

# Força Elástica

---

FÍSICA – CURSINHO UFMS.

PROFESSORA: CARLA RODRIGUES

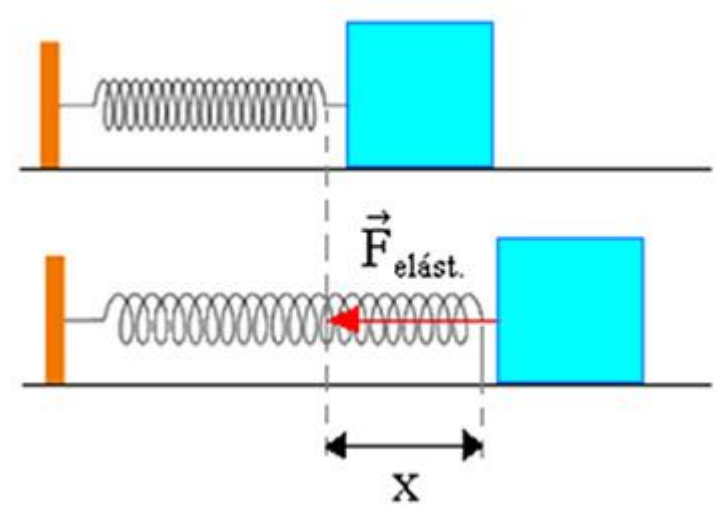


# Lei de Hooke

- ❖ Define o **comportamento** da mola.
- ❖  $k$  = constante de deformação.

Peso da Carga (N)	5	10	15	20
Elongação (cm)	2	4	6	8

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$



# Exemplo 1

---

(UFSM-RS) Durante os exercícios de força realizados por um corredor, é usada uma tira de borracha presa ao seu abdome. Nos arranques o atleta obtém:

<b>Semana</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
$\Delta x$ (cm)	20	24	26	27	28

Qual o valor máximo de força atingida pelo atleta, sabendo que a constante elástica é de 300 N/m?

# Exemplo 2

---

Quanto maior o peso da carga, maior o comprimento final da mola. A tabela abaixo, mostra os resultados obtidos para cada carga ( $p$ ) colocada na extremidade da mola e a elongação ( $x$ ) correspondente.

P (N)	x (cm)
2	1
4	2
6	3
8	4

a) Calcule o valor da constante elástica;

b) Calcule o valor da elongação para uma carga de peso igual a 17 N.

Considere que a mola esteja funcionando dentro do seu limite de elasticidade.

c) Construa o gráfico da força elástica em função da elongação  $x$ , para os valores da tabela

d) Sabendo que o limite máximo de elasticidade é atingido quando ela estica 12 cm, determine a carga máxima em kg que ela suporta.

# IMPULSO

---

# QUANTIDADE DE MOVIMENTO

---

O que caracteriza o movimento de um corpo?



# Porém...

---

A velocidade é uma grandeza **insuficiente** para descrever todo o movimento.

Por exemplo, sejam 2 veículos em uma estrada: um caminhão de 20 toneladas e um carro de 1,5 toneladas, ambos com velocidade de 100km/h.

Em caso de COLISÃO qual dos dois causaria impacto **maior**??

$$Q = m \cdot v$$

# Princípio da Conservação do Movimento

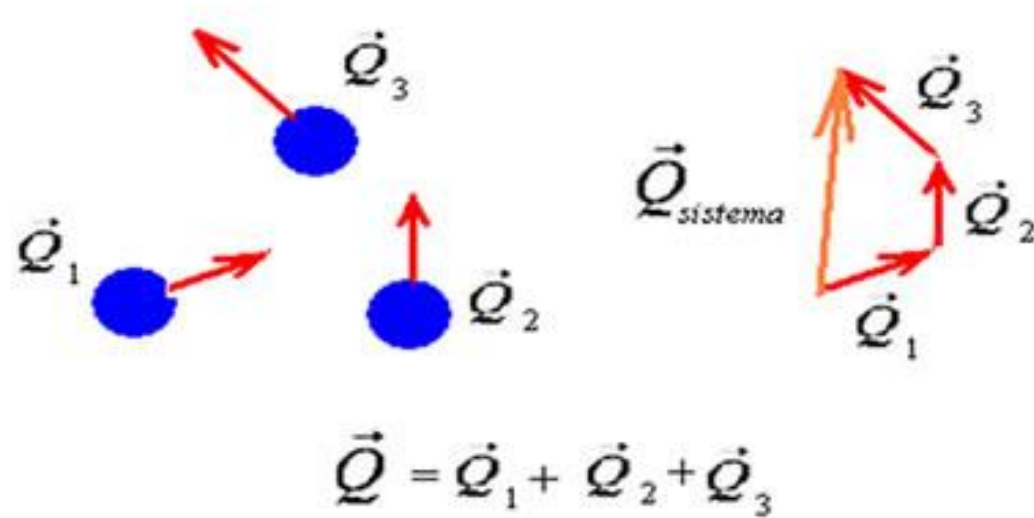
---

A observação da realidade indica que a quantidade de movimento dos sistemas não se modifica. Ou seja, na colisão uma parte do sistema pode ter sua Quantidade de Movimento **diminuída, porém esta será absorvida pela outra parte.**

$$Q_{inicial} = Q_{final}$$

\* Em um sistema que não há forças externas





$$Q \text{ inicial} = Q1 + Q2 + Q3 = Q \text{ final}$$

# Devemos notar...

---

A variação da quantidade de movimento vai depender da variação da velocidade:

$$\Delta Q = m \cdot \Delta V$$

Podemos ainda associar com uma variação no tempo:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

portanto...  $F = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

# IMPULSO

---

Analisando a expressão:  $F = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

Também pode ser escrita:  $\Delta Q = F \cdot \Delta t$

O produto da intensidade da força pelo intervalo de tempo durante o qual ela atua é chamado de **IMPULSO**:

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

# Exemplo

---

Uma bola de tênis com 60g de massa bate contra uma parede de 30m/s. Após rebater, ela retorna com 25m/s. O contato com a parede dura apenas 0,05 s.

- A) Represente a situação descrita indicando os vetores de velocidade.
- B) Determine a intensidade da média da força que agiu na bola durante o contato com a parede.
- C) calcule o impulso aplicado na bola enquanto ela interagia com a parede.

# COLISÕES

---

# Leitura interessante

---

Partícula de Bóson Higgs:

<http://super.abril.com.br/ciencia/a-particula-de-deus/>

[http://www.sbfisica.org.br/v1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=408](http://www.sbfisica.org.br/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=408)

<http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/2012-07-04/descoberta-particula-de-deus.html>

# Colisões Frontais e Unidimensionais

---

O jogo de sinuca possibilita analisar diversas situações que envolvem colisões unidimensionais.

Considere uma jogada em que duas bolas se movimentam inicialmente na mesma direção em sentidos opostos, e que, permanecem alinhadas após a colisão.

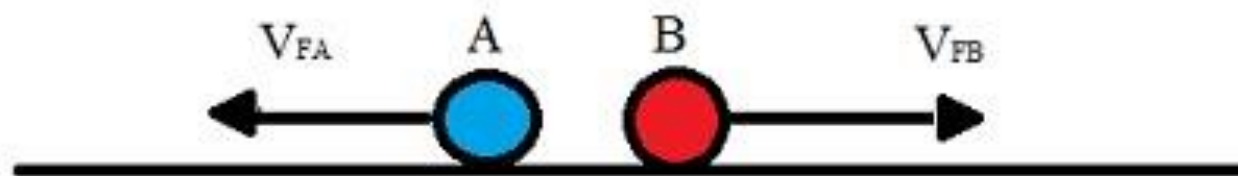


---

Antes da colisão



Depois da colisão





Como se trata de uma colisão unidimensional, a *quantidade* de movimento total do sistema se conserva:

---

Q antes da colisão = Q depois da colisão

$$Qa + Qb = Q'a + Q'b$$

$$m a * Va + mb * Vb = m'a * V'a + m'b * V'b$$

Porém em se tratando de energia ela pode se conservar ou não.

Ela pode ser perdida em forma de **calor, efeitos sonoros ou faíscas luminosas.**

# As colisões podem ser classificadas:

---

TIPO DE COLISÃO	QUANTIDADE DE MOVIMENTO	ENERGIA CINÉTICA
Elástica	Há conservação	Há conservação
Parcialmente Elástica	Há conservação	Não há conservação
Inelástica	Há conservação	Não há conservação

**Colisões elásticas:** corpos colidem e se separam;

**Colisões parcialmente elásticas:** colidem e se separam ocorrendo perda na energia cinética;

**Colisões Inelásticas:** corpos permanecem unidos.

# Coeficiente de Restituição

---

É dado pela razão:  $e = \frac{V_{af}}{V_{ap}}$

$V_{af}$  = velocidade de afastamento

$V_{ap}$  = Velocidade de aproximação

<b>Tipo de colisão</b>	<b>Valor de e</b>
Elástica	1
Semi - elástica	$0 < e < 1$
Inelástica	0

# Exemplo

---

Duas bolinhas de silicone , com massas de 20g e 30g colidem frontal e elasticamente. A primeira tem velocidade de 4 m/s e a segunda 5m/s.

Determine as velocidades das duas bolinhas após a colisão.

