

PRÉ-VESTIBULAR SÃO JANUÁRIO



FÍSICA

MOMENTUM E COLISÕES

Momentum e Impulso

Sabemos que é muito mais difícil parar um caminhão do que um carro que estejam se movendo com a mesma velocidade. Podemos dizer que o caminhão tem mais **momentum** do que o carro.

Momentum = massa \times velocidade

$$\text{Momentum} = m.v$$

Impulso = força \times int. de tempo

$$\text{Impulso} = F.\Delta t$$



Aplique uma força rapidamente num carro enguiçado e você conseguirá produzir apenas uma pequena variação no momentum. Aplique a mesma força durante um tempo longo e a variação do momentum será maior.

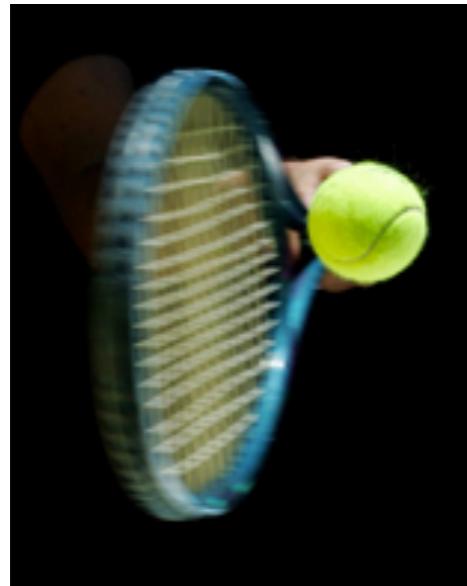
O nome que se dá ao produto da força pelo intervalo de tempo de sua atuação é **impulso**.

Impulso Modifica o Momentum

O impulso altera o momentum da mesma forma que a força altera a velocidade.

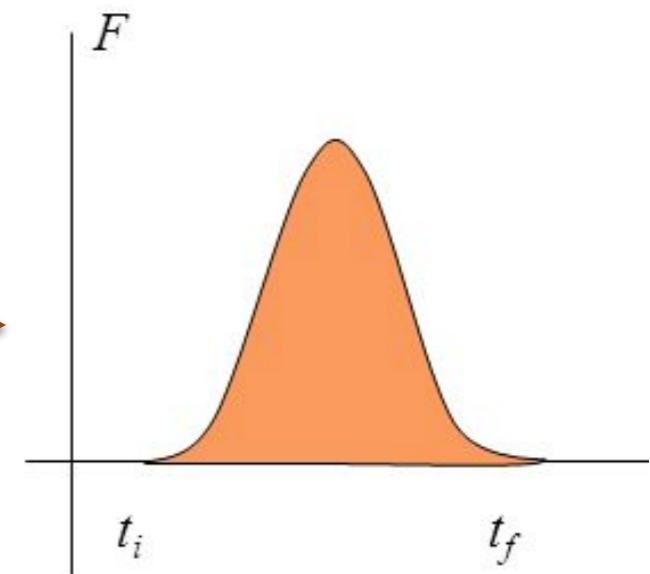
Impulso = variação do momentum

$$F \cdot \Delta t = \Delta(m \cdot v)$$



A raquete provoca uma variação do momentum da bola de tênis

A força pode variar ao longo do tempo, mas o impulso é sempre a área dessa curva.

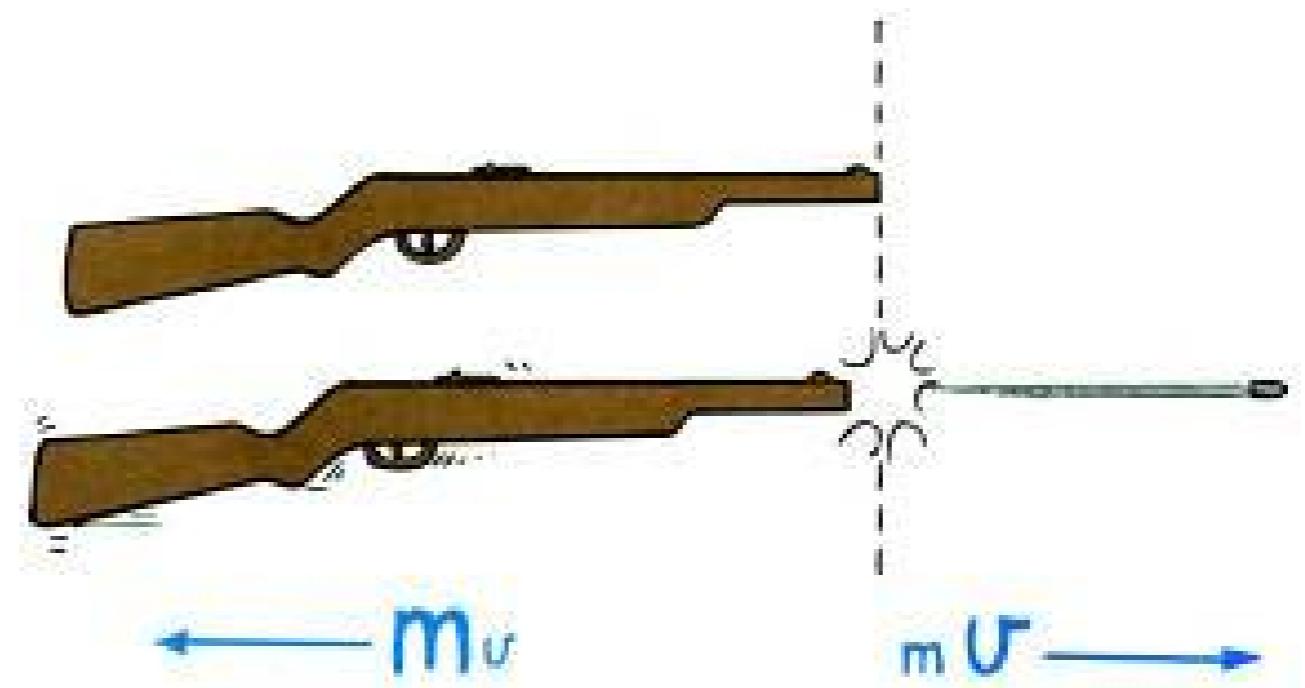


Algumas vezes o impulso pode ser considerado a causa da variação do momentum. Outras vezes, a variação do momentum causa o impulso. **O importante é que impulso e a variação do momentum estão sempre relacionados.**

Conservação do Momentum

Para alterar o momentum de um objeto, devemos aplicar um impulso externo a ele.

O momentum antes do disparo é nulo. Após o disparo, o momentum ainda é nulo.

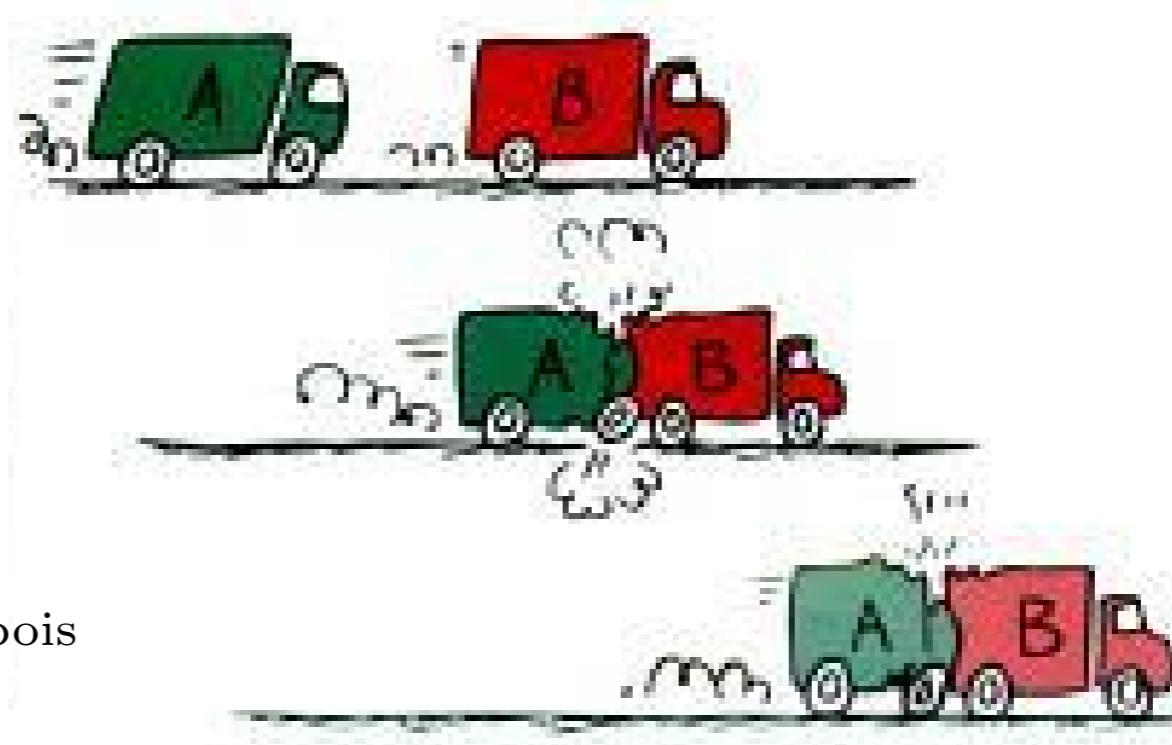


Antes e depois do disparo o momentum é o mesmo. Para o sistema formado por bala e rifle, momentum algum foi ganho ou perdido. Dizemos que o momentum foi **conservado**.

Colisões

O **momentum é conservado durante colisões** - isto é, o momentum é o mesmo antes, durante e depois da colisão entre dois corpos. Isso porque só atuam forças internas, não há nenhum impulso externo.

O momentum total dos caminhões é o mesmo antes e depois da colisão.



$$(m \cdot v \text{ total})_{\text{antes}} = (m \cdot v \text{ total})_{\text{depois}}$$

Numa colisão, ocorre apenas a redistribuição ou o compartilhamento de qual seja o momentum antes da colisão.

Colisões Elásticas

Numa colisão elástica, os objetos ricocheteiam sem nenhuma deformação ou geração de calor.



Uma bola verda colide frontalmente com uma bola amarela em repouso, transferindo momentum a ela.

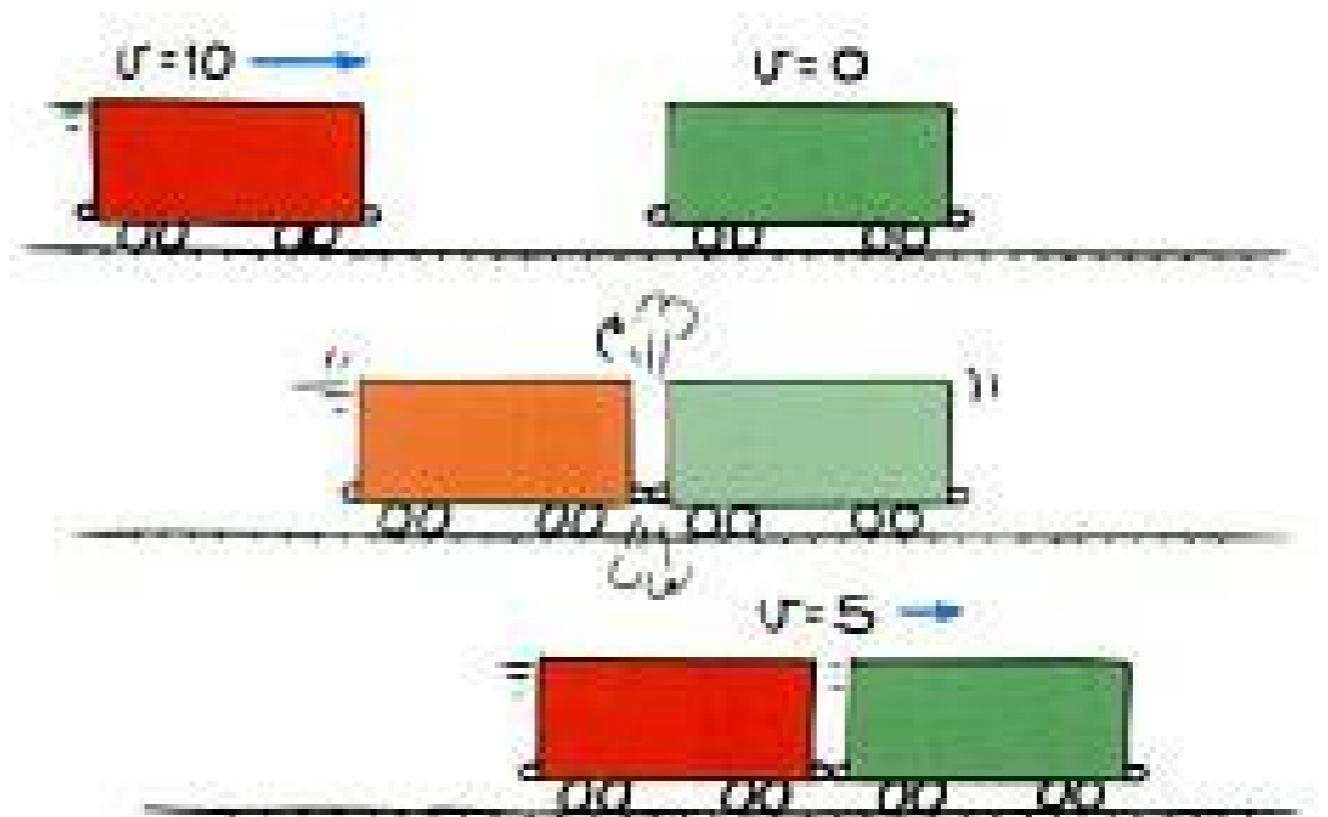
$$(m \cdot v \text{ total})_{\text{antes}} = (m \cdot v \text{ total})_{\text{depois}}$$

$$m \cdot 5 + 0 = 0 + m \cdot v \rightarrow v = 5$$

Colisões Inelásticas

Numa colisão perfeitamente inelástica os objetos grudam depois da colisão, ou seja, eles ficam unidos.

O momentum do vagão de carga da esquerda é compartilhado com o vagão da direita.



$$(m \cdot v \text{ total})_{\text{antes}} = (m \cdot v \text{ total})_{\text{depois}}$$

$$m \cdot 10 + 0 = 2m \cdot v \quad \rightarrow \quad v = 5$$

Teste sua Compreensão



Questão I - (UERJ 2012)



Observe a tabela abaixo, que apresenta as massas de alguns corpos em movimento uniforme.

CORPOS	MASSA (kg)	VELOCIDADE (km/h)
leopardo	120	60
automóvel	1100	70
caminhão	3600	20

Admita que um cofre de massa igual a 300 kg cai, a partir do repouso e em queda livre de uma altura de 5 m.

Considere Q_1 , Q_2 , Q_3 e Q_4 , respectivamente, as quantidades de movimento do leopardo, do automóvel, do caminhão e do cofre ao atingir o solo.

As magnitudes dessas grandezas obedecem relação indicada em:

- (A) $Q_1 < Q_4 < Q_2 < Q_3$
- (B) $Q_4 < Q_1 < Q_2 < Q_3$
- (C) $Q_1 < Q_4 < Q_3 < Q_2$
- (D) $Q_4 < Q_1 < Q_3 < Q_2$

Questão 2 - (UERJ 2012)



Em uma partida de tênis, após um saque, a bola, de massa aproximadamente igual a 0,06 kg, pode atingir uma velocidade de 60 m/s. Admitindo que a bola esteja em repouso no momento em que a raquete colide contra ela, o impulso realizado pela raquete sobre a bola, no SI, vale:

- (A) 0 N.s (C) 24,2 N.s
(B) 3,6 N.s (D) 60,0 N.s

Questão 3 - (UFG 2010)

Um jogador de hockey no gelo consegue imprimir uma velocidade de 162 km/h ao puck (disco), cuja massa é de 170 g. Considerando-se que o tempo de contato entre o puck e o stick (o taco) é da ordem de um centésimo de segundo, a força impulsiva média, em newton, é de:

- (A) 7,65 (B) $7,65 \times 10^2$ (C) $2,75 \times 10^3$ (D) $7,65 \times 10^3$ (E) $2,75 \times 10^4$

Questão 4 - (FGV)



Um brinquedo muito simples de construir, e que vai ao encontro dos ideais de redução, reutilização e reciclagem de lixo, é retratado na figura ao lado.

A brincadeira, em dupla, consiste em mandar o bólido de 100 g, feito de garrafas plásticas, de um lado para o outro. Quem recebe o bólido mantém suas mãos juntas, tornando os fios paralelos, enquanto aquele que o manda abre com vigor os braços, imprimindo uma força variável, conforme o gráfico ao lado.

Considere que:

a resistência ao movimento causada pelo ar e o atrito entre as garrafas com os fios sejam desprezíveis;

o tempo que o bólido necessita para deslocar-se de um extremo ao outro do brinquedo seja igual ou superior a 0,60 s.

Dessa forma, iniciando a brincadeira com o bólido em um dos extremos do brinquedo, com velocidade nula, a velocidade de chegada do bólido ao outro extremo, em m/s, é de

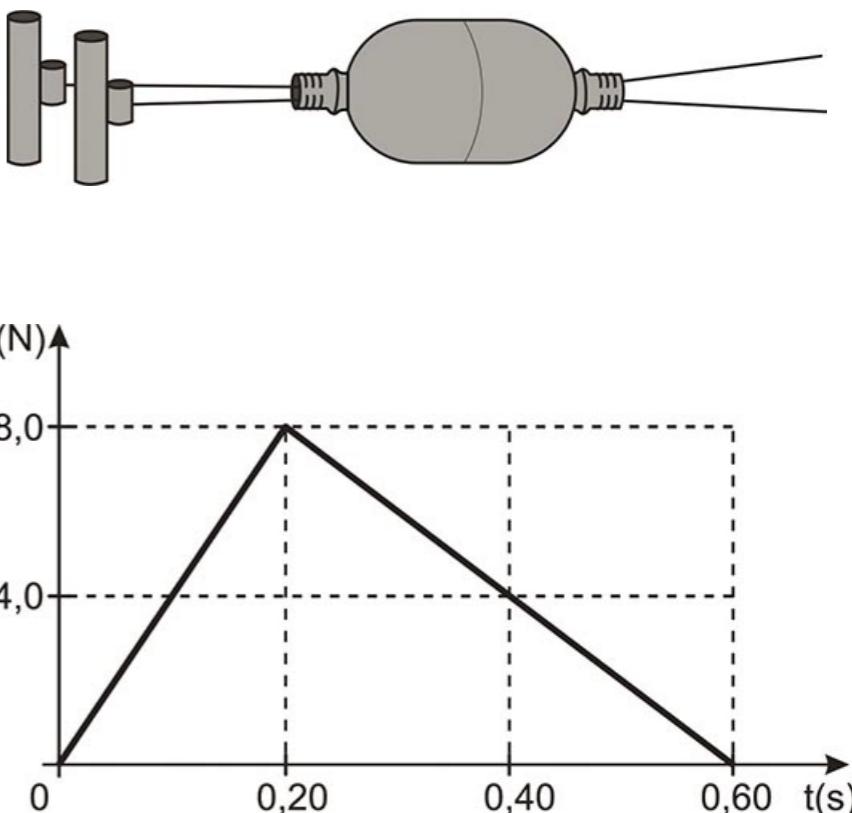
(A) 16

(B) 20

(C) 24

(D) 28

(E) 32





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) 1.600 N (C) 2.400 N (D) 260 N (E) 280 N



1. (C)
2. (B)
3. (B)
4. (C)
5. (A)