

1) O goleiro espalma a bola, com 0,4 kg de massa, que bate em sua mão vinda na direção horizontal a 80 km/h e retorna para o jogador que chutou a bola, também horizontalmente e a 30 km/h. O contato com a mão do goleiro dura 0,05 s. A bola acelera uniformemente durante a colisão.

Determine

- a) o impulso do goleiro sobre a bola
- b) a força média na mão do goleiro

Atenção à mistura de unidades.

2) Um núcleo de massa m e velocidade \vec{v} colide com um núcleo estacionário de massa $2m$. Após a colisão, observa-se que o núcleo de massa m tem uma velocidade \vec{v}_1 , cuja direção é perpendicular à que ele tinha antes da colisão, e o núcleo de massa $2m$ tem velocidade \vec{v}_2 , cuja direção faz um ângulo θ com a direção de \vec{v} tal que $\sin \theta = 0,20$.

Determine:

- a) o vetor \vec{v}_1 .
- b) o vetor \vec{v}_2 .

A massa m não foi dada e não é necessária; basta saber que o alvo tem o dobro da massa do projétil.
A colisão **não** é elástica.

3) Uma criança com 30 kg de massa está sobre um skate de massa 10 kg, em um trecho horizontal, com velocidade igual a 2,0 m/s. A criança salta para fora do skate, pela frente, com uma velocidade **relativa ao skate** igual a 1,5 m/s.

Determine, após o salto, a velocidade:

- a) da criança em relação ao chão
- b) do skate em relação ao chão

4) Em um teste da turbina de um motor a jato, a turbina é acelerada uniformemente a partir do repouso com uma aceleração angular α por 20 s, quando a aceleração cessa e a turbina roda a velocidade constante por 10s. A partir desse instante, ela é freada uniformemente por 40 s e para. Nesse processo, a turbina dá 1600 voltas.

- a) Esboce um gráfico da **velocidade** angular α em função do tempo
- b) Determine a aceleração angular α dos primeiros 20 segundos.

Atenção às unidades.