

	NOME:		Nº
	Ensino Médio	TURMA:	Data: /
	DISCIPLINA: Física	PROF. : Glênon Dutra	
ASSUNTO: Quantidade de Movimento e Impulso		VALOR:	NOTA:

### Quantidade de Movimento de um Corpo

A quantidade de movimento de um corpo é uma grandeza que relaciona a sua massa com a sua velocidade. Quanto maior a massa de um corpo em movimento, maior será sua quantidade de movimento. Quanto maior a velocidade de um corpo em movimento, maior será a sua quantidade de movimento.

$$Q = m \cdot v$$

### Impulso de uma força

Dizemos que uma força produz um impulso em um corpo quando esta força provoca a variação da quantidade de movimento do corpo.

O impulso é tanto maior quanto maior for o tempo de atuação desta força ou quanto maior for a intensidade desta força:

$$I = \Delta Q \quad I = F \cdot \Delta t$$

Nas duas situações a seguir temos o mesmo carro a 20m/s que é freado de duas formas diferentes:



Em ambos os casos o impulso é o mesmo pois a variação na quantidade de movimento do carro é a mesma.

Porém, na segunda figura, a força que atua sobre o carro é menor e, para produzir o mesmo impulso, deve atuar por um tempo maior.

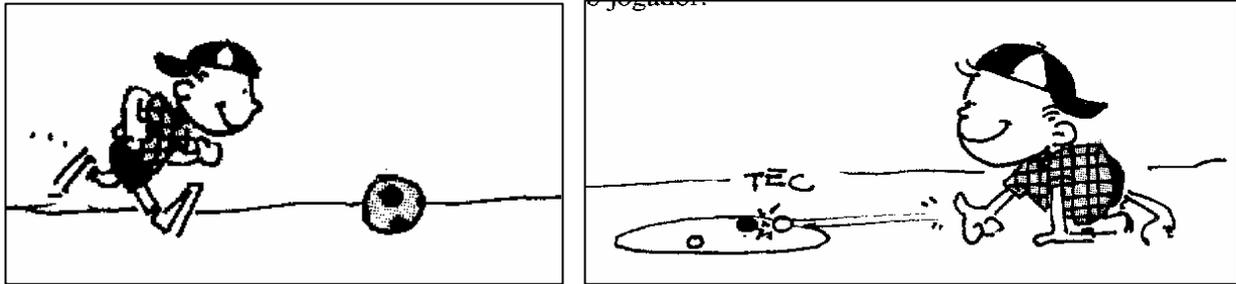
Como o carro ao lado pode proteger sua motorista em caso de acidentes?

É simples. As molas fazem com que o carro demore mais tempo para parar durante uma batida. Portanto, a força que atuará sobre a motorista será menor.



## Conservação da Quantidade de Movimento de um Sistema:

Existem situações em que o início do movimento de um objeto depende da interação com outro já em movimento:



Temos então a idéia de que em um choque entre dois objetos ocorre uma troca ou transferência de algo associado ao movimento.

Há situações em que o início de um movimento está acoplado ao início de um movimento contrário.

Nas situações em que o início do movimento de um objeto depende da interação com outro (colisões), admitimos que há uma troca de algo entre eles.

Nos casos em que um movimento surge acoplado a outro, quando ambos objetos estavam parados, temos a idéia de que algo aparece nos dois objetos, que passam a se mover em sentidos opostos, como se o aparecimento deste “algo” em um dos objetos buscasse compensar o aparecimento de “algo” no outro objeto.

Nas duas situações acima vemos que tanto nas colisões como nos acoplamentos, existe “algo” que se conserva nos movimentos. Este algo é a quantidade de movimento do sistema.

### Conclusões:

A Quantidade de Movimento Total de um sistema não muda durante as interações.

A quantidade de movimento de cada objeto do sistema muda durante as interações. Neste caso, a variação da quantidade de movimento é igual ao impulso sofrido por cada parte do sistema.

### EXERCÍCIOS:

1) Determine, em  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ , o valor da quantidade de movimento dos seguintes corpos:

- Uma bola de futebol, de massa 0,4 kg, chutada a uma velocidade de 30 m/s.
- Um automóvel de massa de uma tonelada, deslocando-se à velocidade de 72 km/h.
- Uma bala de fuzil, de massa de 10 g, a 800 m/s.

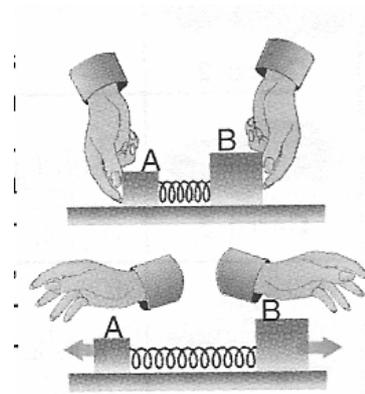
2) A que velocidade uma pessoa de 80 kg deveria se deslocar para possuir a mesma quantidade de movimento da bala de fuzil ( letra c ) do exercício anterior?

3) A figura abaixo mostra um foguete de São João no momento da detonação. O fabricante fornece os seguintes valores:

		
Explosivo e cartucho em repouso	$m = 0,05 \text{ kg}$ $v = 20 \text{ m/s}$	$m = 0,02 \text{ kg}$ $v = 50 \text{ m/s}$

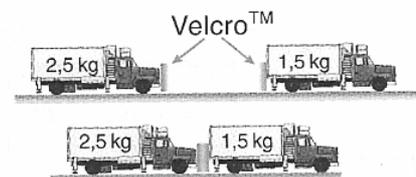
- Qual o valor da quantidade de movimento do explosivo antes da expulsão? E do cartucho?
- Considerando o sistema constituído pelo explosivo e o cartucho, determine a quantidade de movimento total do sistema, antes da detonação.
- Determine o valor da quantidade de movimento do explosivo logo após a detonação.
- Determine o valor da quantidade de movimento do cartucho logo após a detonação.
- Qual o valor da quantidade de movimento total do sistema logo após a detonação?
- O resultado encontrado no item e era esperado? Por quê?

4). A figura ao lado mostra dois blocos A e B, em repouso, em uma superfície sem atrito. Entre eles existe uma mola (de massa desprezível) comprimida que, ao ser liberada, empurra os blocos. Considerando os sistema constituído pelo dois blocos e a mola.



- Represente, no desenho acima, as força que atuam nos blocos, A e B, antes de ele serem liberados.
- Classifique as forças desenhadas em forças internas e externas.
- Sabendo que  $m_A = 5 \text{ kg}$  e  $m_B = 7 \text{ kg}$ , determine a quantidade de movimento do sistema antes do blocos serem liberados.
- Se o bloco B se move com uma velocidade de  $2 \text{ m/s}$  após ser liberado, qual será a velocidade do bloco A?
- Se o tamanho da mola comprimida é de  $0,5 \text{ m}$ , determine a distância entre os blocos  $10 \text{ s}$  após terem sido liberados.

5) Um carrinho de massa  $1,5 \text{ kg}$ , está se movendo com uma velocidade de  $0,2 \text{ m/s}$ . Um segundo carrinho, de massa  $2,5 \text{ kg}$ , é lançado, na mesma direção e sentido, a uma velocidade de  $1 \text{ m/s}$  contra o primeiro, e os dois carrinhos passam a se mover juntos, devido a uma fita de velcro™ que os unia. Despreze as forças de atrito.



- Qual a quantidade de movimento dos carrinhos antes da colisão?
- A força de coesão entre os carrinhos, proporcionada pelo velcro™, é uma força interna ou externa?
- Qual a quantidade de movimento dos carrinhos após a colisão?
- Então, qual é a velocidade dos carrinhos após o choque?

6) Qual é o impulso exercido por uma força de  $5,0 \text{ N}$  durante  $6 \text{ s}$ ?

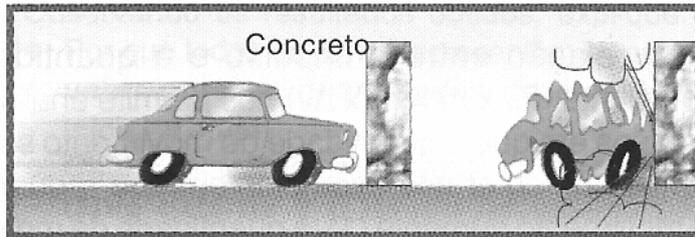
7) Qual é o valor do impulso que transmite a uma massa de  $10 \text{ kg}$  a variação de velocidade de  $2 \text{ m/s}$ ?

8) O que acontece com a velocidade de um objeto quando um impulso de  $4 \text{ N} \cdot \text{s}$  é aplicado

a) a um objeto de  $8 \text{ kg}$  de massa?

b) a um objeto de  $4 \text{ kg}$  de massa?

9) O desenho abaixo mostra um carro (massa de 1.000 kg), de velocidade inicial igual a 30 m/s, que colide com uma parede e pára. Utilizando a relação entre impulso e quantidade de movimento, determine:



- a) a quantidade de movimento inicial;
- b) a quantidade de movimento final;
- c) a variação de quantidade de movimento;
- d) o impulso exercido pela força do impacto;

e) o valor da força de impacto, supondo que o tempo de impacto foi de 0,5 s.

10) Justifique as afirmações feitas abaixo, relacionando-as ao conteúdo estudado nesta unidade.

	<p>Armas de fogo, de mesmo calibre e de canos longos, disparam tiros mais “fortes” que as de cano curto.</p>
	<p>Alpinistas preferem cordas “elásticas” a cordas rígidas, de igual resistência.</p>
	<p>Os pára-choques dos carros antigos, apesar de serem feitos de aço, eram menos seguros para os motoristas que os atuais, feitos de plástico.</p>
	<p>O <i>air-bag</i> não evita o acidente. Ele minimiza seus efeitos, assim como o cinto de segurança.</p>
	<p>Saltar de <i>bungee-jumping</i> com uma corda pouco elástica é suicídio.</p>