

Revisão do 1º semestre

3º ANO EM

Prof. Moisés Sky

MHS

1. Conceitos importantes:

Frequência e período

$$f = \frac{1}{T}$$

Frequência angular ou pulsação

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ ou } \omega = 2\pi \cdot f$$

Onde: f – frequência T – período ω – frequência angular

MHS

2. Sistema massa-mola e pêndulo simples:

Pêndulo Simples

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$$

L → comprimento do fio expresso

g → aceleração da gravidade local

T → período de oscilação do pêndulo simples

Sistema Massa-Mola

$$T = 2 \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{K}}$$

m → massa

K → constante elástica

T → período de oscilação do sistema massa-mola

MHS

Exercícios de aplicação:

- 1. (UFC)** Considere dois osciladores, um pêndulo simples e um sistema massa-mola, que na superfície da Terra têm períodos iguais. Se levados para um planeta onde a gravidade na superfície é $1/4$ da gravidade da superfície da Terra, podemos dizer que a razão entre o período do pêndulo e o período do sistema massa-mola, medidos na superfície do tal planeta, é:
 - a) $1/4$
 - b) $1/2$
 - c) 1
 - d) 2
 - e) 4
- 2.** Um corpo de massa 3 kg está preso a uma mola de constante elástica 200 N/m. Quando ele é deslocado da sua posição de equilíbrio, passa a deslocar-se, executando o movimento harmônico simples e atingindo uma elongação máxima na posição 0,5 m. Determine a frequência de oscilação desse movimento.

ONDULATÓRIA

1. Classificação das ondas

"Dá-se o nome de onda à propagação de energia de um ponto para a outro, sem que haja transporte de matéria."

- **Tipos de ondas**

Onda transversal: A vibração do meio é perpendicular à direção de propagação.

Ex: ondas na corda, todas as ondas eletromagnéticas



Onda longitudinal: A vibração do meio ocorre na mesma direção que a propagação.

Ex: ondas sonoras no ar.



Modular , volume 7, 3º ano, p. 17. Uso para fins didáticos.

ONDULATÓRIA

1. Densidade, massa específica e peso específico:

- **Natureza das ondas**

Ondas mecânicas

São aquelas originadas pela deformação de uma região de um meio elástico e que, para se propagarem, necessitam de um meio material.

Ex: onda na superfície da água, ondas sonoras, ondas numa corda tensa, etc. As ondas mecânicas não se propagam no vácuo.

Ondas eletromagnéticas

São aquelas originadas por cargas elétricas oscilantes.

Ex: ondas de rádio, ondas de raios X, ondas luminosas, etc. As ondas eletromagnéticas propagam-se no vácuo.

ONDULATÓRIA

• Classificação das ondas

- **Unidimensional** – nesse caso, a onda se propaga em uma única direção. Exemplo: ondas produzidas em uma corda de violão.



©Glowimages/Onoky

- Ao se dedilhar uma corda de violão, a onda produzida na corda é transversal, mecânica e unidimensional

- **Bidimensional** – nesse caso, a onda se propaga em duas dimensões, ou seja, em uma superfície. Exemplo: ondas produzidas na superfície da água.



©Glowimages/Designpics

- Ondas bidimensionais propagam-se em superfícies planas ou curvas

- **Tridimensional** – a onda se propaga no espaço, ou seja, em todas as direções. É o caso das ondas sonoras.



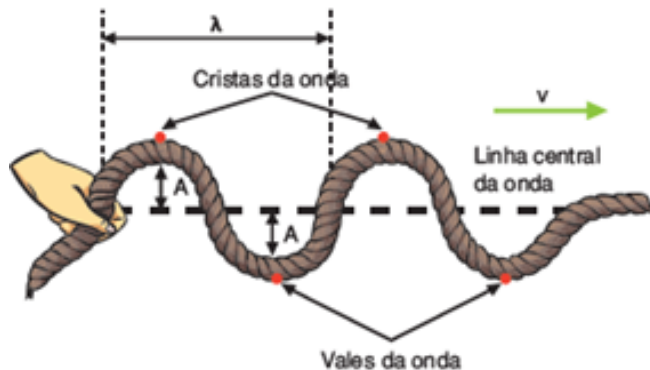
©Glowimages/Insomb_Solim

- O fato de o som ser uma onda tridimensional permite que todos os espectadores de um concerto (ainda que estejam sentados nos mais diversos locais do auditório e em alturas distintas em relação ao palco) possam ouvir a orquestra

ONDULATÓRIA

2. Estudo analítico

Elementos de uma onda



Velocidade de uma onda (v)

$$v = \lambda \cdot f$$

- **Crista** – corresponde a qualquer ponto da onda acima da sua linha central e cujo afastamento seja máximo em relação a essa linha.
- **Vale** – corresponde a qualquer ponto da onda abaixo da sua linha central e cujo afastamento seja máximo em relação a essa linha.
- **Amplitude (A)** – corresponde à máxima distância de um ponto da onda até a sua linha central, ou seja, é a distância de uma crista ou de um vale até a linha central da onda.
- **Comprimento de onda (λ)** – corresponde à distância entre duas cristas ou dois vales consecutivos.

Modular , volume 7, 3º ano, p. 20. Uso para fins didáticos.

ONDULATÓRIA

3. Fenômenos ondulatórios

- Reflexão de ondas

Quando uma onda que se propaga num dado meio encontra uma superfície que separa esse meio de outro, essa onda pode, parcial ou totalmente, retornar para o meio em que estava se propagando.

- Refração de ondas

É o fenômeno segundo o qual uma onda muda seu meio de propagação.

- Interferência

Num ponto pode ocorrer superposição de duas ou mais ondas, o efeito resultante é a soma dos efeitos que cada onda produziria sozinha nesse ponto.

- Difração

As ondas não se propagam obrigatoriamente em linha reta a partir de uma fonte emissora. Elas apresentam a capacidade de contornar obstáculos, desde que estes tenham dimensões comparáveis ao comprimento de onda.

- Ressonância

Quando um sistema vibrante é submetido a uma série periódica de impulsos cuja frequência coincide com a frequência natural do sistema, a amplitude de suas oscilações cresce gradativamente, pois a energia recebida vai sendo armazenada.

- Polarização

Polarizar uma onda significa orientá-la em uma única direção ou plano.

ONDULATÓRIA

4. Equações em interferência e refração

Refração de ondas

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

i – ângulo de incidência

r – ângulo de refração

v – velocidade

λ – comprimento de onda

Interferência de ondas

$$d = n \cdot \frac{\lambda}{2}$$

Em fase:

n – par (interferência construtiva)

n – ímpar (interferência destrutiva)

Em oposição de fase:

n – par (interferência destrutiva)

n – ímpar (interferência construtiva)

CINEMÁTICA

Exercícios de aplicação:

- 1. (EFOMM)** As ondas contornam obstáculos. Isto pode ser facilmente comprovado quando ouvimos e não vemos uma pessoa situada em uma outra sala, por exemplo. O mesmo ocorre com o raio luminoso, embora este efeito seja apenas observável em condições especiais. O fenómeno acima descrito é chamado de:
 - a) difusão
 - b) dispersão
 - c) difração
 - d) refração
 - e) reflexão

- 2. (FUVEST-SP)** O ouvido humano consegue ouvir sons desde aproximadamente 20Hz até 20 000Hz. Considerando que o som se propaga no ar com velocidade de módulo 330m/s, qual é o intervalo de comprimento de onda detectado pelo ouvido humano?
 - a) 16,5m até 16,5mm
 - b) 165m até 165mm
 - c) 82,5m até 82,5mm
 - d) 8,25m até 8,25mm
 - e) 20m até 20mm

ACÚSTICA

1. O som

As ondas sonoras são ondas mecânicas e portanto não se propagam no vácuo. São audíveis pelo homem quando sua frequência se situa entre 20 Hz e 20.000 Hz.

2. Qualidades do som

- Intensidade

É a qualidade que nos permite distinguir os sons fortes dos fracos.

- Timbre

É a qualidade que nos faz distinguir as vozes de duas pessoas, mesmo quando emitindo sons de mesma frequência. Também permite diferenciar os sons de dois instrumentos musicais, mesmo quando eles emitem a mesma nota.

- Altura

É a qualidade do som que nos permite distinguir os sons graves dos agudos.

ACÚSTICA

3. Intensidade sonora e nível sonoro

Intensidade sonora

$$I = \frac{P}{A}$$

Nível sonoro

$$\beta = \log \frac{I}{I_0}$$

β – nível sonoro I – intensidade I_0 – limiar de audição

P – potência A – área

Obs: 1 bel = 10 decibéis (1 B = 10 dB)

ACÚSTICA

4. Ondas estacionárias

São formadas pela junção dos fenômenos de reflexão e interferência.

cordas vibrantes

$$v = \sqrt{\frac{T}{d}}$$

v – velocidade de uma onda
Em uma corda vibrante
T – força tensora
d – densidade linear
L – comprimento da corda

- $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ (n = inteiro e positivo);
- $f_n = \frac{n \cdot v}{2L} = n \cdot f_1$ (n = inteiro e positivo).

tubo sonoro aberto



Aberto

- $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ (n = inteiro e positivo);
- $f_n = \frac{n \cdot v}{2L} = n \cdot f_1$ (n = inteiro e positivo).

tubo sonoro fechado



- $\lambda_n = \frac{4L}{n}$ (n = inteiro e ímpar);
- $f_n = \frac{n \cdot v}{4L} = n \cdot f_1$ (n = inteiro e ímpar).

Modular , volume 7, 3º ano, p.52, 53 e 57. Uso para fins didáticos.

ACÚSTICA

ACÚSTICA

5. Efeito Doppler

$$f_{ap} = f \cdot \frac{v_s \pm v_o}{v_s \pm v_f}$$

v_o → velocidade do observador

v_f → velocidade da fonte

v_s → velocidade do som no ar

v_{ap} → velocidade aparente do som

λ_{ap} → comprimento de onda aparente

f → frequência real do som emitido pela fonte

f_{ap} → frequência aparente do som percebido pelo observador

Obs: Na aproximação, a frequência aparente é maior que a frequência da fonte e no afastamento ela é menor!

Modular , volume 7, 3º ano, p. 59 e 61. Uso para fins didáticos.

ACÚSTICA

Exercícios de aplicação:

1. (UFRJ) O grupo brasileiro Uakti constrói seus próprios instrumentos musicais. Um deles consiste em vários canos de PVC de comprimentos variados. Uma das pontas dos canos é mantida fechada por uma membrana que emite sons característicos ao ser percutida pelos artistas, enquanto a outra é mantida aberta. Sabendo-se que o módulo da velocidade do som no ar vale 340 m/s , é correto afirmar que as duas frequências mais baixas emitidas por um desses tubos, de comprimento igual a 50 cm , são:

- a) 170 Hz e 340 Hz
- b) 170 Hz e 510 Hz
- c) 200 Hz e 510 Hz
- d) 340 Hz e 510 Hz
- e) 200 Hz e 340 Hz

2. (UFSM – RS) Um ouvinte, ao aproximar-se de uma fonte sonora em repouso, perceberá _____ da onda sonora _____.

- a) a frequência; inalterada;
- b) a frequência; aumentada;
- c) a frequência; diminuída;
- d) o comprimento de onda; aumentando;
- e) o comprimento de onda; inalterado.

ELETROSTÁTICA

Átomo e carga elétrica

Átomo que ganhou elétrons → íon negativo = ânion

Átomo que perdeu elétrons → íon positivo = cátion

$Q = \pm n \cdot e$, sendo n o número de elétrons em falta ou em excesso em um corpo.

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

2. Lei da conservação de carga elétrica

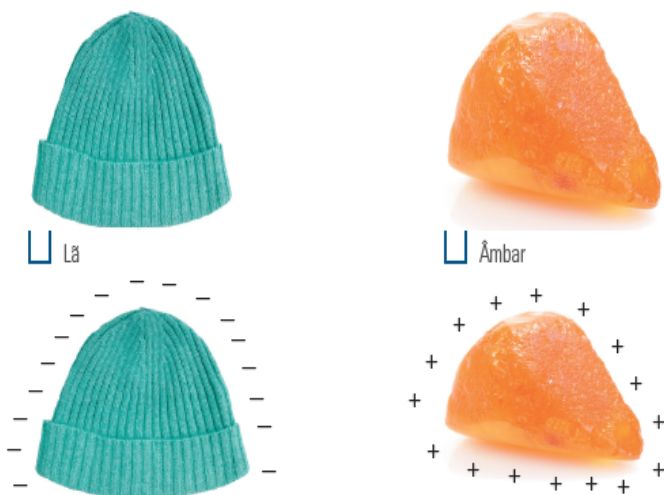
$$\sum Q_{\text{início}} = \sum Q_{\text{final}}$$

Em um sistema isolado, a quantidade de carga elétrica do sistema permanece constante.

ELETROSTÁTICA

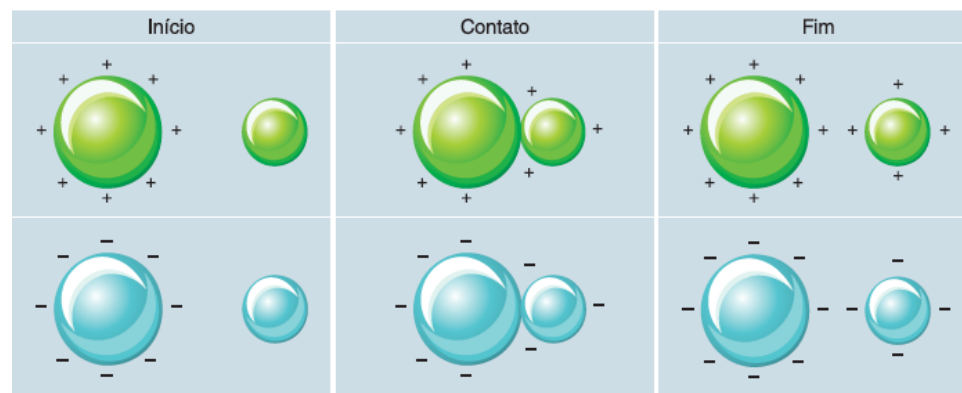
3. Eletrização

Atrito



Quando dois corpos são atritados, pode ocorrer a passagem de elétrons de um corpo para outro. Após o processo, ambos os corpos adquirem cargas de sinais diferentes e de mesmo módulo

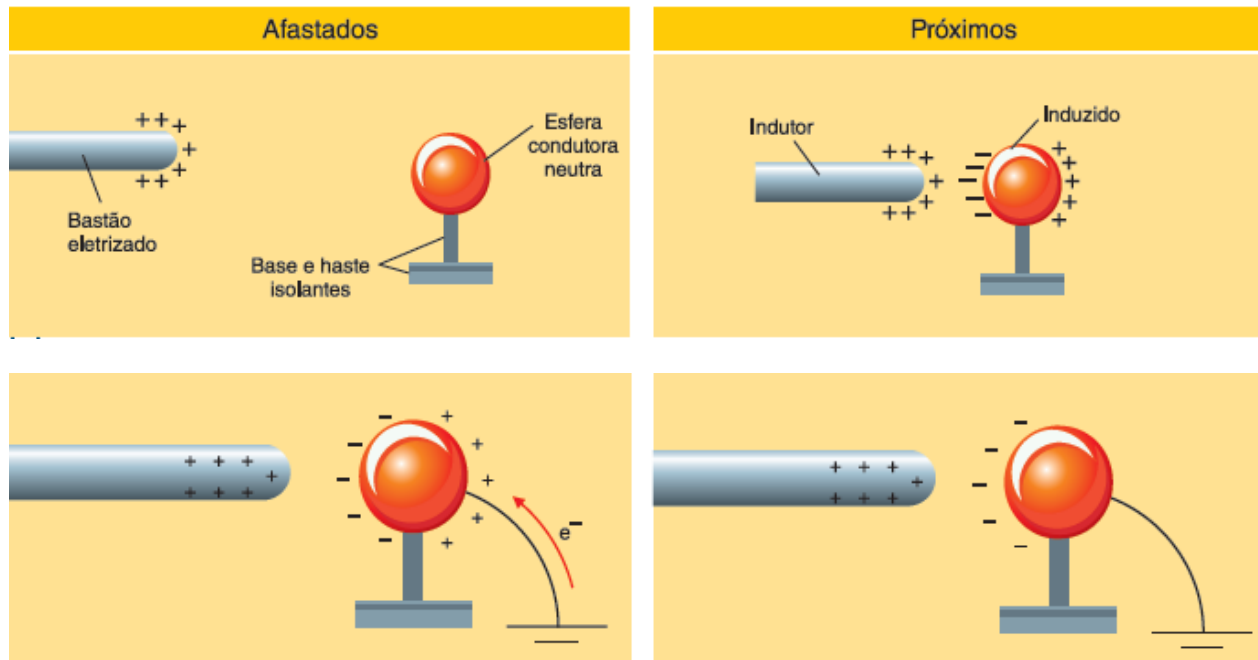
Contato



Quando colocamos dois corpos condutores em contato, um eletrizado e o outro neutro, pode ocorrer a passagem de elétrons de um para o outro, fazendo com que o corpo neutro se eletrize. Após o processo ambos adquirem cargas de mesmo sinal.

ELETROSTÁTICA

Introdução

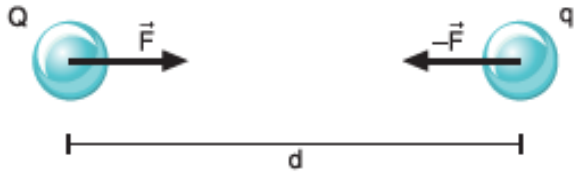


Quando se fala em eletrização por indução, dois participantes distintos podem ser elencados: o indutor (aquele que provoca a indução) e o induzido (o que sofre a indução). Na eletrização por indução, um corpo eletrizado (indutor) deve ser aproximado de um corpo condutor neutro (induzido). Ao ocorrer isso, elétrons livres do induzido migram para uma de suas extremidades, provocando uma separação das cargas desse corpo.

Modular , volume 8, 3º ano, p. 12 e 13. Uso para fins didáticos.

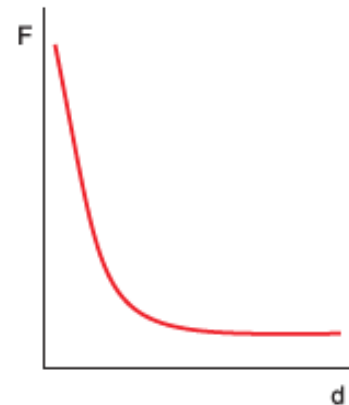
CINEMÁTICA

4. Força elétrica



$$F = \frac{K \cdot |Q| \cdot |q|}{d^2}$$

$$K_{\text{v\u00e1cuo}} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$



d – distância entre as cargas **F** – força elétrica **Q** e **q** – quantidades de cargas na interação

K → constante eletrostática ou constante dielétrica do meio

Modular , volume 8, 3º ano, p. 23 e 24. Uso para fins didáticos.

ELETROSTÁTICA

4. Campo elétrico

Força e campo

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

O campo elétrico gerado por uma carga elétrica puntiforme e fixa é a força elétrica por unidade de carga de prova.

F – força elétrica **E** – campo elétrico

d – distância **Q** – carga fixa

K – constante eletrostática

Campo criado por carga puntiforme e fixa

$$E = \frac{K \cdot |Q|}{d^2}$$

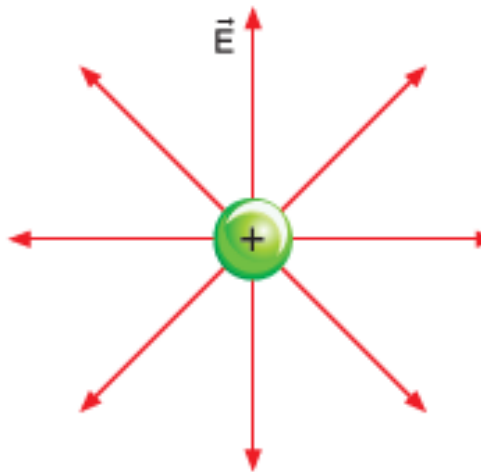


carga fixa + (campo de afastamento)

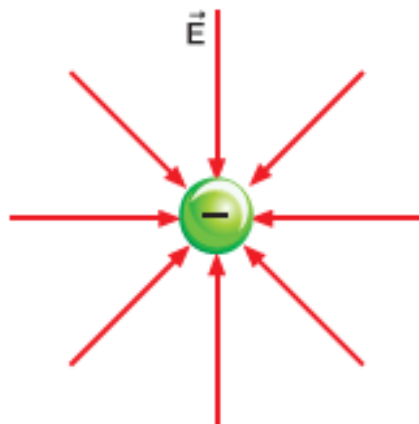
carga fixa - (campo de aproximação)

ELETROSTÁTICA

5. Linhas de força



campo de afastamento
(divergente)



campo de aproximação
(convergente)



campo elétrico uniforme
(linhas paralelas)

Obs: o vetor campo elétrico tem sempre direção tangente a uma linha de força.

Modular , volume 8, 3º ano, p. 31 e 32. Uso para fins didáticos.

ACÚSTICA

Exercícios de aplicação:

- 1. (FCC – BA)** Considere duas esferas metálicas idênticas. A carga elétrica de uma é Q e a da outra é $-2Q$. Colocando-se as duas esferas em contato, a carga elétrica da esfera que estava, no início, carregada positivamente fica igual a:
 - a) $3Q/2$
 - b) $Q/2$
 - c) $Q/2$
 - d) $3Q/2$
 - e) $Q/4$

- 2. (UEPI)** Três corpos X, Y e Z estão eletrizados. Se X atrai Y e este repele Z, podemos afirmar que certamente:
 - a) X e Y têm cargas positivas.
 - b) Y e Z têm cargas negativas.
 - c) X e Z têm cargas de mesmo sinal.
 - d) X e Z têm cargas de sinais diferentes.
 - e) Y e Z têm cargas positivas

ACÚSTICA

3. (UFJF-MG) Duas esferas igualmente carregadas, no vácuo, repelem-se mutuamente quando separadas a uma certa distância. Triplicando a distância entre as esferas, a força de repulsão entre elas torna-se:

- a) 3 vezes menor
- b) 6 vezes menor
- c) 9 vezes menor
- d) 12 vezes menor
- e) 9 vezes maior

4. (UDESC) Duas esferas idênticas, A e B, feitas de material condutor, apresentam as cargas $+3e$ e $-5e$, e são colocadas em contato. Após o equilíbrio, a esfera A é colocada em contato com outra esfera idêntica C, a qual possui carga elétrica de $+3e$. Assinale a alternativa que contém o valor da carga elétrica final da esfera A.

- a) $+2e$
- b) $-1e$
- c) $+1e$
- d) $-2e$
- e) $0e$

FÍSICA VETORIAL

5. **(MACK-SP)** Sobre uma carga elétrica de $2,0 \cdot 10^{-6}\text{C}$, colocada em certo ponto do espaço, age uma força de intensidade $0,80\text{N}$. Despreze as ações gravitacionais. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:
- a) $1,6 \cdot 10^{-6}\text{N/C}$
 - b) $1,3 \cdot 10^{-5}\text{N/C}$
 - c) $2,0 \cdot 10^3\text{N/C}$
 - d) $1,6 \cdot 10^5\text{N/C}$
 - e) $4,0 \cdot 10^5\text{N/C}$
6. **(FCCHAGAS-SP)** Uma carga pontual Q , positiva, gera no espaço um campo elétrico. Num ponto P , a $0,5\text{m}$ dela, o campo tem intensidade $E=7,2 \cdot 10^6\text{N/C}$. Sendo o meio vácuo onde $K_0=9 \cdot 10^9$ unidades S. I., determine Q .
- a) $2,0 \cdot 10^{-4}\text{C}$
 - b) $4,0 \cdot 10^{-4}\text{C}$
 - c) $2,0 \cdot 10^{-6}\text{C}$
 - d) $4,0 \cdot 10^{-6}\text{C}$
 - e) $2,0 \cdot 10^{-2}\text{C}$