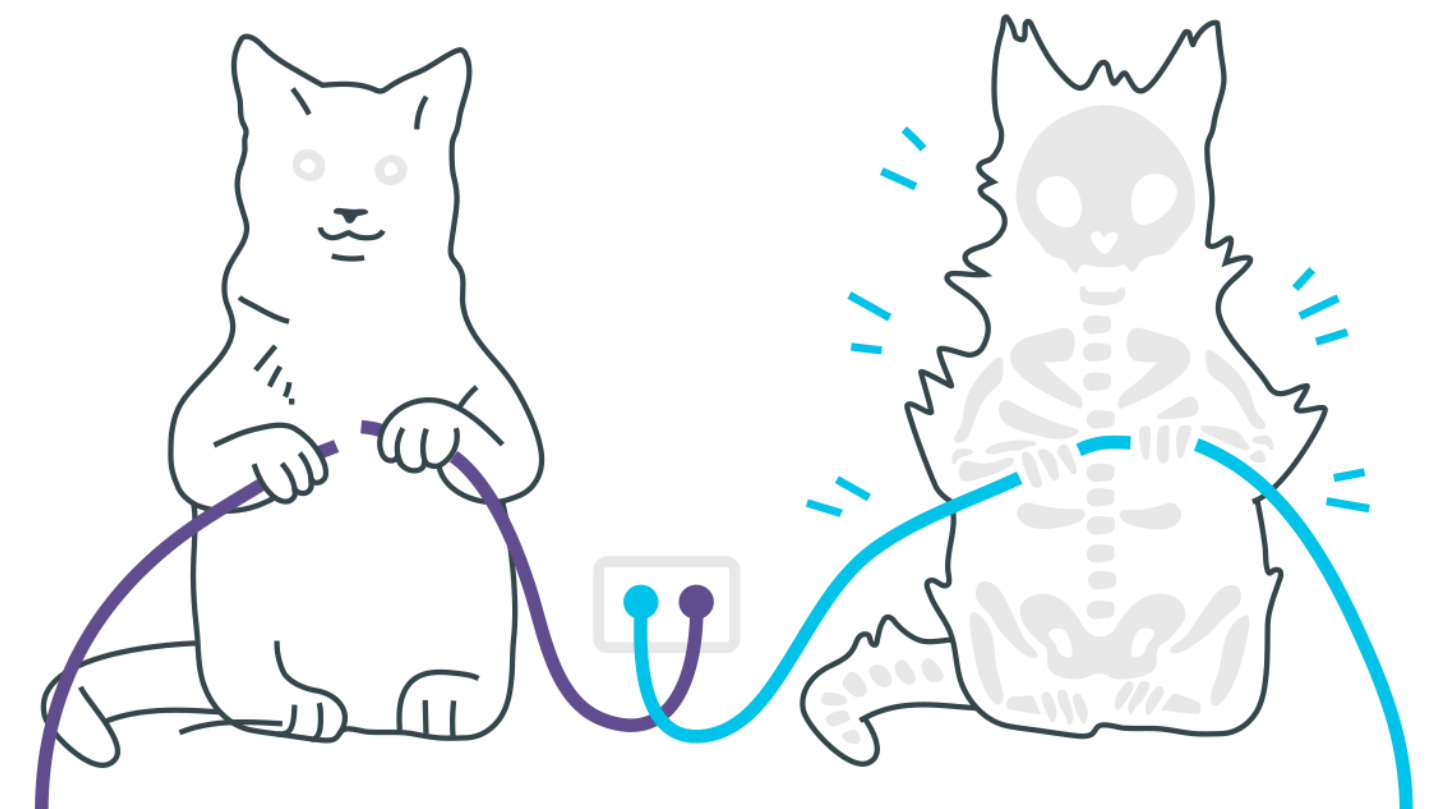
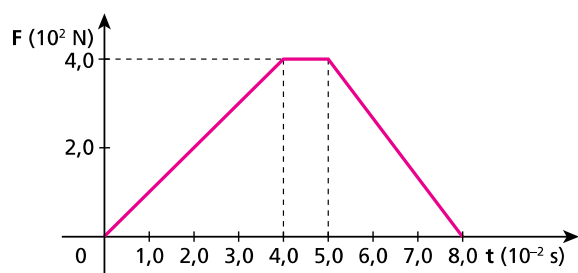


Impulso e Quantidade de Movimento



Impulso e Quantidade de Movimento

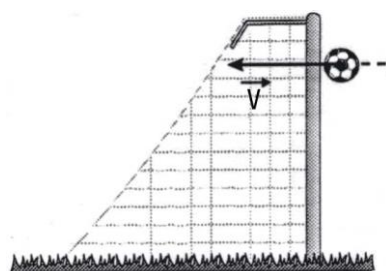
1. Ao cobrar uma falta, um jogador de futebol chuta uma bola de massa igual a $4,5 \cdot 10^2 \text{ g}$. No lance, seu pé comunica à bola uma força resultante de direção constante, cuja intensidade varia com o tempo, conforme o seguinte gráfico:



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

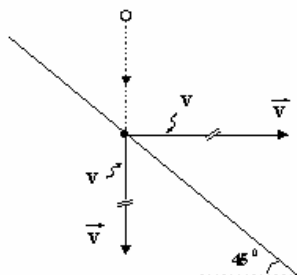
- a) o módulo da quantidade de movimento da bola no instante $t_1=8,0 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ (fim do chute);
b) o trabalho realizado pela força que o pé do jogador exerce na bola.

2. Em um jogo da Seleção Brasileira de Futebol, o jogador Dunga acertou um violento chute na trave do gol adversário. De acordo com medidas efetuadas pelas emissoras de televisão, imediatamente antes do choque com a trave a velocidade da bola era de módulo igual a 108 km/h . Considere que durante o choque, bem como imediatamente antes e depois, a velocidade da bola era horizontal e que o choque foi perfeitamente elástico, com duração de $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ s}$. Suponha a massa da bola igual a $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ kg}$.



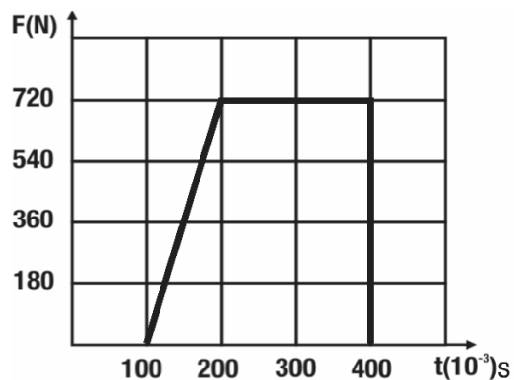
Calcule o módulo da força média que a bola exerceu sobre a trave durante o choque.

3. Uma bola de pingue-pongue cai verticalmente e se choca, com velocidade v , com um anteparo plano, inclinado 45° com a horizontal. A velocidade v da bola imediatamente após o choque é horizontal, como ilustra a figura:



O peso da bola, o empuxo e a força de resistência do ar são desprezíveis quando comparados à força média que o anteparo exerce sobre a bola durante o choque. Suponha $|\vec{v}| = |\vec{v}'| = v$.

- a) Determine a direção e o sentido da força média exercida pelo anteparo sobre a esfera durante o choque, caracterizando-os pelo ângulo que ela forma com o anteparo.
- b) Calcule o módulo dessa força média em função da massa m da esfera, do módulo v de suas velocidades, tanto imediatamente antes quanto imediatamente após o choque, e do tempo Δt que a bola permanece em contato com o anteparo.
4. As histórias de super-heróis estão sempre repletas de feitos incríveis. Um desses feitos é o salvamento, no último segundo, da mocinha que cai de uma grande altura. Considere a situação em que a desafortunada garota caia, a partir do repouso, de uma altura de 81m e que nosso super-herói a intercepte 1,0m antes de ela chegar ao solo, demorando $5,0 \cdot 10^{-2}$ s para detê-la, isto é, para anular sua velocidade vertical. Considere que a massa da mocinha é de 50kg e despreze a influência do ar.
- a) Calcule a força média aplicada pelo super-herói sobre a mocinha para detê-la. Adote $g=10\text{m/s}^2$.
- b) Uma aceleração 8 vezes maior que a da gravidade ($8g$) é letal para um ser humano. Determine quantas vezes a aceleração à qual a mocinha foi submetida é maior que a aceleração letal.
5. O teste de salto vertical fornece uma indicação da força muscular de um atleta. Nesse tipo de teste, o atleta salta sobre uma “plataforma de força”, que registra, em função do tempo, a força exercida durante o salto.



Em um teste de força muscular, realizado por um atleta, foi registrado o gráfico abaixo.

a) Calcule o impulso exercido pela “plataforma de força” sobre o atleta entre os tempos de $200 \times 10^{-3} \text{ s}$ e $400 \times 10^{-3} \text{ s}$.

Gabarito

1. a) 18kgm/s^2
b) $3,6 \cdot 10^2\text{J}$
2. 4800N
3. a) a força média forma 90° com o plano inclinado e está orientada para a parte de cima do plano inclinado.
b) $\frac{mv\sqrt{2}}{Dt}$
4. a) 4,5Kn
b) 10 vezes
5. a) 144N.s
b) 3m/s