

# FORMULAS DE FÍSICA Versão RC

ARMANDO CRUZ

## CINEMÁTICA

### Grandezas Básicas

$$Vm = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

### M.R.U.V.

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$$

### Queda livre

$$h_{max} = \frac{v_{0y}^2}{2g} \quad t_{h_{max}} = \frac{v_{0y}}{g}$$

$$A = \frac{v_0^2 \text{sen}(2\theta)}{g}$$

### M.C.U.

$$\varphi = \frac{s}{R} \quad \omega = \frac{v}{R} \quad \alpha = \frac{a}{r}$$

$$\omega_m = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad \alpha = \frac{\Delta\omega}{t}$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\Delta\varphi$$

### Acoplamento de polias

Por correia  $v_a = v_b$

$$f_a R_a = f_b R_b \quad \omega_a R_a = \omega_b R_b$$

Por eixo

$$\omega_a = \omega_b \quad \frac{v_a}{R_a} = \frac{v_b}{R_b}$$

## DINÂMICA

### 2ª Lei de Newton

$$\vec{F}_r = m\vec{a}$$

### Lei de Hooke

$$F = kx$$

### Força de atrito

$$F_{ae} \leq \mu_e N \quad F_{ac} = \mu_c N$$

### Momento de uma força (Torque)

$$M = Fd$$

### Resultante centrípeta

$$F_{cp} = ma_c \quad a_c = \frac{v^2}{R}$$

### Trabalho

$$T = F\Delta x \cdot \cos\theta \quad T = \Delta E$$

### Potencia mecânica

$$P = \frac{T}{\Delta t} = \frac{F\Delta x}{\Delta t} = FV$$

### Rendimento

$$\eta = \frac{P_u}{P_t}$$

### Energia cinética

$$E_c = \frac{mv^2}{2}$$

### Energia potencial gravitacional

$$E_{pg} = mgh$$

### Energia potencial elástica

$$E_{pe} = \frac{kx^2}{2}$$

### Energia mecânica

$$E_m = E_c + E_p$$

### Quantidade de movimento

$$\vec{Q} = m\vec{v}$$

### Impulso

$$\vec{I} = \vec{F}\Delta t \quad \vec{I} = \Delta\vec{Q}$$

### Coefficiente de Restituição

$$e = \frac{|V_{af}|}{|V_{ap}|}$$

### Centro de massa

$$X_{CM} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

### Gravitação

Força Gravitacional  $F = G \frac{Mm}{d^2}$

3ª lei de Kepler  $T^2 = kr^3$

Velo. de um satélite  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

### Fluidos

Pressão  $p = \frac{F}{S}$

### Densidade ou massa especifica

$$\mu = \frac{m}{V}$$

### Pressão no interior de um liquido

$$p_l = \mu gh$$

### Vasos comunicantes

$$\mu_a h_a = \mu_b h_b$$

### Princípio de Pascal

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

### Empuxo $E = \mu_l V_l g$

$$P_r = P_a + E \quad \mu_c V_c = \mu_l V_l$$

# TERMODINAMICA

## Termometria

	°C	k	°F
Fusão	0	273	32
Ebulição	100	373	212

$$\frac{T_x - T_{F_x}}{T_{E_x} - T_{F_x}} = \frac{T_y - T_{F_y}}{T_{E_y} - T_{F_y}}$$

## Dilatação

Linear  $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$   
 Superficial  $\Delta S = \beta S_0 \Delta T$   $\beta \cong 2\alpha$   
 Volumétrica  $\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$   $\gamma \cong 3\alpha$

$$\Delta V_r = \Delta V_{ap} + \Delta V_{rec}$$

## Calorimetria

Calor latente  $L = \frac{Q}{m}$

Capacidade calorífica  $C = \frac{Q}{\Delta T}$

Calor específico  $c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m \Delta T}$

Transferência de calor por condução

$$\phi = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = k \frac{A(T_2 - T_1)}{x}$$

## Estudo dos gases

Lei Geral dos gases perfeitos

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P V}{T}$$

Equação de Clapeyron  $\frac{P V}{T} = n R$

## Leis da termodinâmica

$$\Delta Q = \mathcal{T} + \Delta E_i$$

### Transformação:

Isobárica  $\mathcal{T} = p \cdot \Delta V$

Isotérmica  $\mathcal{T} = \Delta Q$

Isométrica  $\Delta E_i = \Delta Q$   $\mathcal{T} = 0$

Adiabáticas  $\Delta E_i = -\mathcal{T}$

Cíclica  $\mathcal{T} = \Delta Q = Q_1 - Q_2$

### Rendimentos

$$\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$$

Maquina de Carnot

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

# ÓPTICA

## Associação de espelhos planos

$$r = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

## Equação dos pontos conjugados

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x'}$$

## Ampliação da imagem

$$A = \frac{y'}{y} = -\frac{x'}{x}$$

## Índice de refração

$$n_{2,1} = v_1/v_2$$

## Lei de Snell-Descartes

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

## Reflexão interna total

$$\sin \hat{L} = \frac{n_2}{n_1}$$

## Lâmina de faces paralelas

$$d = e \frac{\sin(\hat{i} - \hat{r})}{\cos \hat{r}}$$

## Desvio produzido por um prisma

$$\alpha = \hat{i} + \hat{i}' - \hat{A}$$

## Convergência ou vergencia

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

# ONDULATORIA

## Movimento harmônico simples

$$x = A \cos(\omega t + \theta_0)$$

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \theta_0)$$

$$a = -\omega^2 x$$

Velocidade angular de um sistema massa mola

$$\omega = \sqrt{k/m}$$

Velocidade angular de um pendulo

$$\omega = \sqrt{g/L}$$

## Velocidade das ondas

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Em uma corda  $v = \sqrt{F/\mu_l}$

No ar (Som)  $v = \sqrt{B/\mu}$

## Acustica

Intensidade sonora  $i = \frac{\Delta E}{S \cdot \Delta t} = \frac{P}{S}$

Nível sonoro  $\beta = 10 \log \frac{i}{i_0}$

## Cordas e tubos sonoros

Frequência de uma corda ou tubo sonoro  $f = n \cdot f_n$

corda ou tubo sonoro aberto  $f_n = \frac{v}{2L}$

tubo sonoro fechado  $f_n = \frac{v}{4L}$

## Efeito Doppler

$$f = f_0 \left( \frac{v \pm v_r}{v \pm v_f} \right)$$

## Experiência de Young

$$\lambda = dl/D$$

# ELETRÓSTÁTICA

<p><b>Carga elétrica de um corpo</b></p> $Q = n \cdot e$ <p><b>Lei de Coulomb</b></p> $F = k \frac{ Q_1 \cdot Q_2 }{x^2}$ <p><b>Vetor intensidade campo elétrico</b></p> $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{kQ}{x^2}$	<p><b>Energia potencial elétrica</b></p> $E_{pe} = k \frac{Q_1 \cdot q_2}{x}$ <p><b>Potencial elétrico</b></p> $V_A = \frac{E_{pe}}{q} = k \frac{Q}{x}$ <p><b>Trabalho da força elétrica</b></p> $T_{AB} = Uq$ <p><b>ddp em campo elétrico uniforme</b></p> $U = ED$	<p><b>Capacitância</b></p> $C = \frac{Q}{U} \quad V = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{C_1 + C_2 + \dots + C_n}$ <p>Em um condutor Esférico</p> $C_{esf} = R/k$ <p>Energia elétrica armazenada</p> $E_{pe} = QU/2$ <p><b>Capacitor de placas paralelas</b></p> $C = \epsilon \frac{A}{D} \quad \vec{E} = \frac{Q}{\epsilon \cdot A}$
---	--	--

# ELETRODINÂMICA

<p><b>Corrente elétrica</b> <math>i = \frac{\Delta q}{\Delta t}</math></p> <p><b>1º lei de Ohm</b> <math>R = \frac{U}{i}</math></p> <p><b>2º lei de Ohm</b> <math>R = \rho \frac{l}{A}</math></p> <p><b>Aquecimento por efeito Joule</b></p> $Q = i^2 \cdot R \cdot \Delta t$ <p><b>Potencia elétrica</b> <math>P = Ui</math></p>	<p><b>Energia elétrica</b> <math>E_{ele} = P\Delta t</math></p> <p><b>Força eletromotriz</b> <math>\mathcal{E} = \frac{\Delta T}{\Delta q}</math></p> <p><b>Equação do gerador</b></p> $U = \mathcal{E} - ri$ <p>Potências e rendimento do gerador</p> $P_u = Ui \quad P_t = \mathcal{E}i \quad P_d = ri^2$ $\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{U}{\mathcal{E}}$	<p><b>Equação do receptor</b></p> $U = \mathcal{E}' + ri$ <p>Potências e rendimento do receptor</p> $P_t = Ui \quad P_u = \mathcal{E}'i \quad P_d = ri^2$ $\eta' = \frac{P_u}{P_t} = \frac{\mathcal{E}}{U}$ <p><b>Lei de Ohm generalizada</b></p> $U = \sum (R + r + r') \cdot i + \sum \mathcal{E}' - \sum \mathcal{E}$
---	--	--

# MAGNÉTISMO

<p><b>Campo magnético</b></p> <p>Em fio: <math>B = \frac{\mu i}{2\pi r}</math></p> <p>Em espira circular: <math>B = \frac{\mu i}{2r}</math></p> <p>Em bobina: <math>B = \left(\frac{\mu i}{2r}\right) N</math></p> <p>Em solenoide: <math>B = \mu i \frac{N}{l}</math></p>	<p><b>Força magnética</b></p> $F = Bqv \cdot \sin \theta$ <p>Em um fio condutor</p> $F = Bil \cdot \sin \theta$ <p>Entre fios paralelos</p> $F = \frac{\mu i_1 i_2 l}{2\pi d}$	<p><b>Indução magnética</b></p> <p>Fluxo magnético <math>\Phi = \vec{B}A \cos \alpha</math></p> <p>Lei de Faraday <math>\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}</math></p> <p>Transformador</p> $\frac{U_2}{N_2} = \frac{U_1}{N_1}$ $P_1 = P_2 \rightarrow U_1 i_1 = U_2 i_2$
--	--	---

## PRINCIPAIS RELAÇÕES MATEMÁTICAS E DE UNIDADES

$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h} \quad 1 \ell = dm^3$ $dam^3 \xrightarrow{\times 1000} m^3 \xleftarrow{\div 1000} dm^3$ $1 atm = 760 mmHg \cong 10^5 N/m$ $1 cal = 4,186 J$	<p>Carga elétrica de um elétron (e)</p> $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ <p>Constante universal dos gases (R)</p> $8,31 \frac{J}{mol \cdot K} = 0,082 \frac{atm \cdot l}{mol \cdot K} = 2 \frac{cal}{mol \cdot K}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Prefixos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mili</td> <td>m</td> <td><math>10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>Micro</td> <td><math>\mu</math></td> <td><math>10^{-6}</math></td> </tr> <tr> <td>Nano</td> <td>n</td> <td><math>10^{-9}</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Teorema do paralelogramo</p> $a^2 = b^2 + c^2 + 2bc \cdot \cos \alpha$	Prefixos			Mili	m	$10^{-3}$	Micro	$\mu$	$10^{-6}$	Nano	n	$10^{-9}$
Prefixos														
Mili	m	$10^{-3}$												
Micro	$\mu$	$10^{-6}$												
Nano	n	$10^{-9}$												

# Unidades do SI

Unidades fundamentais			
Grandeza	Unidade	Símbolo	Observações e definições (simplificado)
Comprimento	metro	<i>m</i>	Comprimento percorrido pela luz no vácuo no intervalo de 1/299 792 458 segundos.
Massa	quilograma	<i>kg</i>	Massa do protótipo internacional
Tempo	segundo	<i>s</i>	Duração de 9 192 631 770 períodos da radiação correspondente à transição entre dois níveis hiperfinos do átomo de césio 133
Corrente elétrica	ampère	<i>A</i>	Corrente mantida em dois condutores paralelos, situados no vácuo a 1 metro de distância um do outro, produz uma força entre esses condutores igual a $2 \cdot 10^{-7}$ newtons.
Temperatura	kelvin	<i>K</i>	Fração 1/273,16 da temperatura termodinâmica do ponto tríplice da água.
Quantidade de matéria	mol	<i>mol</i>	Quantidade de matéria contida em 0,012 kg de carbono 12. Equivalendo a $6,02 \cdot 10^{23}$
Intensidade luminosa	candela	<i>cd</i>	Intensidade luminosa de uma fonte emissora de radiação monocromática na frequência de 540 1012 hertz, com uma intensidade energética, de 1/683 watts por esferorradiano.
Unidades derivadas			
Área	metro quadrado	<i>m</i> <sup>2</sup>	
Volume	metro cúbico	<i>m</i> <sup>3</sup>	
Ângulo	radianos	<i>rad</i>	
Densidade	quilograma por <i>m</i> <sup>2</sup>	<i>kg/m</i> <sup>3</sup>	
Velocidade	metro por segundo	<i>m/s</i>	
Aceleração	metro por <i>s</i> <sup>2</sup>	<i>m/s</i> <sup>2</sup>	
Força	newton	<i>N</i>	$1N = 1kg \cdot m/s^2$
Pressão	pascal	<i>Pa</i>	$N/m^2$
Trabalho, energia...	joule	<i>J</i>	$1J = N \cdot m$
Potência	watt	<i>W</i>	$W = J/s$ ou $W = N \cdot v$
Intensidade sonora	potencia por área	<i>W/m</i> <sup>2</sup>	
Nível sonoro	decibéis	<i>dB</i>	
Frequência	hertz	<i>Hz</i>	Quantidade de ciclos em um segundo ( <i>s</i> <sup>-1</sup> )
Convergência ou vergencia	dioptria	<i>di</i>	$di = m^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	<i>C</i>	
Diferença de potencial (ddp)	volt	<i>V</i>	$J/C$
Capacitância	farad	<i>F</i>	$C/V$
Resistência elétrica	ohm	$\Omega$	$V/A$
Fluxo magnético	weber	<i>Wb</i>	$1Wb = 1T \cdot m^2$
Indução magnética	tesla	<i>T</i>	$1T = 1N/(C \cdot m/s)$ ou $1N/(A \cdot m)$

## CONSTANTES FISICAS

Constante	Símbolo	Valor para calculo	Valor + (incerteza) + unidade
Velocidade da luz no vácuo	$c$	$3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	2,997 924 58 (exato)
Carga elementar	$e$	$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$1,602 177 33(49) \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Número de Avogadro	$N_A$	$6,02 \cdot 10^{23}$	$6,022 136 7(36) \cdot 10^{23}$
Constante da gravitação universal	$G$	$6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$	$6,672 59(85) \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$
Permeabilidade elétrica do vácuo	$\epsilon_0$	$8,8 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$	$8,854 187 817 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$ (exato)
Permeabilidade magnética do vácuo	$\mu_0$	$4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$	$4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$ (exato)
Constante eletrostática do vácuo ou Constante de Coulomb	$k_0$	$9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$	$8,987 551 787 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ (exato)
Unidade de massa atômica	$u$	$1,66 \cdot 10^{-12} \text{ Kg}$	$1,660 540 2(10) \cdot 10^{-12} \text{ Kg}$
Constante dos gases	$R$	$8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$	$8,314 510(70) \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
Constante de Planck	$h$	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	$6,626 075(40)10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ (exato)

# SIGNIFICADOS E UNIDADES DAS FORMULAS

## CINEMÁTICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$V_m$	Velocidade média	$m/s$	$A$	Alcance máximo horizontal	$m$
$x$	Posição	$m$	$\varphi$	Ângulo descrito	rad
$t$	Tempo	$s$	$S$	Arco do círculo descrito	$m$
$a$	Aceleração	$m/s^2$	$R$	Raio do círculo	$m$
$v$	Velocidade	$m/s$	$\omega$	Velocidade angular	rad/s
$h_{max}$	Altura máxima	$m$	$\alpha$	Aceleração angular	rad/s <sup>2</sup>
$g$	Gravidade	$m/s^2$	$T$	Período	$s$
$t_{h_{max}}$	Tempo da altura máxima	$s$	$f$	Frequência	Hz

## DINÂMICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$\vec{F}_r$	Força resultante	$N$	$\Delta x$	Varição de posição	$m$
$m$	Massa	$kg$	$E$	Energia	$J$
$\vec{a}$	Aceleração	$m/s^2$	$P$	Potência	$W$
$p$	Peso de um corpo	$N$	$\Delta t$	Varição de tempo	$s$
$g$	Aceleração da gravidade	$m/s^2$	$\eta$	Rendimento	*
$F$	Força	$N$	$P_u$	Potência útil	$W$
$k$	Coefficiente elástico da mola	$N/m$	$P_t$	Potência total	$W$
$x$	Elongação da mola	$m$	$E_c$	Energia cinética	$J$
$F_{ae}$	Força de atrito estático	$N$	$E_{pg}$	Energia potencial gravitacional	$J$
$\mu_e$	Coefficiente de atrito estático	*	$h$	Altura	$m$
$F_{ac}$	Força de atrito cinético	$N$	$E_{pe}$	Energia potencial elástica	$J$
$\mu_c$	Coefficiente de atrito cinético	*	$E_m$	Energia mecânica	$J$
$N$	Força normal	$N$	$\vec{Q}$	Quantidade de movimento	$kg \cdot m/s$
$M$	Momento de uma força	$N \cdot m$	$\vec{I}$	Impulso	$N \cdot s$
$d$	Distancia	$m$	$e$	Coefficiente de restituição	*
$F_{cp}$	Força centrípeta	$N$	$V_{af}$	Velocidade de afastamento	$m/s$
$a_c$	Aceleração centrípeta	$m/s^2$	$V_{ap}$	Velocidade de aproximação	$m/s$
$v$	Velocidade	$m/s$	$X_{CM}$	Ponto do centro de $m$ em $x$	$m$
$R$	Raio do círculo	$m$	$m_1; m_n$	Massa dos corpos	$kg$
$\mathcal{T}$	Trabalho	$J$	$x_1; x_n$	Posição em $x$ dos corpos	$m$

\* Unidade adimensional

# GRAVITAÇÃO E FLUIDOS

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$T$	Período orbital	$s$	$F$	Força	$N$
$k$	Constante		$S$	Área da superfície	$m^2$
$r$	Raio médio da órbita	$m$	$V$	Volume do corpo	$m^3$
$F_g$	Força gravitacional	$N$	$m$	Massa do corpo	$kg$
$G^\#$	Constante de gravitação universal	$\frac{Nm^2}{kg^2}$	$\mu$	Densidade	$\frac{kg}{m^3}$
$M_1 M_2$	Massa dos corpos	$kg$	$h$	Altura	$m$
$d$	Distância dos corpos	$m$	$E$	Empuxo	$N$
$v$	Velocidade	$m/s$	$P_r$	Peso real	$N$
$p$	Pressão	$Pa$	$P_a$	Peso aparente	$N$

Quando aparecer o símbolo “#” ver a tabela: “CONSTANTES FÍSICAS”

## TERMODINÂMICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$T$	Temperatura	$K$	$m$	Massa	$kg$
$T_{F_x}$	Temperatura de fusão de “x”	$K$	$C$	Capacidade calorífica	$J/K$
$T_{E_x}$	Temperatura de ebulição de “x”	$K$	$c$	Calor específico	$J/kg \cdot K$
$\alpha$	Coefficiente de dilatação linear	$K^{-1}$	$P$	Pressão	$Pa$
$\beta$	C. de dilatação superficial	$K^{-1}$	$n$	Quantidade de $mol$ do gás	$mol$
$\gamma$	C. de dilatação volumétrica	$K^{-1}$	$R^\#$	Constante universal dos gases	$J/mol K$
$L$	Comprimento	$m$	$\phi$	Fluxo de calor por condução	$J/s$
$S$	Superfície	$m^2$	$k$	Coefficiente de condutibilidade	$J/s \cdot m \cdot K$
$V$	Volume	$m^3$	$x$	Distância	$m$
$\Delta V_r$	Varição de volume real	$m^3$	$A$	Área da secção transversal	$m^2$
$\Delta V_{ap}$	Varição de volume aparente	$m^3$	$\mathcal{T}$	Trabalho	$J$
$\Delta V_{rec}$	Varição de volume do recipiente	$m^3$	$E_i$	Energia interna	$J$
$L$	Calor latente	$J/K$	$\eta$	Rendimento	*
$Q$	Quantidade de energia	$J$			

## ÓPTICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$f$	Foco	$m$	$sen \hat{i}$	Seno do ângulo de incidência	$rad$
$x$	Posição relativa ao eixo “x”	$m$	$sen \hat{r}$	Seno do ângulo refratado	$rad$
$y$	Posição relativa ao eixo “y”	$m$	$sen \hat{L}$	Seno do ângulo limite de refração	$rad$
$n$	Índice de refração	*	$d$	Desvio do raio luminoso	$m$
$\lambda$	Comprimento de onda	$m$	$e$	Espessura da lamina	$m$
$v_1$	Velocidade da onda incidente	$m/s$	$\alpha$	Desvio produzido por um prisma	$rad$
$v_2$	Velocidade da onda refratada	$m/s$	$V$	Convergência ou vergencia	$di$

## ONDULATORIA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$x$	Elongação	$m$	$\mu_l$	Densidade linear da corda	$kg/m$
$A$	Amplitude	$m$	$B$	Constante do meio	
$\theta$	Ângulo	$rad$	$n$	Numero de harmônicos	$\mathbb{N}^{**}$
$\omega$	Velocidade angular	$rad/s$	$f_n$	Frequência natural	$Hz$
$t$	Tempo	$s$	$v$	Velocidade da onda	$m/s$
$v$	Velocidade	$m/s$	$F$	Força	$N$
$a$	Aceleração	$m/s^2$	$v_r$	Velocidade do receptor	$m/s$
$m$	Massa	$kg$	$v_f$	Velocidade da fonte	$m/s$
$k$	Constante		$i$	Intensidade sonora	$W/m^2$
$L$	Comprimento	$m$	$\Delta E$	Variação de energia	$J$
$g$	Gravidade	$m/s^2$	$S$	Superfície	$m^2$
$\mu$	Densidade do ar	$kg/m^3$	$\beta$	Nível sonoro	$dB$

\*\* Numero natural ( $\mathbb{N}$ )

## ELETROSTÁTICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$Q$	Carga elétrica de um corpo	$C$	$V$	Potencial elétrico	$V$
$n$	Nº de cargas "e" em excesso	$\mathbb{N}$	$T_{AB}$	Trabalho de A para B	$V$
$e^\#$	Carga elétrica do elétron	$C$	$U$	Diferença de potencial ( $\Delta V$ )	$V$
$F$	Força	$N$	$C$	Capacitância	$F$
$k^\#$	Constante eletrostática do meio	$N \cdot m^2 / C^2$	$R$	Raio da esfera	$m$
$Q_1$ e $Q_2$	Cargas dos corpos	$C$	$E_{pe}$	Energia potencial elétrica	$J$
$x$	Distancia	$m$	$\epsilon^\#$	Permitividade do meio	$N/m$
$E$	Vetor campo elétrico	$N/C$	$A$	Área das armaduras	$m^2$
$E_{pe}$	Energia potencia elétrica	$J$	$D$	Distancia entre as armaduras	$m$

## ELETRODINAMICA

Símbolo	Significado	Unidade	Símbolo	Significado	Unidade
$i$	Intensidade da corrente elétrica	$C/s$	$P$	Potencia elétrica	$W$
$\Delta q$	Quantidade de cargas	$C$	$E_{ele}$	Energia elétrica	$Ws = J$
$t$	Tempo	$s$	$\mathcal{E}$	Força eletromotriz	$V$
$R$	Resistência elétrica	$\Omega$	$r$	Resistência interna	$\Omega$
$U$	Diferença de potencial	$V$	$P_u, P_t$ e $P_d$	Potencia útil, total e dissipada	$W$
$\rho$	Resistividade do material	$\Omega \cdot m$	$\mathcal{E}'$	Força contraeletromotriz	$V$
$l$	Comprimento do fio	$m$	$\eta$	Rendimento	*
$A$	Área da secção do fio	$m^2$			

# MAGNÉTISMO

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Unidade</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Unidade</b>
$B$	Intensidade do campo magnético	$T$	$q$	Carga do corpo	$C$
$i$	Intensidade da corrente elétrica	$A$	$v$	Velocidade do corpo	$m/s$
$\mu^{\#}$	Permeabilidade magnética do meio	$T \cdot m/A$	$\theta$	Ângulo entre $\vec{B}$ e o $\vec{v}$	$rad$
$r$	Raio da circunferência	$m$	$d$	Distancia entre os fios	$m$
$N$	Numero de espiras	$\mathbb{N}$	$\Phi$	Fluxo magneto	$Wb$
$l$	Comprimento	$m$	$A$	Área da superfície	$m^2$
$F$	Força magnética	$N$	$\varepsilon$	Força eletromotriz induzida	$V$