

# 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.

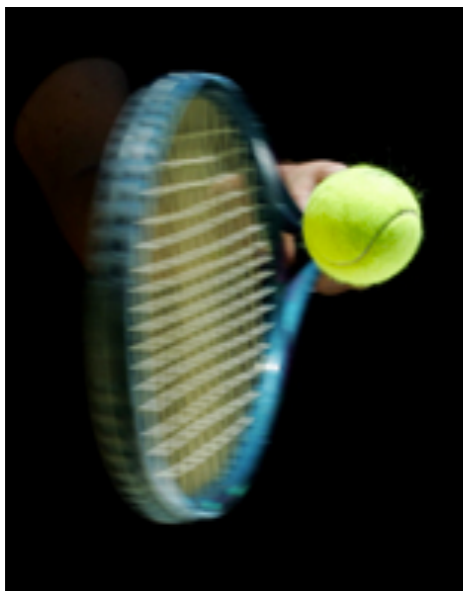
O nome que se dá ao produto da força pelo intervalo de tempo de sua atuação é **impulso**.

# Impulso Modifica o Momentum

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

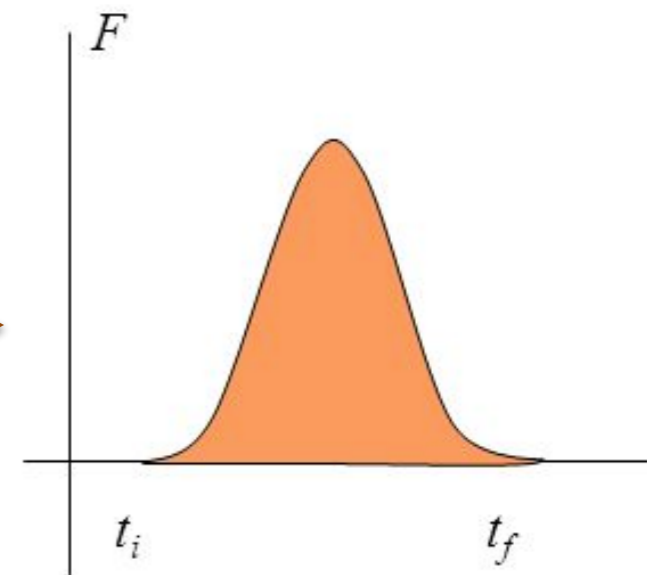
Impulso = variação do momentum

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



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.

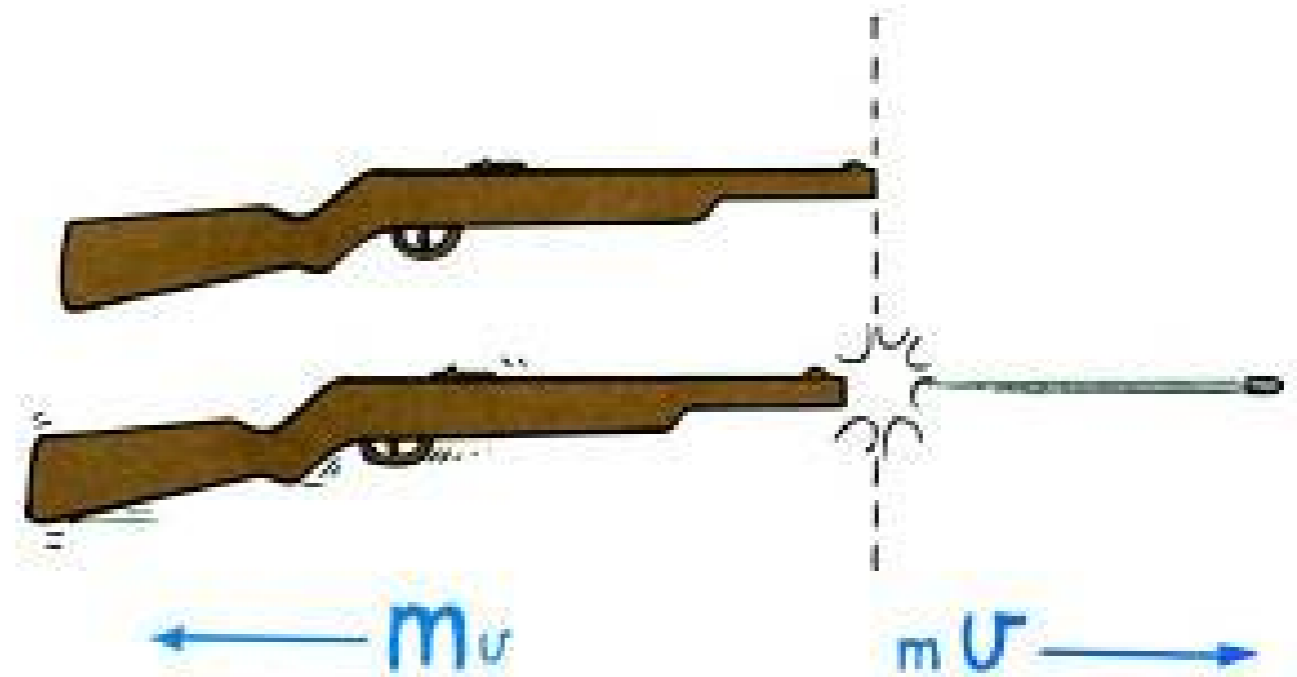


Algumas vezes o impulso pode ser considerado a causa da variação do momentum. Outras vezes, a variação do momentum causa o impulso. **o importante é que impulso e a variação do momentum estão sempre relacionados.**

# 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.

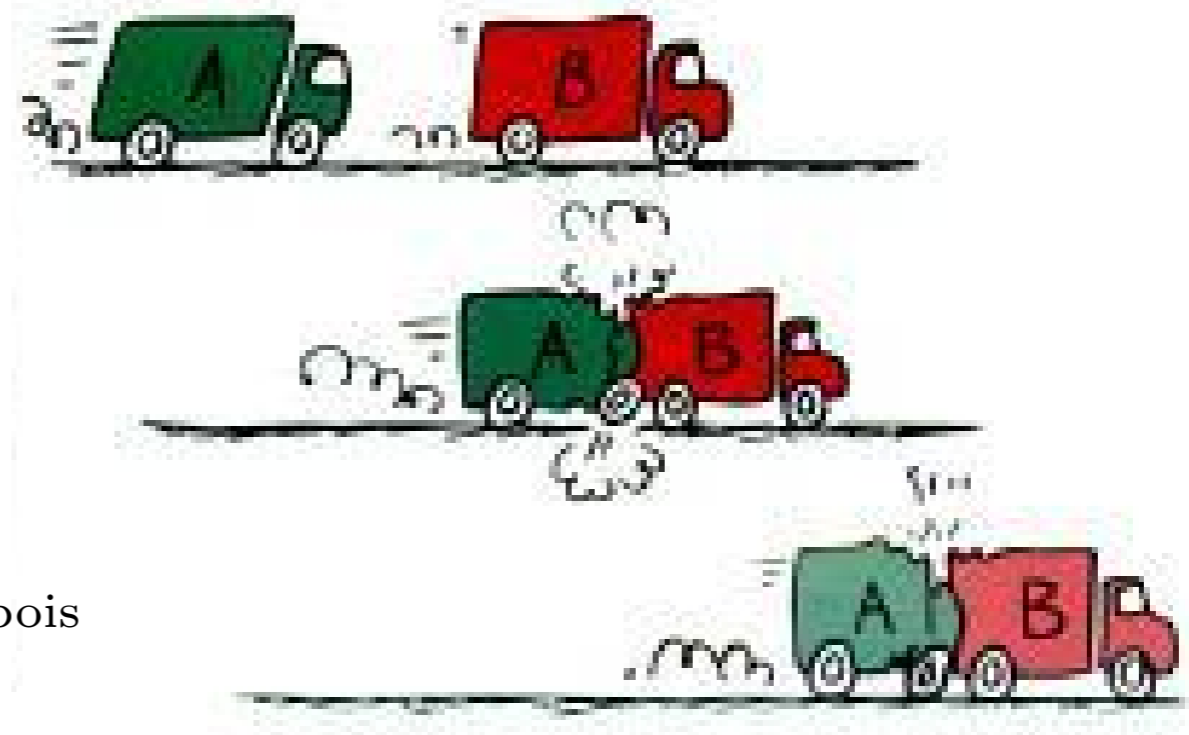


Antes e depois do disparo o momentum é o mesmo. Para o sistema formado por bala e rifle, momentum algum foi ganho ou perdido. Dizemos que o momentum foi **conservado**.

# 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.



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

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

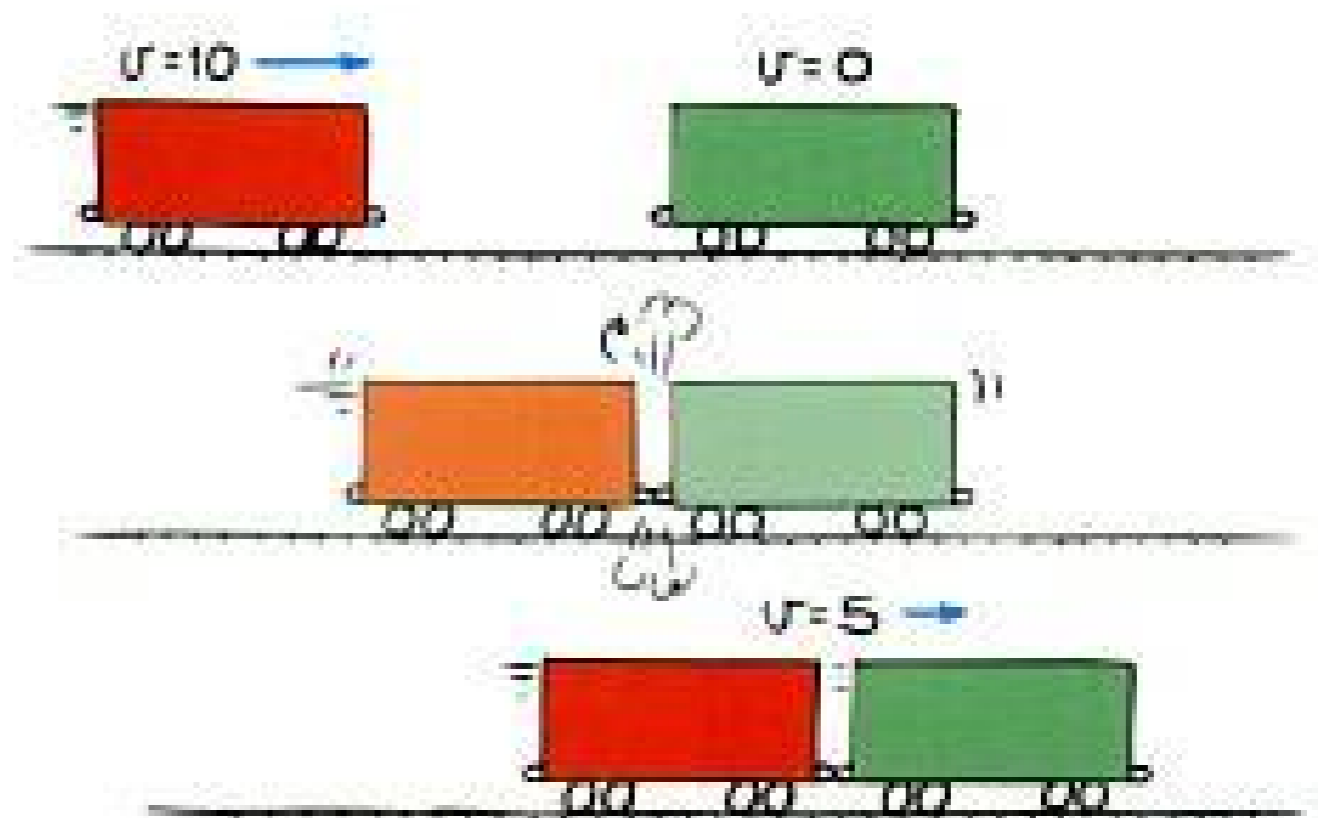
$$(m.v \text{ total})_{\text{antes}} = (m.v \text{ total})_{\text{depois}}$$

$$m.5 + 0 = 0 + m.v \quad \rightarrow \quad v = 5$$

# 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.



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

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

# Teste sua Compreensão





## Questão 1 - (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  
(B) 3,6 N.s  
(C) 24,2 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

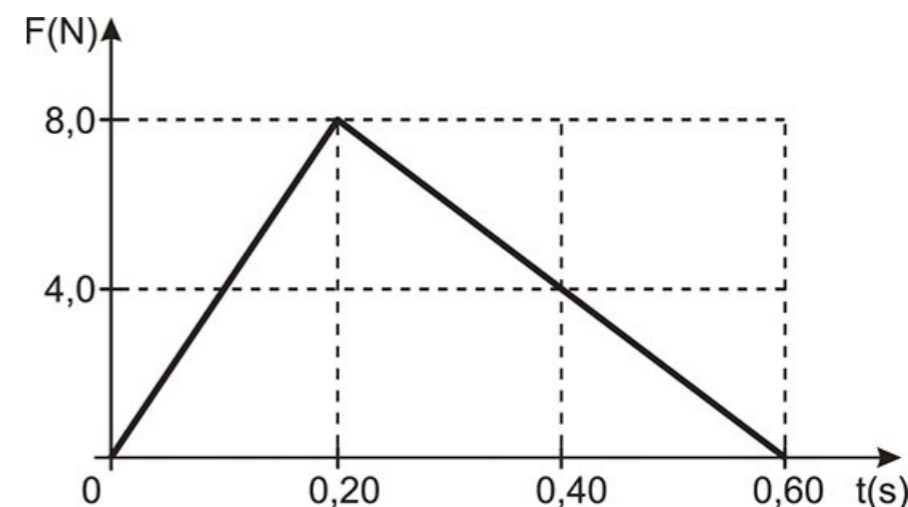
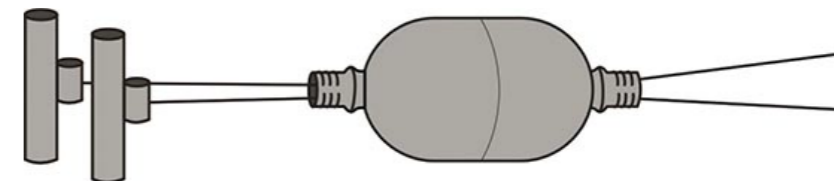
(A) 16

(B) 20

(C) 24

(D) 28

(E) 32



## Questão 5 - (UDESC)



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

## Gabarito



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