

Formulario de Física

CAMPO GRAVITATORIO

Ley de la gravitación universal $\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{u}_r = -G \frac{m_1 m_2}{r^3} \vec{r}$ $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$

Fuerza centrípeta $F_C = \frac{m v^2}{r}$

Campo gravitatorio $\vec{g} = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_r = -G \frac{M}{r^3} \vec{r}$

Aceleración de la gravedad en superficie $g_0 = \frac{GM}{R^2}$ Gravedad con la altura $g = \frac{g_0 R^2}{(R+h)^2}$

Tercera ley de Kepler $\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3} = \frac{T_3^2}{r_3^3} = \dots$ y también $\frac{T^2}{r^3} \simeq \frac{4\pi^2}{GM}$

Energía potencial gravitatoria $E_P = -G \frac{M m}{r}$ Potencial gravitatorio $V = -G \frac{M}{r}$

Potencial total $V_T = V_1 + V_2 + \dots + V_n$

Energía potencial gravitatoria $E_P = m V$

Trabajo realizado por la gravedad para ir del punto A al B, $W_{AB} = -\Delta E_P = -m(V_B - V_A)$

Trabajo realizado por una fuerza externa $W_{AB} = \Delta E_P = m(V_B - V_A)$

Velocidad orbital $v_0 = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ Velocidad de escape $v_e = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$

Energía orbital de un satélite en movimiento $E_{orb} = -\frac{GMm}{2r}$

Energía de satelización $E_S = GM_T m \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2(R_T + h)} \right)$

MOVIMIENTO ONDULATORIO

$$y(x, t) = A \sin(\omega t - kx + \varphi) \quad y(x, t) = A \sin\left(2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) + \varphi\right)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad \omega = 2\pi f \quad v = \frac{\omega}{k} \quad v = \lambda f$$

$$I = \frac{E}{St} = \frac{P}{S} \quad \frac{I_2}{I_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \quad \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_1}{r_2} \quad I = I_0 e^{-\alpha x}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2 \text{ (umbral de audición)}$$

$$\text{Ley de Snell de la refracción} \quad \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$\text{Diferencia de fase} \quad \delta = \frac{2\pi}{\lambda}(x_1 - x_2)$$

Interferencia de ondas coherentes (igual frecuencia)

$$y = 2A \sin\left(\omega t - k \frac{x_1 + x_2}{2}\right) \cos\left(k \frac{x_1 - x_2}{2}\right)$$

Interferencia constructiva $x_1 - x_2 = n\lambda$ I. destructiva $x_1 - x_2 = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$

En las fórmulas anteriores $n = 0, 1, 2, 3 \dots$

Efecto Doppler $f' = f\left(1 - \frac{v_F}{v}\right)$ Observador en reposo y foco acercándose

Efecto Doppler $f' = f\left(1 + \frac{v_0}{v}\right)$ Observador acercándose y foco en reposo

ÓPTICA GEOMÉTRICA

$c = \lambda f$ $n = \frac{c}{v}$ Ley de Snell, $n_i \sin i = n_r \sin r$, Ángulo límite, $\sin \alpha_L = \frac{n_r}{n_i}$

Lentes delgadas $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ $A = \frac{s'}{s} = \frac{y'}{y}$ $P = \frac{1}{f'}$ (f' en metros para hallar P)

f' es la distancia focal imagen $f' > 0$ lentes convergentes $f' < 0$ lentes divergentes

Espejos esféricos $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R}$ $A = -\frac{s'}{s}$

CAMPO ELÉCTRICO

Ley de Coulomb $\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \vec{u}_{12}$ $K = 9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$

Campo eléctrico $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q'} = K \frac{q}{r^2} \vec{u}_r = K \frac{q}{r^3} \vec{r}$ $\vec{E} = -\frac{\Delta V}{\Delta r}$

Energía potencial electrostática $U = K \frac{q_1 q_2}{r}$ Potencial de una carga $V = \frac{K q}{r}$

Trabajo electrostático $W_{12} = -q'(V_2 - V_1) = -(U_2 - U_1)$

El campo eléctrico en el interior de un condensador es constante

Potencial electrostático de un condensador $V = E \cdot d$

Teorema de Gauss $\Phi_E = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$ Varias cargas $\Phi_E = \sum_i \frac{q_i}{\epsilon_0}$

CAMPO MAGNÉTICO

Fuerza magnética $\vec{F}_m = q \vec{v} \wedge \vec{B}$ Fuerza de Lorentz $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$

Ley de Biot y Savart para un hilo conductor $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

Fuerza de un campo magnético sobre una corriente $\vec{F} = I \vec{L} \wedge \vec{B}$

Radio ciclotrón $R = \frac{m v}{|q| B}$ Campo magnético de una espira circular $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

Fuerza magnética por unidad de longitud entre corrientes $\frac{F_m}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$

Ley de Ampère $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I_{enc}$

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Flujo magnético $\Phi_m = BS \cos \varphi$

Ley de Faraday $\varepsilon = -\frac{d\Phi_m}{dt} = -\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$

Si el campo magnético o la superficie dependen del tiempo habrá que hacer una derivada y si no lo hacemos con incrementos (con la segunda fórmula)

Fuerza electromotriz de movimiento $\varepsilon = El = vBl$

Flujo magnético de una bobina de N espiras $\Phi_m = NBS \cos \varphi$

TEORÍA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL

Contracción de Lorentz-Fitzgerald $L' = L\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Dilatación temporal $t_{impropio} = \frac{t_{propio}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

El tiempo propio es el del sistema que está en movimiento

Suma relativista de velocidades $v_x = \frac{v'_x + v}{1 + \frac{v v'_x}{c^2}}$

Masa relativista y energía cinética $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ $E_C = mc^2 - m_0c^2$

$$E_C = m_0c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right)$$

FÍSICA CUÁNTICA

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \quad c \text{ es la velocidad de la luz y } h \text{ la constante de Planck}$$

$$\text{Efecto fotoeléctrico} \quad E_{max}^C = hf - hf_0 \quad (W_{ext} = hf_0)$$

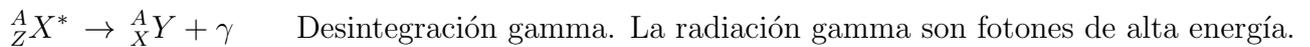
$$hf = hf_0 + eV \quad V \text{ es el potencial de frenado. La } e \text{ se toma siempre positiva}$$

$$\text{Dualidad onda-corpúsculo. Onda de De Broglie} \quad \lambda = \frac{h}{mv}$$

$$\text{Relaciones de indeterminación} \quad \Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}, \quad \Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}, \quad \text{con} \quad \hbar = \frac{h}{2\pi}$$

FÍSICA NUCLEAR

Leyes de Soddy-Fajans del desplazamiento radiactivo



Ley de la desintegración radiactiva, $N = N_0 e^{-\lambda t}$ o también, $m = m_0 e^{-\lambda t}$, m es la masa

$$\text{Periodo de semidesintegración o semi-vida} \quad T = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\text{Vida media} \quad \tau = \frac{1}{\lambda}$$

$$\text{Actividad} = \left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N \quad \text{Se mide en Bq (becquerels)}$$

El periodo T ha de estar en segundos para que λ dé en s^{-1} y la actividad salga en Bq.

UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL (SI)

Distancia Se mide en metros (m)

Tiempo Se mide en segundos (s)

Velocidad Se mide en m/s

Aceleración Se mide en m/s^2

Masa Se mide en kilogramos (kg)

Fuerza Se mide en Newtons (N) ($1\text{ N} = 1\text{ kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$)

Campo gravitatorio Se mide en N/kg o en m/s^2

Energía Se mide en joules (julios), J (ya sea energía cinética o potencial)

Potencia Es energía/tiempo, se mide en $J/s = W$ (vatios)

Potencial gravitatorio Joules/kg = J/kg

Periodo Es un tiempo, en segundos

Frecuencia Es la inversa del periodo, en s^{-1} o Hertzios (Hz)

Intensidad de las ondas Se mide en W/m^2

Sensación sonora Se mide en decibelios (dB). Es adimensional en realidad

Diferencia de fase No tiene dimensiones (son radianes)

Índice de refracción No tiene dimensiones. $n = c/v$

Potencia de una lente Se mide en dioptrías o m^{-1}

Carga eléctrica Se mide en coulombios, C

Campo eléctrico Se mide en N/C. A veces en V/m

Corriente eléctrica (intensidad) Se mide en amperios (A); $1\text{ A} = 1\text{ C}/\text{s}$

Potencial electrostático Se mide en voltios, V, o J/C

Campo magnético Se mide es teslas, T

Flujo magnético Se mide en webers, Wb, o también $T\cdot m^2$

Fuerza electromotriz Se mide en voltios (no en unidades de fuerza)

Factores de conversión: 1 n (nano) = 10^{-9} , 1 μ (micro) = 10^{-6} , 1 m (mili) = 10^{-3} , 1 k (kilo) = 10^3 , 1 M (mega) = 10^6 , 1 G (giga) = 10^9 , 1 T (tera) = 10^{12} .