

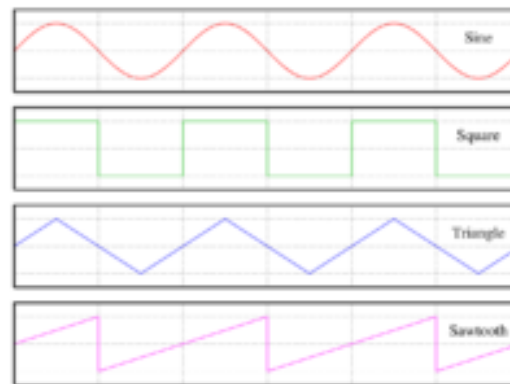
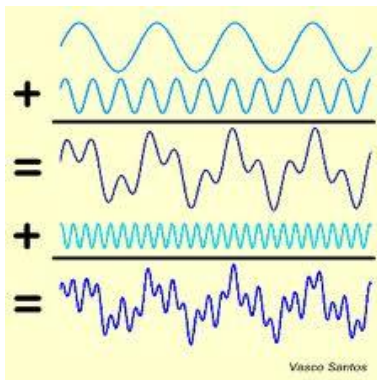
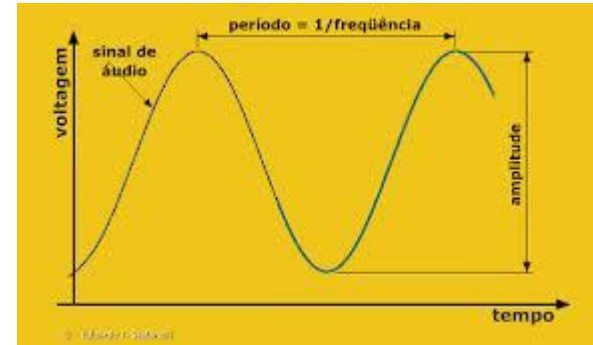
Princípios de Corrente Alternada

Odailson Cavalcante de Oliveira

Sinal Periódico

- Sinal periódico: é um sinal que se repete em um período de tempo.
- Amplitude: intensidade de um sinal.
- Período (T): é o tempo em que dura um ciclo do sinal antes de se repetir (segundos).
- Frequência (f): quantas vezes o sinal se repete por segundo (Hz).

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

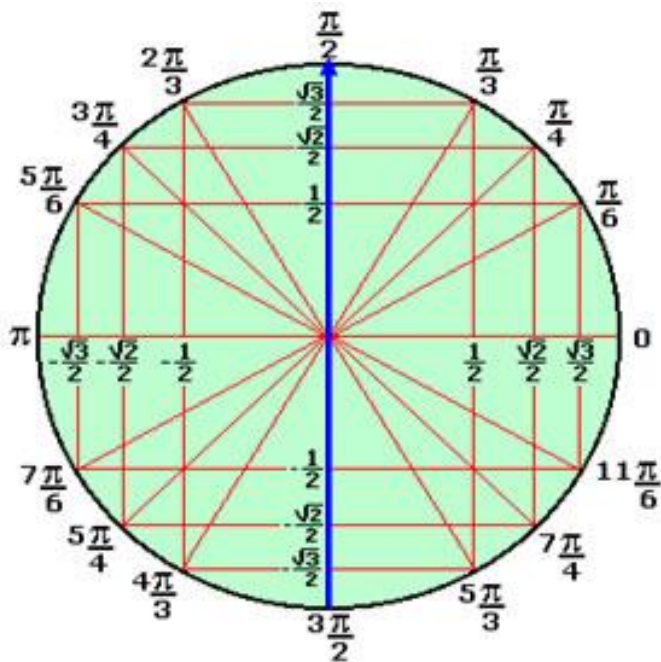


Sinais Periódicos

Sinais não-periódicos

Conceitos Básicos

- Constante PI ($\pi = 3,14$): constante universal para qualquer círculo, pode ser encontrada, dividindo-se o comprimento de uma circunferência pelo seu diâmetro, seja qual for o tamanho do círculo.
- Graus: medida da abertura de um ângulo ($^{\circ}$)
- Radianos: medida da abertura de um ângulo (frações de π rad)
 - Exemplo: 90° pode ser escrito em radianos, $\frac{\pi}{2}$



$$\text{radianos} = \text{graus} \cdot \frac{\pi}{180}$$

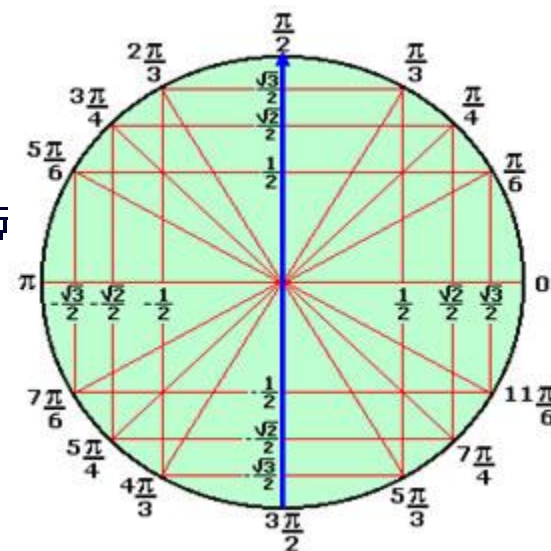
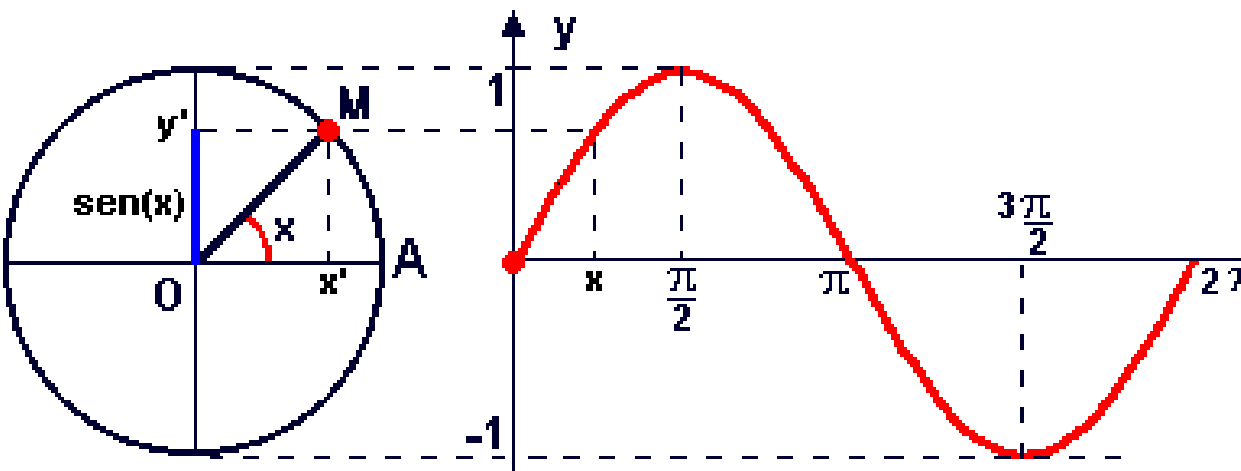
$$\text{graus} = \text{radianos} \cdot \frac{180}{\pi}$$

OBS: não se costuma substituir o valor de π na expressão, depois da conversão de graus para Radianos o valor fica em função de π .

Função Seno

- Considere uma circunferência de raio 1
- Quando o rotor do gerador gira, as espiras formam um ângulo com o campo B.
- Se traçarmos um linha na circunferência com esse ângulo, o seno será a medida na vertical.
- A função seno é escrita da seguinte maneira:
- $y = A\text{sen}(\theta)$, em que A é a amplitude da função e θ é o ângulo
- Exemplos: para $A=1$, veja a tabela do seno dos ângulos na tabela

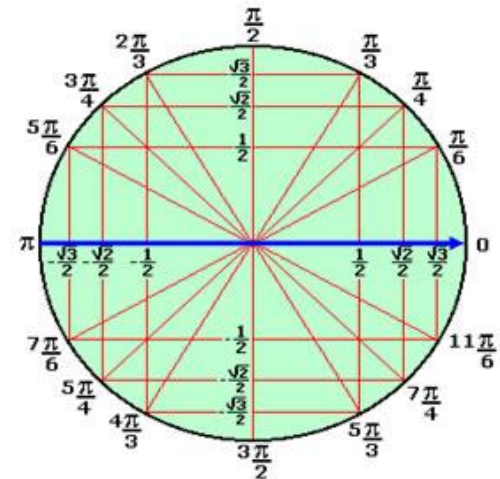
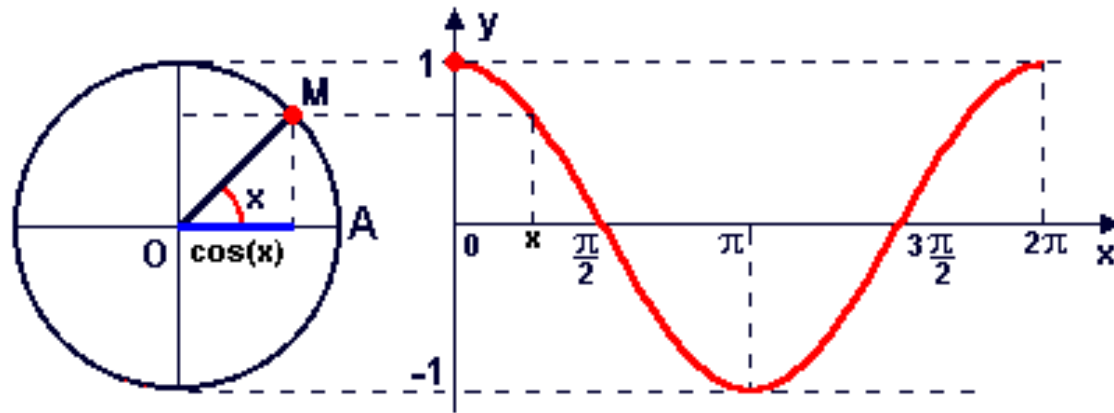
| Arco (ângulo) | Senô | |
|-----------------------|---------------|-------------|
| 0 | 0 | Crescente |
| $\pi/6 = 30^\circ$ | 1/2 | |
| $\pi/4 = 45^\circ$ | $\sqrt{2}/2$ | |
| $\pi/3 = 60^\circ$ | $\sqrt{3}/3$ | Decrescente |
| $\pi/2 = 90^\circ$ | 1 | |
| $2\pi/3 = 120^\circ$ | $\sqrt{3}/2$ | |
| $3\pi/4 = 135^\circ$ | $\sqrt{2}/2$ | Decrescente |
| $5\pi/6 = 150^\circ$ | 1/2 | |
| $\pi = 180^\circ$ | 0 | |
| $7\pi/6 = 210^\circ$ | -1/2 | Decrescente |
| $5\pi/4 = 225^\circ$ | $-\sqrt{2}/2$ | |
| $4\pi/3 = 240^\circ$ | $-\sqrt{3}/3$ | |
| $3\pi/2 = 270^\circ$ | -1 | Crescente |
| $5\pi/3 = 300^\circ$ | $-\sqrt{3}/2$ | |
| $7\pi/4 = 315^\circ$ | $-\sqrt{2}/2$ | |
| $11\pi/6 = 330^\circ$ | -1/2 | |



Função Cosseno

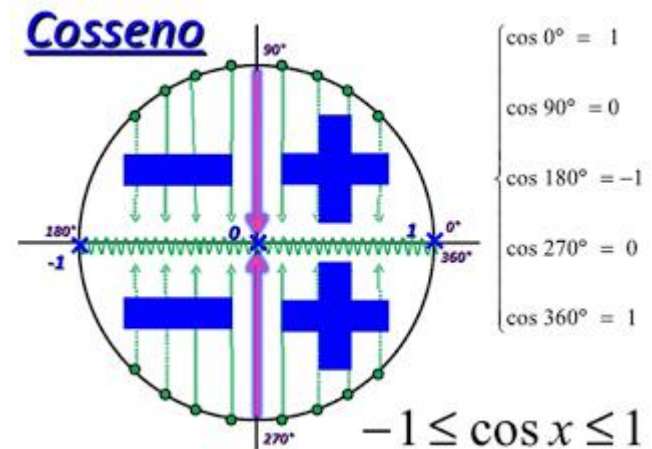
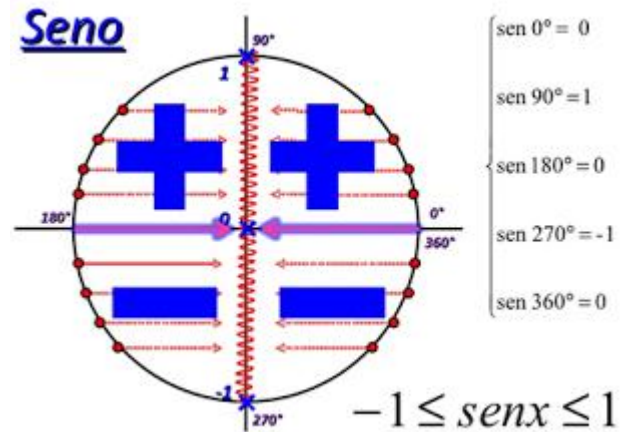
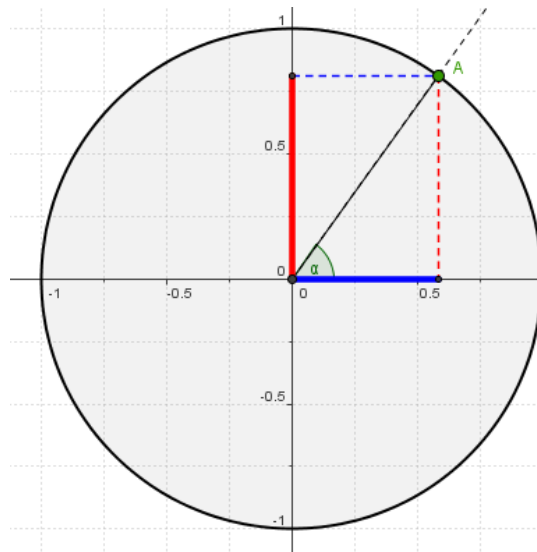
- Considere uma circunferência de raio 1
- Se traçarmos um linha na circunferência com certo ângulo, o cosseno será a medida na vertical.
- A função seno é escrita da seguinte maneira:
- $y = A\cos(\theta)$, em que A é a amplitude da função e θ é o ângulo
- Exemplos: para $A=1$, veja a tabela do seno dos ângulos na tabela

| Arco (ângulo) | Cosseno | |
|-----------------------|---------------|-------------|
| 0 | 1 | Decrescente |
| $\pi/6 = 30^\circ$ | $\sqrt{3}/2$ | |
| $\pi/4 = 45^\circ$ | $\sqrt{2}/2$ | |
| $\pi/3 = 60^\circ$ | 1/2 | |
| $\pi/2 = 90^\circ$ | 0 | |
| $2\pi/3 = 120^\circ$ | -1/2 | Decrescente |
| $3\pi/4 = 135^\circ$ | $-\sqrt{2}/2$ | |
| $5\pi/6 = 150^\circ$ | $-\sqrt{3}/2$ | |
| $\pi = 180^\circ$ | -1 | |
| $7\pi/6 = 210^\circ$ | $-\sqrt{3}/2$ | Crescente |
| $5\pi/4 = 225^\circ$ | $-\sqrt{2}/2$ | |
| $4\pi/3 = 240^\circ$ | -1/2 | |
| $3\pi/2 = 270^\circ$ | 0 | |
| $5\pi/3 = 300^\circ$ | 1/2 | Crescente |
| $7\pi/4 = 315^\circ$ | $\sqrt{2}/2$ | |
| $11\pi/6 = 330^\circ$ | $\sqrt{3}/2$ | |

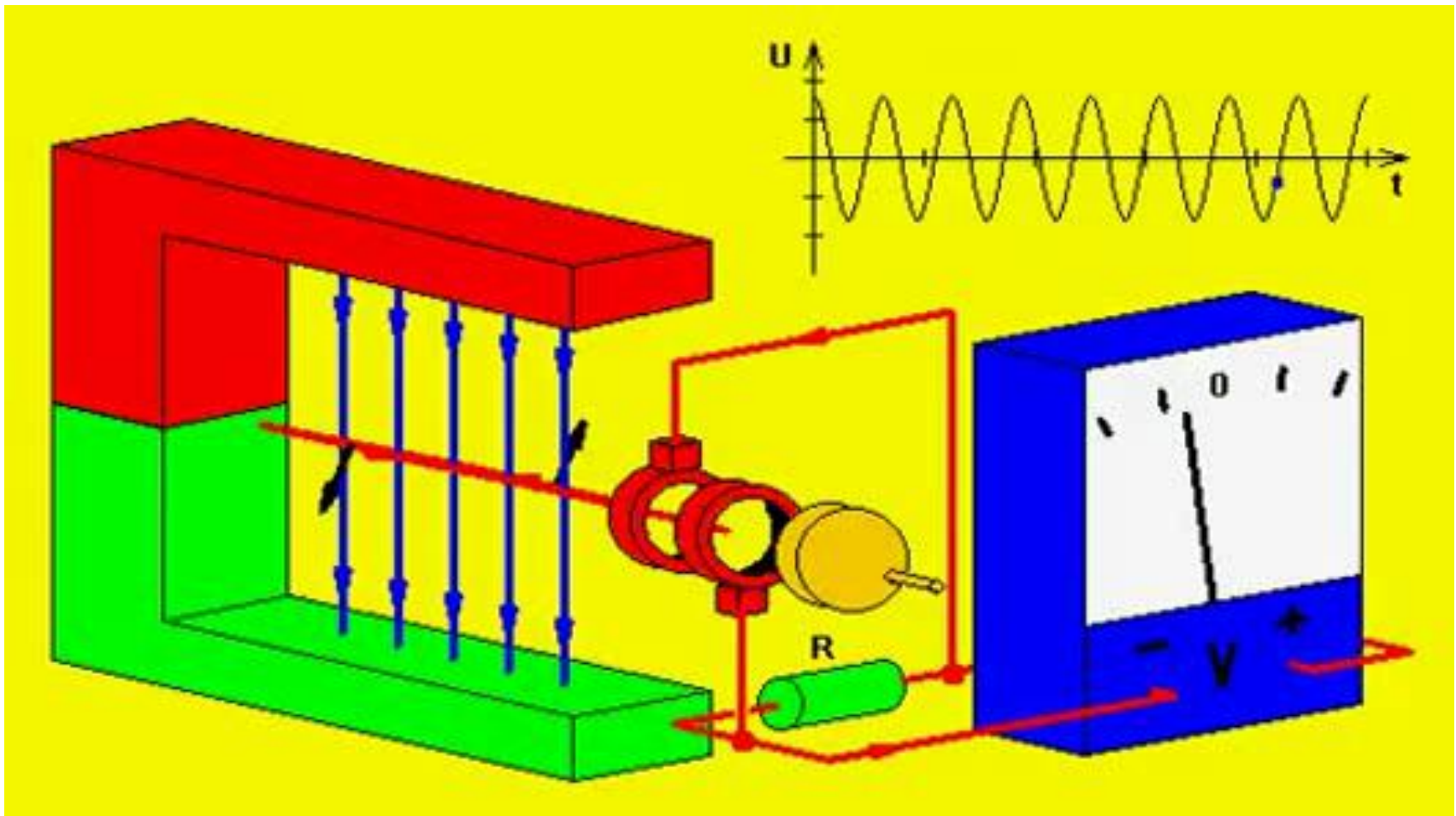


Principais senos e cossenos

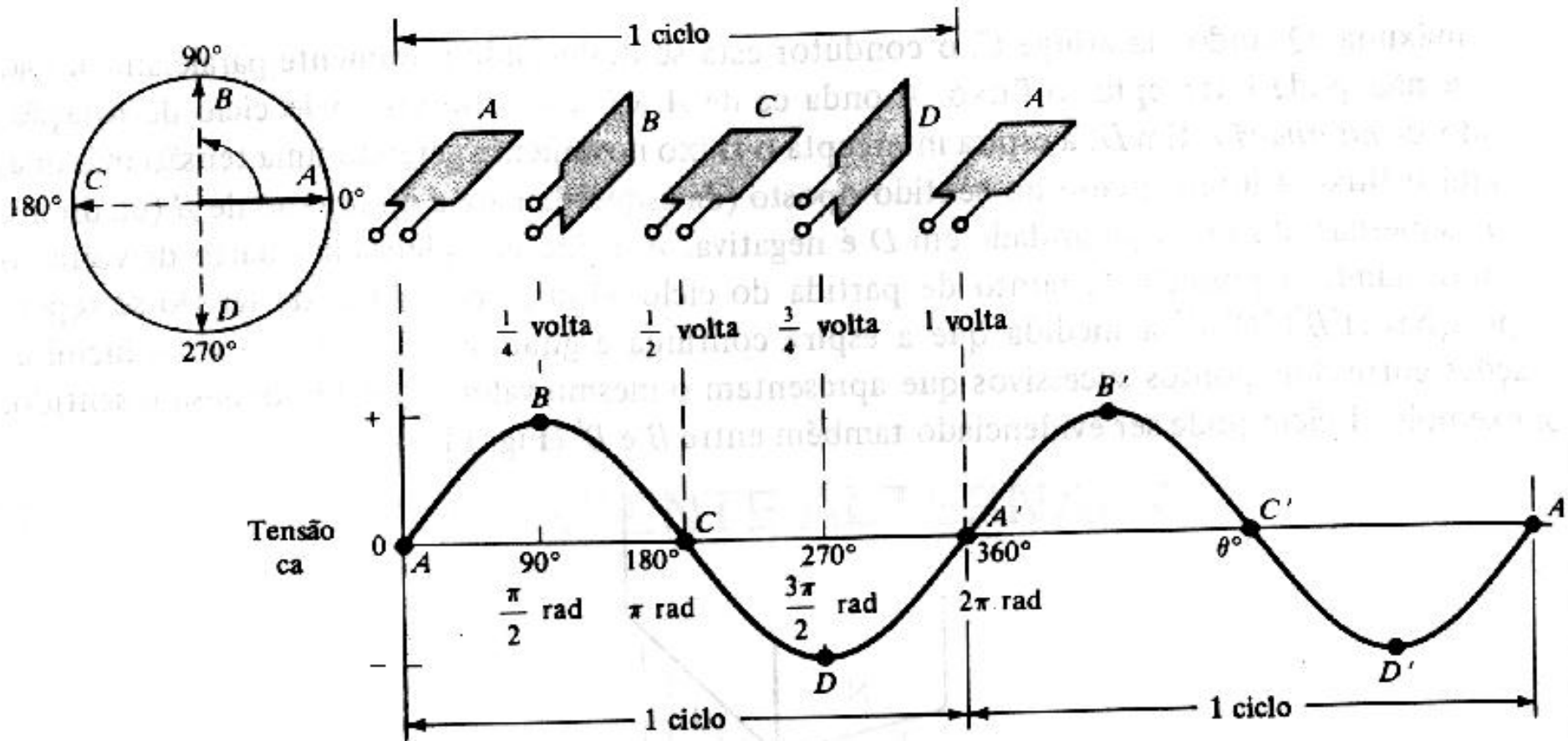
| B ⇨ | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° |
|-------|----|----------------------|----------------------|----------------------|-----|
| sen B | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 |
| cos B | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 |



Como é Gerada a Corrente Alternada

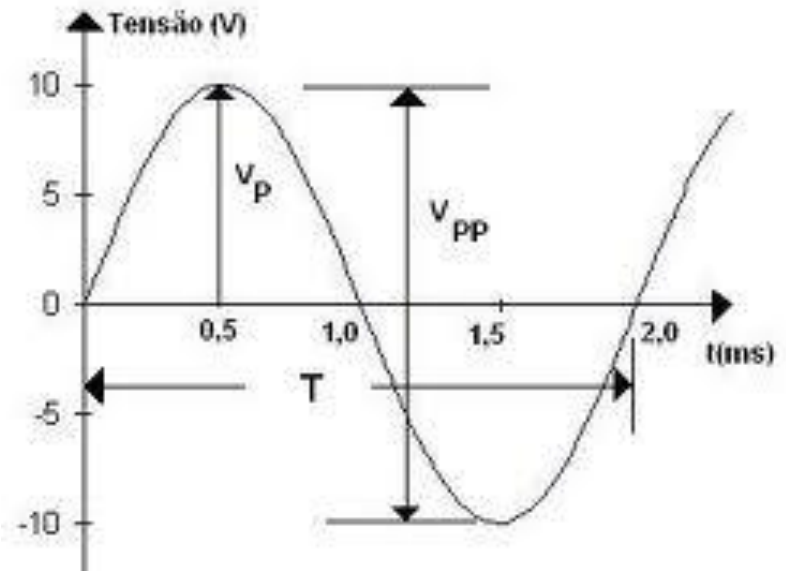


Corrente Alternada (CA)



Corrente Alternada (CA)

- A corrente alternada gerada normalmente é do tipo seno ou cosseno
 - Observe que a tensão assume valores entre +V e -V, que são o máximo e mínimo.
 - O fluxo de corrente também altera seu sentido entre +I e -I, que são o máximo e mínimo.
 - V_{pp} - valor de pico-a-pico é a distância entre o valor máximo e mínimo
- Os equipamentos elétricos recebem essa tensão num valor padrão de 380V / 220 V/ 110 V e em 50/60 Hz.
 - O sistema eletrônico do equipamento é responsável por deixar a tensão contínua.



Corrente Alternada (CA)

- O sinal senoidal possui um valor médio quadrático, ou valor *rms*, ou valor eficaz, que pode ser calculado pela fórmula abaixo, para a tensão e corrente.

$$- V_{RMS} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = 0,707V_{max}$$

$$- I_{RMS} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 0,707I_{max}$$

- OBS 1: achar o valor eficaz é achar o valor de uma tensão ou corrente contínuas que dissiparia a mesma potência da corrente alternada em um resistor. Uma lâmpada de 220V *rms* (AC), dissipa a mesma potência quando ligada à 220V (CC)
- OBS 2: o valor de tensão e corrente nos exercícios ou mesmo nos dados do equipamento são os eficazes, exceto em alguns casos quando é especificado outro valor
- O valor médio é a média aritmética de todos os valores em meio período. A fórmula está abaixo:
 - $V_{medio} = 0,637V_{max}$
 - $I_{medio} = 0,637I_{max}$

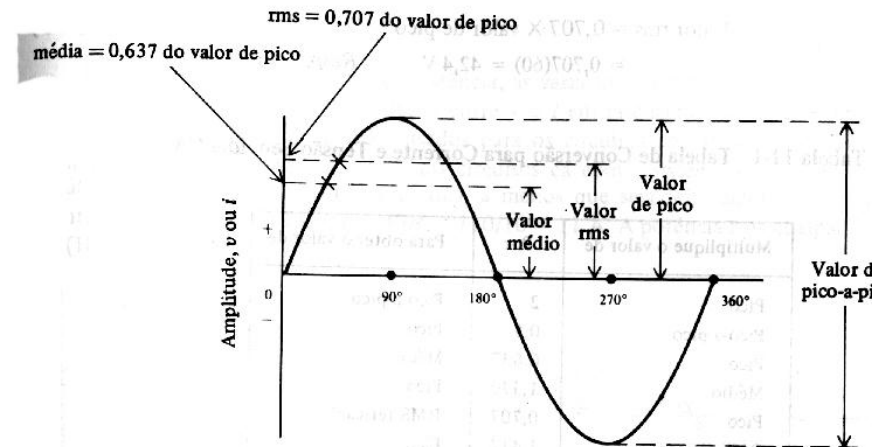


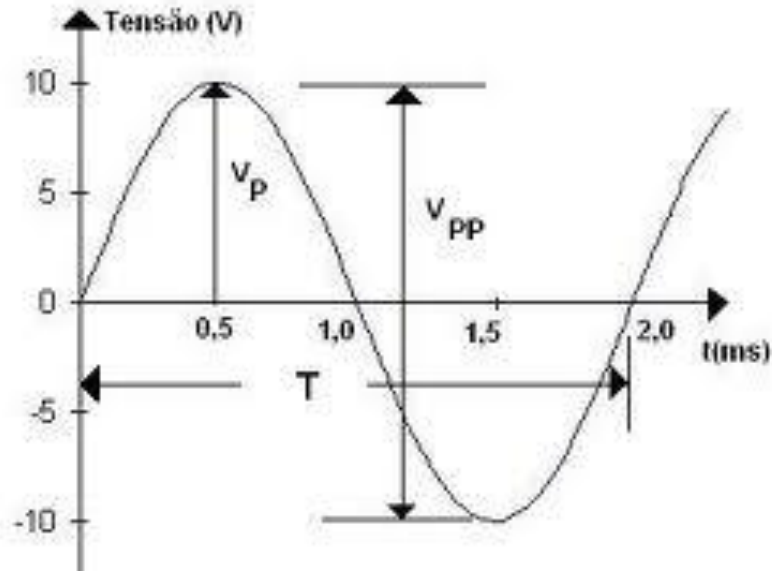
Fig. 11-15 Valores de amplitude para uma onda senoidal ca

Corrente Alternada (CA)

- Um sinal de tensão ou corrente alternada são escritos em termos da função seno e cosseno
- $v(t) = V_{max} \text{sen}(2\pi ft)$
- $i(t) = I_{max} \text{sen}(2\pi ft)$
- V_{max} é a tensão no máximo da senóide.
- I_{max} é a corrente no máximo da senóide.
- Em que f (Hz) é a frequência do sinal e t (s) o tempo.

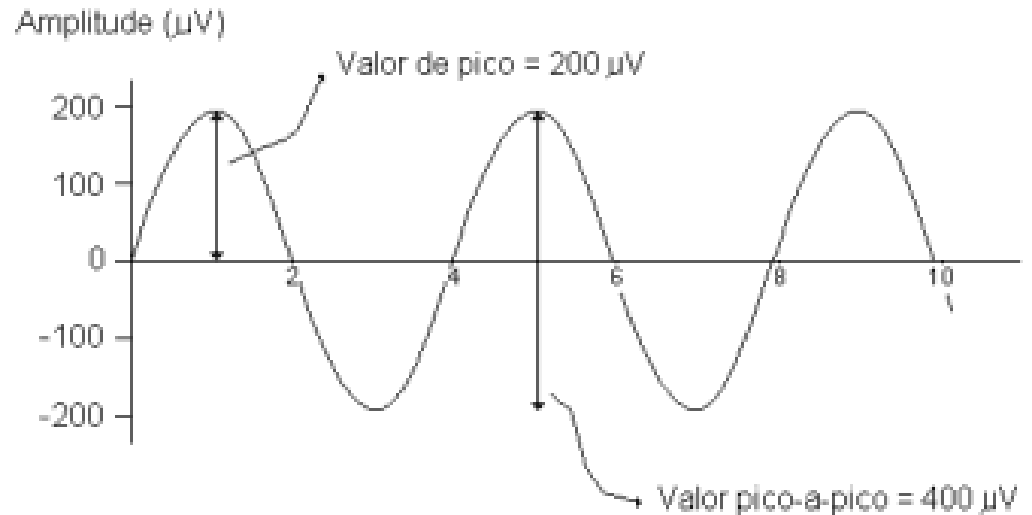
Exemplo

- Para o sinal senoidal ao lado, forneça:
 - A expressão matemática
 - A frequência
 - O período
 - A amplitude
 - O valor máximo
 - O mínimo
 - O valor médio
 - O valor eficaz ou *RMS*
 - O valor instantâneo em 60°



Exemplo

- Para o sinal senoidal ao lado, forneça:
 - A expressão matemática
 - A frequência
 - O período
 - A amplitude
 - O valor máximo
 - O valor mínimo
 - O valor médio
 - O valor eficaz ou *RMS*
 - O valor instantâneo em 60°

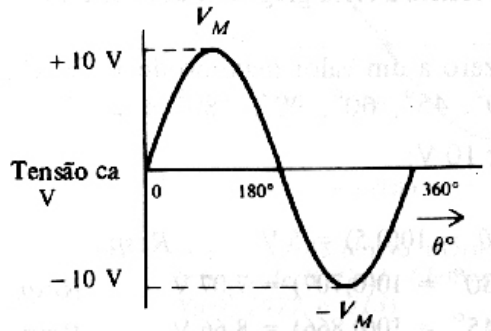
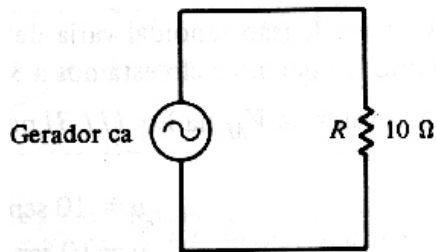


Corrente Alternada (CA)

- Resistores em corrente alternada: quando um fonte de tensão CA senoidal é ligada a um resistor, a tensão nesse resistor também é senoidal
 - Aplica-se normalmente a lei de Ohm:
 - $v(t) = Ri(t)$ valor instantâneo
 - $V_{max} = RI_{max}$ valor máximo
 - $V_{rms} = RI_{rms}$ valor médio ou eficaz

Exercício

- Faça o gráfico da corrente sobre a resistência no circuito abaixo.



Sistema de Geração e Transmissão de energia

