

FORMULARIO DE FÍSICA

CINEMÁTICA

$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$
$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
$\vec{a} = \frac{dv}{dt}\hat{u}_t + \frac{v^2}{\rho}\hat{u}_n$, $\vec{v} = v\hat{u}_t$
$\vec{v} = \dot{r}\hat{u}_r + r\dot{\theta}\hat{u}_\theta$
$\vec{a} = (\ddot{r} - r\dot{\theta}^2)\hat{u}_r + (r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta})\hat{u}_\theta$

Movimiento en una dimensión

$x = x_0 + vt$
$\bar{v} = \frac{1}{2}(v + v_0)$
$v = v_0 + at$
$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$
$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$
$X_{B/A} = X_B - X_A$
$V_{B/A} = V_B - V_A$
$a_{B/A} = a_B - a_A$

ESTÁTICA

$\vec{F} = F_x\hat{i} + F_y\hat{j}$ $F_x = F \cos \theta, F_y = F \sin \theta$ $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$	<p style="text-align: right;">Componentes rectangulares de \vec{F} en el plano</p>
$\vec{F} = F_x\hat{i} + F_y\hat{j} + F_z\hat{k}$ $F_x = F \cos \theta_x, F_y = F \cos \theta_y, F_z = F \cos \theta_z$ $\cos^2 \theta_x + \cos^2 \theta_y + \cos^2 \theta_z = 1$	<p style="text-align: right;">Componentes rectangulares de \vec{F} en el espacio</p>

$\cos \theta_x = \frac{d_x}{d}, \cos \theta_y = \frac{d_y}{d}, \cos \theta_z = \frac{d_z}{d}$	si	$\vec{F} = F \hat{\lambda} = \frac{F}{d} (d_x \hat{i} + d_y \hat{j} + d_z \hat{k})$
$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$		
$\vec{M}_O = \vec{r} \times \vec{F}$	Momento de F con respecto a O	
$\vec{M}_B = \vec{r}_{A/B} \times \vec{F} = (\vec{r}_A - \vec{r}_B) \times \vec{F}$	Momento de F aplicada en A relativo a B	
$M_{OL} = \hat{\lambda} \cdot \vec{M}_O = \hat{\lambda} \cdot (\vec{r} \times \vec{F})$	Momento de F respecto a un eje	
$\vec{r} \times (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots) = \vec{r} \times \vec{F}_1 + \vec{r} \times \vec{F}_2 + \dots$	Teorema de Varignon	
$\sum \vec{F} = \sum \vec{F}'$	Condiciones de sistemas equivalentes	
$\sum \vec{M}_O = \sum \vec{M}_O'$		
$\vec{R} = \sum \vec{F} = 0$	Condiciones de equilibrio	
$\vec{M}_O^R = \sum \vec{M}_O = \sum (\vec{r} \times \vec{F}) = 0$		

DINÁMICA

$\vec{F} = m\vec{a} = \left(\frac{W}{g}\right)\vec{a}$	W : peso
$F = G \frac{mM}{r^2}$	
$\sum F = m \frac{dv}{dt}$	

TRABAJO, ENERGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

$U = \vec{F} \cdot \vec{r}$	
$P = \frac{U}{t} = \frac{\vec{F} \cdot \vec{r}}{t} = \vec{F} \cdot \vec{v}$	P : potencia
$\eta = \frac{P_{sal}}{P_{ent}}$	η : eficiencia
$U = \Delta K = K_f - K_i$	
$K = \frac{1}{2} mv^2$	K : energía cinética
$W = -\Delta V = V_f - V_i$	V : energía potencial
$V(y) = mgy$	
$V_e = \frac{1}{2} kx^2$	

IMPULSO E ÍMPETU

$\vec{I} = \int \vec{F} dt$	$\Delta\vec{p}$: impulso
$\vec{I} = \Delta\vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$	
$\vec{p} = m\vec{v}$	p : ímpetu

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

$\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \left(\frac{\vec{r}}{r} \right)$	$ \vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	$\vec{r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$
$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$		
$\Phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$		Φ_E : flujo eléctrico
$V = k \frac{q}{r}$		V : potencial electrostático
$V_{ab} = V_b - V_a = \frac{U_b - U_a}{q} = -\frac{W_{ab}}{q} = -\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{l}$		
$U = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{i-1} \frac{q_i q_j}{4\pi\epsilon_0 r_{ij}}$		u : energía potencial electrostática

Capacitancia

$q = CV$	C : capacitancia
$C = \kappa\epsilon_0 \frac{A}{d}$	Capacitor de placas paralelas
$C = \epsilon \frac{A}{d} \quad \epsilon = k\epsilon_0$	k : constante dieléctrica
$C = \kappa\epsilon_0 \frac{2\pi l}{\ln(b/a)}$	Capacitor cilíndrico
$U = \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} qV$	U : energía almacenada en un capacitor
$u = \frac{1}{2} \kappa\epsilon_0 E^2$	u : densidad de energía

Corriente, resistencia y fuerza electromagnética

$i = \frac{dq}{dt}$	i : corriente eléctrica
$i = nqvA$	
$j = \frac{i}{A} = \sum_i n_i q_i v_i$	j : densidad de corriente A : área
$\rho = \frac{E}{j}$	ρ : resistividad
$R = \frac{V}{i} = \rho \frac{l}{A}$	R : resistencia
$R = R_0 (1 + \alpha \Delta t)$	Variación de R con la temperatura
$V_{ab} = \sum IR - \sum \varepsilon$	
$\sum i_{ent} = \sum i_{sal}$	
$\sum \text{Elev. de potencial} = \sum \text{caídas de potencial}$	$\sum v_i = 0$
$P = iV = i^2 R = \frac{V^2}{R}$	P : potencia eléctrica

Magnetismo

$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} = qvB \sin \alpha$	\vec{v} : velocidad
$\vec{F} = i\vec{l} \times \vec{B} = liB \sin \alpha$	\vec{B} : campo magnético \vec{l} : elemento de longitud
$\tau = NiAB \sin \theta$	
$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i$	
$\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{A}$	
$B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}$	r : distancia
$B = \frac{\mu_0 i}{2a}$	a : radio
$B = \frac{\mu_0 Ni}{2\pi r}$	N : número de vueltas
$dB = \frac{\mu_0 i}{4\pi a} \sin \theta d\theta$	
$B = \frac{i}{4\pi a} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$	
$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt}$	ε : fuerza electromagnética
$\varepsilon = -vBl$	

TERMODINÁMICA

$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_C}$	η : eficiencia
$\eta = \frac{W_S}{Q_E}$	
$Q = mC_p\Delta T$	
$\Delta L = \alpha L_0\Delta T$	
$PV = mRT$	
$R = \frac{\bar{R}_u}{M}$	

Primer Principio de la Termodinámica

$W = -\int p dv$	Trabajo
$Q = \Delta U + W$	Sistemas cerrados
$Q = \Delta H + W_u$	Sistemas abiertos
$H = U + PV$	Entalpía
$q_v = -\Delta U$	
$q_p = -\Delta H$	
$\Delta H = \Delta U + RT\Delta n_{gas}$	
$\Delta H_r^0 = \Delta H_{r_{productos}}^0 - \Delta H_{r_{reactivos}}^0$	
$C = C_p m$	Capacidad calorífica

Segundo Principio de la Termodinámica

Relaciones entre funciones termodinámicas

$dU = TdS - PdV$
$dH = TdS + VdP$
$dF = -SdT - PdV$
$dG = -SdT + VdP$

Ley de Hess

$$\Delta H_r^0 = \Delta H_{f,n}^0 - \Delta H_{f,r}^0$$

Funciones Termodinámicas

$F = U - TS$
$G = H - TS$

Ecuación de Clapeyron

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H_0}{T\Delta V_m} = \frac{\Delta S}{\Delta V}$$

Ecuación de Clausius-Clapeyron

$$\ln \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_0}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

Electroquímica

$m = \frac{Mit}{zF}$	F : constante de Faraday z : número de electrones transferidos I : intensidad de corriente
$\Delta G^0 = -nFE_{celda}^0 = -RT \ln k_{eq}$	
$E = E^0 - \frac{0.0592}{n} \log k$	@ 298 K
$E = E^0 - \frac{2.303RT}{nF} \log k$	

ÓPTICA

$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$	
$n = \frac{c}{v}$	n : índice de refracción c : velocidad de la luz en el vacío

MECÁNICA DE FLUIDOS

$P = P_0 + \rho gh$	ρ : densidad del fluido
$P = \frac{F}{A}$	
$P_1 + \rho gy_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gy_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$	ecuación de Bernoulli
$Q = vA$	Q : gasto
$v_1 A_1 = v_2 A_2$	ecuación de continuidad

CONSTANTES

Carga electrón	$-1.6022 \times 10^{-19} \text{ C}$
Carga protón	$+1.6022 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa electrón	$m_e = 9.1095 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa protón	$m_p = 1.67252 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa neutrón	$m_n = 1.679 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Planck	$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 6.626 \times 10^{-27} \text{ erg} \cdot \text{s}$
Constante de Rydberg	$R_H = 2.179 \times 10^{-18} \text{ J} = 2.179 \times 10^{-11} \text{ erg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$
Constante dieléctrica o de permisividad del vacío	$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / (\text{N} \cdot \text{m}^2) = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$
Constante de Faraday	$F = 96484556 \text{ C/mol}$
Constante de Boltzmann	$k = 1.3806 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K}^4)$
Constante gravitacional	$G = 6.672 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$
Constante de permeabilidad	$1.26 \times 10^{-6} \text{ H/m}$
Constante universal de los gases	$R = 8.314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 8.314 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} = 1.2566 \times 10^{-6} \text{ H/m}$
Magnetón de Bohr	$\mu_B = 9.274 \times 10^{-27} \text{ J/T}$
Electrón-volt	$\text{eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$
Unidad de masa atómica (<i>uma</i>)	$u = 1.6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Número de Avogadro	$N_A = 6.023 \times 10^{23}$
Volumen molar	$V_m = 22.4 \text{ L}$
Punto triple del agua	$T_\pi = 273.15 \text{ K}$
Velocidad de la luz	$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
Radio medio de la Tierra	$r_{mT} = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$
Distancia de la Tierra a la Luna	$d_{T-L} = 3.84 \times 10^8 \text{ m}$
Masa de la Tierra	$m_t = 5.976 \times 10^{24} \text{ kg}$
Masa de la Luna	$m_l = 7.36 \times 10^{22} \text{ kg}$
Aceleración gravitacional en la Tierra	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
Aceleración gravitacional en la Luna	$g_l = 1.62 \text{ m/s}^2$

FACTORES DE CONVERSIÓN

$1 N = 0.2248 lb = 10^5 \text{ dina}$
$1 kcal = 4186.8 J = 3.97 Btu = 3087.5 lb \cdot pie$ $= 1.56 \times 10^{-3} Hph = 632.18 CVh$
$1 Btu = 0.252 kcal = 778 lb \cdot pie$
$1 Hph = 1.014 CVh$
$1 W = 0.860 kcal/h$
$1 J = 2.778 \times 10^{-7} kWh = 9.481 \times 10^{-4} Btu$ $= 10^7 \text{ erg} = 6.242 \times 10^{18} \text{ eV} = 0.2389 cal$
$1 eV = 1.6 \times 10^{-12} \text{ erg}$
$1 Hp = 550 lb \cdot pie/s = 745.7 W$ $= 2545 Btu/h = 178.1 kcal/s$
$1 T = 10^5 G$
$1 mi = 1609 m$
$1 pie = 30.48 cm$
$1 bar = 10^5 Pa = 14.5 lb/in^2$
$1 lb_m = 454 g$
$1 atm = 14.7 lb/in^2 = 1.013 \times 10^5 Pa = 760 mm Hg$
$1 \text{ \AA} = 10^{-10} m = 10^{-8} cm = 10 nm$
$1 nm = 10^{-9} m$
$K = ^\circ C + 273.15$