

## FORMULARIO DE FÍSICA I

| MAGNITUD                                        | FÓRMULA                                                                                                                                                                                                                     | UNID                          |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Velocidad                                       | $\vec{v} = \frac{\partial \vec{x}}{\partial t}$                                                                                                                                                                             | [m/s]                         |
| Aceleración tangencial                          | $\vec{a} = \frac{\partial v}{\partial t} \cdot \vec{u}_t$                                                                                                                                                                   | [m/s <sup>2</sup> ]           |
| Aceleración normal o centrípeta                 | $\vec{a}_n = \frac{v^2}{R} \vec{u}_n$                                                                                                                                                                                       | [m/s <sup>2</sup> ]           |
| Vector aceleración                              | $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n = a_t \cdot \vec{u}_t + a_n \cdot \vec{u}_n$                                                                                                                                               | [m/s <sup>2</sup> ]           |
| Relación de aceleraciones y movimientos         | <b>Aceleración normal</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>Aceleración tangencial</b> |
|                                                 | MRU                                                                                                                                                                                                                         | 0                             |
|                                                 | MRUA                                                                                                                                                                                                                        | cte                           |
|                                                 | MCU                                                                                                                                                                                                                         | 0                             |
|                                                 | MCUA                                                                                                                                                                                                                        | cte                           |
| Relación lineal y angular                       | $v = w \cdot R \quad a = \alpha \cdot R$                                                                                                                                                                                    |                               |
| Movimiento rectilíneo uniforme acelerado (MRUA) | $v = v_0 + a \cdot t$ $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$                                                                                                             |                               |
| Movimiento circular uniforme acelerado (MCUA)   | $w = w_0 + \alpha \cdot t$ $\theta = \theta_0 + w_0 \cdot t + \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2$ $w^2 = w_0^2 + 2 \cdot \alpha \cdot s$                                                                                          |                               |
| Fuerza rozamiento                               | $F_r = \mu \cdot N$                                                                                                                                                                                                         | [N]                           |
| Ley de Hooke                                    | $F = K \cdot x$                                                                                                                                                                                                             |                               |
| Energía cinética                                | $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$                                                                                                                                                                                             | [J]                           |
| Energía potencial gravitatorio                  | $E_p = m \cdot g \cdot h$                                                                                                                                                                                                   | [J]                           |
| Energía potencial elástica                      | $E_p = \frac{1}{2} kx^2$                                                                                                                                                                                                    | [J]                           |
| Energía mecánica                                | $E_m = E_c + E_p$                                                                                                                                                                                                           | [J]                           |
| Trabajo                                         | $w = \vec{F} \cdot \vec{\Delta r} = F \cdot \Delta r \cdot \cos \theta \quad w = \int F(x) dx$ $w = F_{\text{ext}} \cdot d - F_r \cdot d = F_{\text{ext}} \cdot d - \mu \cdot N \cdot d$ $w = \Delta E_m = E_{mf} - E_{m0}$ | [J]                           |
| Potencia                                        | $P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t} \quad P = F \cdot v \quad P = \tau \cdot w$                                                                                                                                                  | [W] [J/s]                     |

| MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE                                           |                                                                                                     |                     |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Velocidad angular o frecuencia angular                               | $\omega_0 = 2 \cdot \pi \cdot f$                                                                    | [rad/s]             |
| Frecuencia angular y periodo                                         | $\omega_0 = \frac{2 \cdot \pi}{T}$<br>Pasar rpm a rad/s: multiplicar $2 \pi / 60$                   | [rad/s]             |
| Elongación                                                           | $x = A \cos(\omega_0 \cdot t + \phi)$                                                               | [m]                 |
| Velocidad transversal o de vibración                                 | $v = -A \omega \sin(\omega_0 \cdot t + \phi)$                                                       | [m/s]               |
| Aceleración transversal o de vibración                               | $a = -A \omega_0^2 \sin(\omega_0 \cdot t + \phi) = -\omega^2 \cdot x$                               | [m/s <sup>2</sup> ] |
| Velocidad angular natural o frecuencia angular natural               | $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (Sin amortiguamiento)                                               | [rad/s]             |
| Velocidad máxima                                                     | $v_{\max} = A \cdot \omega$ Se da en el centro, en el equilibrio                                    | [m/s]               |
| Aceleración máxima                                                   | $a_{\max} = A \cdot \omega^2$ Se da en los extremos                                                 | [m/s <sup>2</sup> ] |
| Energía mecánica, Energía potencial máxima, Energía cinética máxima. | $E_m = E_{c\max} = E_{p\max} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2$<br>Es constante en todo el movimiento | [J]                 |
| Periodo de un péndulo                                                | $T = 2\pi \sqrt{L/g}$ $T = 2\pi \sqrt{I/(2\pi \cdot x_c)}$<br>L longitud del péndulo g gravedad     | [s]                 |
| MOVIMIENTO OSCILATORIO AMORTIGUADO Y FORZADO                         |                                                                                                     |                     |
| Fuerza viscosa                                                       | $F = -b \cdot v$ b Coeficiente de amortiguamiento                                                   | [N]                 |
| Velocidad angular amortiguado                                        | $\omega_1 = \sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}$                                                           | [rad/s]             |
| Constante de tiempo                                                  | $\tau = \frac{1}{2\gamma}$                                                                          | [s]                 |
| Constante de amortiguamiento                                         | $\gamma = \frac{b}{2m}$                                                                             | [s <sup>-1</sup> ]  |
| Factor de calidad                                                    | $Q = \tau \cdot \omega_0$ $\left. \frac{\Delta E}{E} \right _{\text{ciclo}} = \frac{2\pi}{Q}$       |                     |
| Energía amortiguada                                                  | $E(t) = E_0 \cdot e^{-2\gamma \cdot t}$                                                             | [J]                 |
| Amplitud amortiguada                                                 | $A(t) = A_0 \cdot e^{-\gamma \cdot t}$                                                              | [m]                 |
| Elongación amortiguada                                               | $x = A(t) \cdot \cos(\omega' t + \phi) = A_0 \cdot e^{-\gamma \cdot t} \cos(\omega' t + \phi)$      | [m]                 |
| Resonancia                                                           | $\omega_f = \omega_0$                                                                               |                     |

| CENTRO DE MASAS                                                          |                                                                                                              |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Centro de masas                                                          | Masas $X_G = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{M_t}$                                                                 | $Y_G = \frac{\sum y_i \cdot m_i}{M_t}$ |
|                                                                          | Barras $X_G = \frac{\sum x_i \cdot L_i}{L_t}$                                                                | $Y_G = \frac{\sum y_i \cdot L_i}{L_t}$ |
| MOMENTO DE INERCIA                                                       |                                                                                                              |                                        |
| Momento de inercia (definición)                                          | $I = \int r^2 dm$                                                                                            | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Teorema de Steiner                                                       | $I = I^* + m \cdot d^2$<br>$I^*$ Inercia respecto a su centro de masas                                       | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de una varilla respecto a su centro                   | $I^* = \frac{ML^2}{12}$                                                                                      | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de una varilla respecto a un extremo                  | $I = \frac{ML^2}{3}$                                                                                         | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de un disco respecto a su centro                      | $I^* = \frac{MR^2}{2}$                                                                                       | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de un anillo respecto a su centro o una masa que gira | $I^* = MR^2$                                                                                                 | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de una esfera hueca respecto a su centro              | $I^* = \frac{2}{3}MR^2$                                                                                      | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de una esfera maciza respecto a su centro             | $I^* = \frac{2}{5}MR^2$                                                                                      | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia de un rectángulo por su centro                        | $I^* = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$                                                                             | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| Momento de inercia conociendo su radio de giro                           | $I^* = Mk^2$<br>K radio de giro                                                                              | $[m^2 \cdot Kg]$                       |
| MOMENTO LINEAL O CANTIDAD DE MOVIMIENTO                                  |                                                                                                              |                                        |
| Momento lineal                                                           | $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$                                                                                  | $[Kg \cdot m/s]$                       |
| Impulso (fuerza constante)                                               | $\vec{I} = \vec{F} \cdot t$                                                                                  | $[Kg \cdot m/s]$                       |
|                                                                          | No es lo mismo que inercia que impulso                                                                       | $[N \cdot s]$                          |
| Impulso (fuerza variable)                                                | $\vec{I} = \int \vec{F}(t) \cdot dt$                                                                         | $[Kg \cdot m/s]$                       |
|                                                                          | No es lo mismo que inercia que impulso                                                                       | $[N \cdot s]$                          |
| Variación del momento lineal                                             | $\vec{I} = \Delta \vec{p} = m \cdot \vec{v}_f - m \cdot \vec{v}_0$<br>No es lo mismo que inercia que impulso | $[Kg \cdot m/s]$<br>$[N \cdot s]$      |
| Conservación del momento lineal                                          | El momento lineal se conserva si <u>no hay una fuerza exterior.</u>                                          |                                        |
| Coeficiente de restitución                                               | $e \cdot (\vec{v}_{10} - \vec{v}_{20}) = -(\vec{v}_{1f} - \vec{v}_{2f})$                                     |                                        |
| Choque elástico                                                          | $e=1$ Conserva energía                                                                                       |                                        |
| Choque inelástico (pegados)                                              | $e=0$ No conserva energía                                                                                    |                                        |
| Choque parcialmente inelástico                                           | $0 < e < 1$ No conserva energía                                                                              |                                        |

| DINÁMICA DE ROTACIÓN                     |                                                                                                                                                                                              |                             |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Momento de fuerza                        | $\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F}$ <p>D es la distancia perpendicular a la dirección de F<br/>Antihorario (+) y horario (-)</p>                                                           | [N·m]                       |
| Momento angular o cinética               | $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$ $L = r \cdot m \cdot v \cdot \text{sen } \alpha \text{ (seno no se suele poner)}$ $L = I \cdot \omega$                                                    | [Kg·m <sup>2</sup> /s]      |
| Conservación del momento angular         | El momento angular respecto a un punto se conserva si la resultante de momentos de fuerza es 0                                                                                               |                             |
| Variación de momento angular             | $\Delta L = \tau \cdot t$                                                                                                                                                                    | [Kg·m <sup>2</sup> /s]      |
| Energía cinética de rotación             | $E_c = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$                                                                                                                                                   | [J]                         |
| Equilibrio de rotación                   | $\sum F \cdot d = I \cdot \alpha$                                                                                                                                                            |                             |
| En un conjunto de poleas de radios R y r | <p>Si <math>R \neq r</math> entonces <math>a_1 \neq a_2</math><br/>Si <math>R = r</math> entonces <math>a_1 = a_2</math><br/>Siempre es igual la aceleración angular <math>\alpha</math></p> |                             |
| ESTÁTICA                                 |                                                                                                                                                                                              |                             |
| Ecuaciones de equilibrio                 | $\sum F_x = 0$ $\sum F_y = 0$ $\sum \vec{\tau} = 0$                                                                                                                                          |                             |
| ESFUERZO Y DEFORMACIÓN                   |                                                                                                                                                                                              |                             |
| Deformación (longitudinal)               | $\Delta L = \frac{FL}{EA}$ <p>E = Y = Módulo de Young o módulo de elasticidad (Pa)</p>                                                                                                       | [m]                         |
| Deformación unitaria                     | $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$                                                                                                                                                           | No tiene                    |
| Esfuerzo                                 | $\sigma = \frac{F}{A}$                                                                                                                                                                       | [Pa]<br>[N/m <sup>2</sup> ] |
| Coeficiente de seguridad                 | $\text{Coef} = \frac{\sigma_R}{\sigma}$                                                                                                                                                      | No tiene                    |