

Questão 12

Recentemente, cientistas internacionais realizaram um estudo sobre as opções para evitar um possível impacto de um asteroide com a Terra e estimaram que o tempo mínimo de antecedência do início das ações para impedir a colisão é de cinco anos.

- a) Considere um asteroide de massa $M = 3,0 \times 10^{15}$ kg (comparável com a massa do asteroide que supostamente colidiu com a Terra e causou a extinção dos dinossauros) se deslocando em direção à Terra com uma quantidade de movimento de módulo $|\vec{Q}| = 1,2 \times 10^{20}$ N·s. Na tentativa de evitar o impacto, pretende-se lançar um míssil da Terra em direção ao asteroide de modo que, com o choque, seja gerado um impulso que altere a velocidade do asteroide (em módulo ou direção). Suponha que essa operação ocorra com sucesso, reduzindo o módulo da velocidade de deslocamento do asteroide pela metade. Desprezando a variação da massa do asteroide durante a operação, calcule a variação da energia cinética do asteroide como resultado da operação.
- b) Considere agora um outro asteroide que sofre, de fato, um impacto com a Terra. Considere também que o módulo da força de impacto da superfície da Terra agindo sobre o asteroide varie em função do tempo, de acordo com o gráfico abaixo. Calcule o módulo do impulso que agiu sobre o asteroide durante a colisão com a Terra.

RESPOSTA

A) Aplicando a equação da quantidade de movimento:

$$Q = m \cdot v \rightarrow 1,2 \cdot 10^{20} = 3 \cdot 10^{15} \cdot v$$

$$v = 4 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Como sua velocidade se reduziu a metade com a colisão do míssil, temos uma variação de energia cinética dada por:

$$\Delta E_c = \frac{3 \cdot 10^{15} \cdot (2 \cdot 10^4)^2}{2} - \frac{3 \cdot 10^{15} \cdot (4 \cdot 10^4)^2}{2} = -1,8 \cdot 10^{24} \text{ J}$$

Houve diminuição da energia cinética, pois o impacto retardou o movimento.

B) Para encontramos o módulo do impulso, temos que calcular a área sob o gráfico dado, e assim temos que:

$$I = \frac{(2 + 0,4) \cdot 2 \cdot 10^{21}}{2} = 2,4 \cdot 10^{21} \text{ N.s}$$