragem, foi, em newtons, igual a

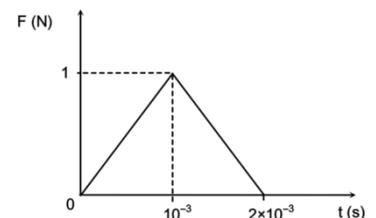
- a) 51 200.
- b) 52 100.
- c) 65 000.
- d) 72 400.
- e) 75 000.

13. (UESC/2010) No dia 25 de julho o brasileiro Felipe Massa, piloto da equipe Ferrari, sofreu um grave acidente na segunda parte do treino oficial para o Grande Prêmio da Hungria de Fórmula 1. O piloto sofreu um corte de oito centímetros na altura do supercílio esquerdo após o choque de uma mola que se soltou do carro de Rubens Barrichello contra seu capacete. O carro de Felipe Massa estava a 280,8 km/h, a massa da mola era 0,8 kg e o tempo estimado do impacto foi 0,026 s. Supondo que o choque tenha ocorrido na horizontal, que a velocidade inicial da mola tenha sido 93,6 km/h (na mesma direção e sentido da velocidade do carro) e a velocidade final 0,0 km/h, a força média exercida sobre o capacete foi:

- a) 800 N
- b) 1600 N
- c) 2400 N
- d) 260 N

14. (UESPI/2010) Na brincadeira de bola de gude, uma pequena bola de vidro em movimento (bola A) colide com outra bola de vidro inicialmente parada sobre uma superfície horizontal (bola B). O gráfico a seguir ilustra o módulo da força que uma bola exerce sobre a outra durante a colisão. Desprezando o atrito das bolas com a superfície e considerando que a bola A tem massa de 5 g, a variação na velocidade da bola A devido à colisão com a bola B, tem módulo:

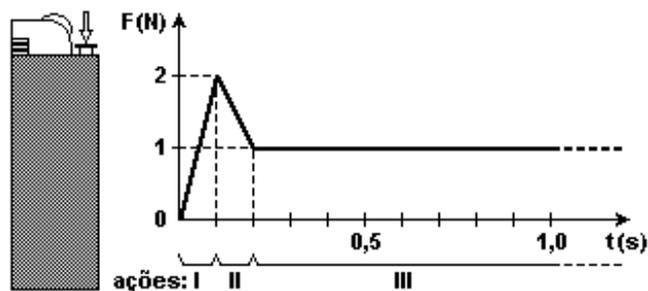
- a) 10 cm/s
- b) 20 cm/s
- c) 30 cm/s
- d) 40 cm/s
- e) 50 cm/s



15. (Fgv 2007) Ao acender um isqueiro uma pessoa faz com que seu dedo exerça uma força variável direcionada a três ações distintas:

- I. É preciso vencer a força de atrito estático entre o rolete e a pedra a ele pressionada.
- II. Superado o atrito estático, a força aplicada não mais necessita ser de tamanho tão elevado e, portanto, pode ser reduzida. Ainda em contato com o rolete, o dedo desce e começa a abaixar a alavanca que libera o gás.
- III. Uma vez livre do rolete e com a alavanca que libera o gás completamente pressionada, a força é mantida constante durante o tempo que for necessário se ter a chama acesa.

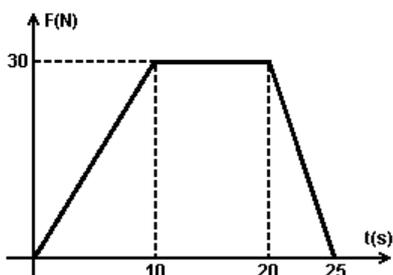
O gráfico mostra, hipoteticamente, a intensidade da força exercida por uma pessoa no ato de acender um isqueiro, para cada ação descrita.



Nessas condições, o impulso da força exercida pelo dedo sobre o rolete do isqueiro e sobre a alavanca que libera o gás até seu completo abaixamento, tem intensidade, em N.s, de:

- a) 0,05. b) 0,10. c) 0,15.
 d) 0,20. e) 0,25.

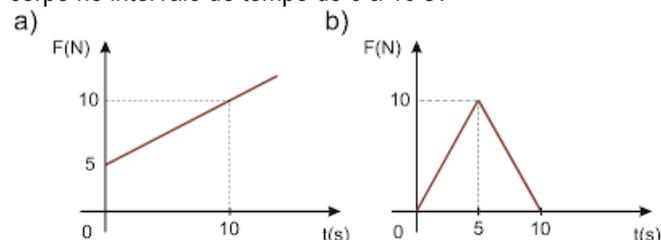
16. (Pucsp 2005) O gráfico representa a força resultante sobre um carrinho de supermercado de massa total 40 kg, inicialmente em repouso.



A intensidade da força constante que produz o mesmo impulso que a força representada no gráfico durante o intervalo de tempo de 0 a 25 s é, em newtons, igual a

- a) 1,2 b) 12 c) 15
 d) 20 e) 21

17. Um corpo se desloca sob ação de uma força de direção constante. Qual é a intensidade do impulso que age no corpo no intervalo de tempo de 0 a 10 s?



18. (UFPB/2010) Um jogador chuta uma bola com massa 450 g a qual está sobre uma superfície horizontal com atrito desprezível. A bola choca-se contra um objeto de 0,9 kg, inicialmente em repouso, apoiado sobre a superfície. Após o

choque, o objeto passa a se mover com velocidade 10 m/s, e a bola retorna com uma velocidade de 4 m/s.

Admitindo que o choque é frontal, é correto afirmar que o impulso transmitido pelo jogador à bola, devido ao chute, é de:

- a) 16,0 kg m/s
 b) 10,8 kg m/s
 c) 9,0 kg m/s
 d) 7,2 kg m/s
 e) 3,6 kg m/s

NA HORA DO ACIDENTE, BRASILEIRO REDUZIA

Eram os instantes finais do segundo bloco do treino classificatório para o GP da Hungria. Felipe Massa tinha o terceiro melhor tempo, mas decidiu abrir uma volta rápida, tentando melhorar, buscando o acerto ideal para o Q3, a parte decisiva da sessão, a luta pela *pole position*. Percorria a pequena reta entre as curvas 3 e 4 da pista de Hungaroring e começava a reduzir de quase 360 km/h para 270 km/h quando apagou. Com os pés cravados tanto no freio como no acelerador, não virou o volante para a esquerda, passou por uma faixa de grama, retornou para a pista e percorreu a área de escape até bater de frente na barreira de pneus. Atônito, o autódromo assistiu às cenas sem entender a falta de reação do piloto. O mistério só foi desfeito pelas imagens da câmera *on board*: uma peça atingiu o flanco esquerdo do capacete, fazendo com que o ferrarista perdesse os reflexos.

A mola mede cerca de 10 cm × 5 cm e pesa aproximadamente 1 kg, segundo o piloto da Brawn, que, antes de saber que ela havia causado o acidente, disse que seu carro ficou "inguiável" quando a suspensão quebrou.

Quando a mola atingiu o capacete, considerando a velocidade do carro e da própria mola, Felipe Massa sentiu como se tivesse caído em sua cabeça um objeto de aproximadamente 150 Kg.

Para as questões que se seguem, considere as aproximações.

A variação da velocidade no carro de Felipe Massa e da mola sempre se deu em um movimento retilíneo uniformemente variado. Considere a mola com uma massa de 1 kg e que, no momento da colisão, o carro de Felipe Massa tinha uma velocidade de 270 km/h e a mola com 198 km/h, em sentido contrário. Considere ainda que a colisão teve uma duração de 1×10^{-1} s e que levou a mola ao repouso, em relação ao carro de Felipe Massa.

19. (PUC MG/2010) Considerando os dados do texto, marque a opção que indica a força exercida pela mola contra o capacete de Felipe Massa.

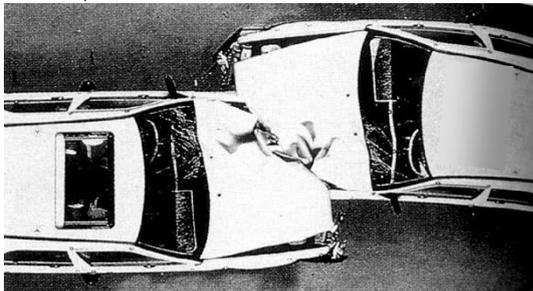
- a) $F = 2,0 \times 10^2$ N

- b) $F = 4,7 \times 10^3 \text{ N}$
- c) $F = 7,2 \times 10^2 \text{ N}$
- d) $F = 1,3 \times 10^3 \text{ N}$

20. (UFPE/2009) A aplicação da chamada “lei seca” diminuiu significativamente o percentual de acidentes de trânsito em todo o país. Tentando chamar a atenção dos seus alunos para as conseqüências dos acidentes de trânsito, um professor de Física solicitou que considerassem um automóvel de massa 1000 kg e velocidade igual a 54 km/h, colidindo com uma parede rígida. Supondo que ele atinge o repouso em um intervalo de tempo de 0,50 s, determine a força média que a parede exerce sobre o automóvel durante a colisão.

- a) $1,0 \times 10^4 \text{ N}$
- b) $2,0 \times 10^4 \text{ N}$
- c) $3,0 \times 10^4 \text{ N}$
- d) $4,0 \times 10^4 \text{ N}$
- e) $5,0 \times 10^4 \text{ N}$

21. (UFPA/2008) A fotografia mostrada abaixo expõe o resultado de uma imprudência. Um carro de massa igual a uma tonelada, ao tentar ultrapassar um caminhão, acabou colidindo de frente com outro carro de massa 800 kg, que estava parado no acostamento. Em virtude de a estrada estar muito lisa, após colisão, os carros se moveram juntos em linha reta, com uma velocidade de 54 km/h.



Admitindo-se que a força que deformou os veículos atuou durante um tempo de 0,1 s, são feitas as seguintes afirmações para a situação descrita:

- I. O choque é completamente inelástico e, por isso, não há conservação da quantidade de movimento.
- II. A velocidade do carro de uma tonelada antes da colisão era de 97,2 km/h.
- III. A intensidade do impulso atuante na colisão foi de $1,2 \cdot 10^4 \text{ N.s}$.
- IV. A intensidade da força média que deformou os veículos foi de $1,2 \cdot 10^3 \text{ N}$.

Estão corretas somente

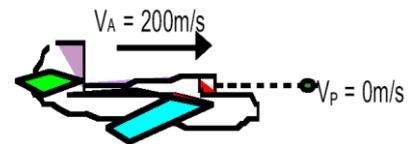
- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) I, II e III

- e) II, III e IV

22. (PUC PR/2002) Há alguns meses, noticiou-se que um avião foi obrigado a fazer um pouso de emergência em virtude de uma trinca no parabrisa causada pela colisão com uma pedra de gelo.

Leve em conta as hipóteses abaixo:

- 1 - A aeronave se deslocava horizontalmente à velocidade de 200 m/s, não havendo alteração nesta velocidade após a colisão.
- 2 - Massa da pedra de gelo 25 gramas e velocidade desprezível.
- 3 - O parabrisa do avião considerado vertical.
- 4 - O intervalo de tempo de colisão igual a 0,002 s.



Com estas hipóteses, é correto afirmar que a força média de colisão foi de:

- a) 200 N
- b) 300 N
- c) 1.000 N
- d) 2.500 N
- e) 100.000 N