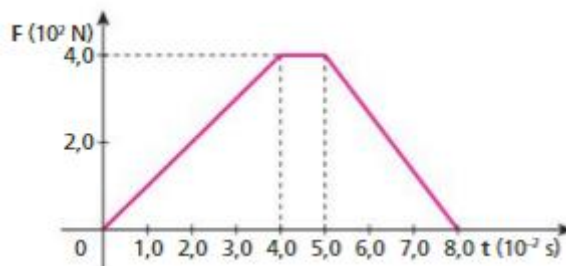


Impulso e quantidade de movimento

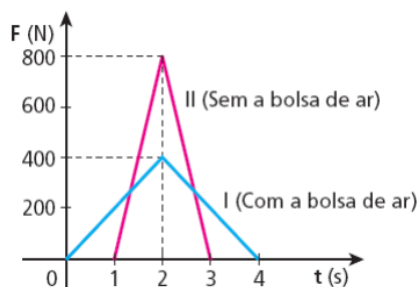
EXERCÍCIOS

1. Ao cobrar uma falta, um jogador de futebol chuta uma bola de massa igual a $4,5 \cdot 10^2$ g. No lance, seu pé comunica à bola uma força resultante de direção constante, cuja intensidade varia com o tempo, conforme o seguinte gráfico:



Sabendo que em $t_0 = 0$ (início do chute) a bola estava em repouso, calcule:

- a) O módulo da quantidade de movimento da bola no instante $t_1 = 8,0 \cdot 10^{-2}$ s (fim do chute).
- b) O trabalho realizado pela força que o pé do jogador exerce na bola.
2. Uma bola de bilhar de massa $0,15$ kg, inicialmente em repouso, recebeu uma tacada numa direção paralela ao plano da mesa, o que lhe imprimiu uma velocidade de módulo $4,0$ m/s. Sabendo que a interação do taco com a bola durou $1,0 \cdot 10^{-2}$ s, calcule:
- a) a intensidade média da força comunicada pelo taco à bola;
- b) a distância percorrida pela bola, enquanto em contato com o taco
3. (Cefet - MG) Um corpo de massa $m = 10$ kg se movimenta sobre uma superfície horizontal perfeitamente polida, com velocidade escalar $v_0 = 4,0$ m/s, quando uma força constante de intensidade igual a 10 N passa a agir sobre ele na mesma direção do movimento, porém em sentido oposto. Sabendo que a influência do ar é desprezível e que quando a força deixa de atuar a velocidade escalar do corpo é $v = -10$ m/s, determine o intervalo de tempo de atuação da força.
4. (Ufrn) Alguns automóveis dispõem de um eficiente sistema de proteção para o motorista, que consiste de uma bolsa inflável de ar. Essa bolsa é automaticamente inflada, do centro do volante, quando o automóvel sofre uma desaceleração súbita, de modo que a cabeça e o tórax do motorista, em vez de colidirem com o volante, colidem com ela. A figura a seguir mostra dois gráficos da variação temporal da intensidade da força que age sobre a cabeça de um boneco que foi colocado no lugar do motorista. Os dois gráficos foram registrados em duas colisões de testes de segurança. A única diferença entre essas colisões é que, na colisão I, se usou a bolsa e, na colisão II, ela não foi usada.



Da análise desses gráficos, indique a alternativa que melhor conclui a explicação para o sucesso da bolsa como equipamento de proteção:

- A bolsa diminui o intervalo de tempo da desaceleração da cabeça do motorista, diminuindo, portanto, a intensidade da força média que atua sobre a cabeça.
- A bolsa aumenta o intervalo de tempo da desaceleração da cabeça do motorista, diminuindo, portanto, a intensidade da força média que atua sobre a cabeça.
- A bolsa diminui o módulo do impulso total transferido para a cabeça do motorista, diminuindo, portanto, a intensidade da força máxima que atua sobre a cabeça.
- A bolsa diminui a variação total do momento linear da cabeça do motorista, diminuindo, portanto, a intensidade da força média que atua sobre a cabeça.
- A bolsa aumenta a variação total do momento linear da cabeça do motorista, diminuindo, portanto, a intensidade da força média que atua sobre a cabeça.

GABARITO

Exercícios

1.

Resolução:a) $I = (\text{ÁREA}) f \times t$

$$I = \frac{(8,0 + 1,0) 10^{-2} \cdot 4,0 \cdot 10^2}{2} = 18 \text{ N} \cdot \text{s}$$

Teorema do Impulso:

$$\Delta Q = I \Rightarrow \Delta Q = 18 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) **Teorema da Energia Cinética:**

$$\tau = \frac{Q^2}{2m} - \frac{Q_0^2}{2m}$$

$$\tau = \frac{(18)^2}{2 \cdot 4,5 \cdot 10^{-1}} \text{ (J)}$$

$$\tau = 360 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^2 \text{ J}$$

2. a) Teorema do Impulso:

I = ΔQ

$$F \cdot T = m(V - V_0)$$

$$F \cdot T = m(V - 0)$$

$$F \cdot T = mV$$

$$F = m \cdot V / T$$

$$F = (0,6 \cdot 4 \cdot 10^{-2}) / 1$$

$$F = (0,6 \cdot 10^{-2}) / 1$$

$$F = 60 / 1$$

$$F = 60 \text{ N}$$

Onde :

$$| F | = 60 \text{ N}$$

b) Teorema da Energia Cinética:

$$\tau = \Delta E \Rightarrow F d = m v$$

$$60 d = 0,15 \cdot (4,0)^2$$

Onde:

$$d = 0,02 \text{ m} = 2,0 \text{ cm}$$

3.

Teorema do Impulso:

$$I = m v - m v_0$$

$$F \Delta t = m (v - v_0)$$

$$-10 \Delta t = 10 (-10 - 4,0)$$

$$\Delta t = 14 \text{ s}$$

Resposta: 14 s

4. b

Calculando a área no gráfico de cada um dos casos, percebemos que os impulsos são iguais.

Como o impulso I é dado pelo produto da força média F e o intervalo de tempo Δt, ou seja,

$$I = F \cdot \Delta t$$

Percebemos que para um mesmo impulso, as grandezas F e Δt são inversamente proporcionais.