

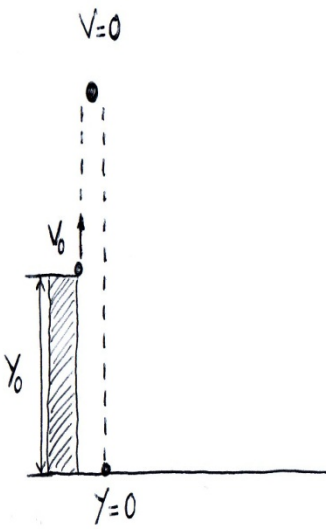
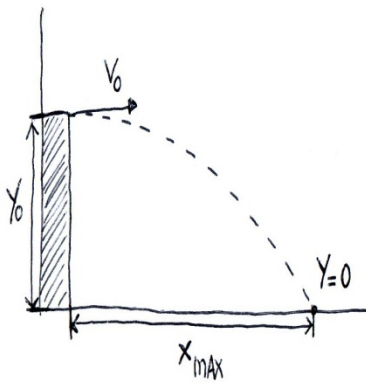
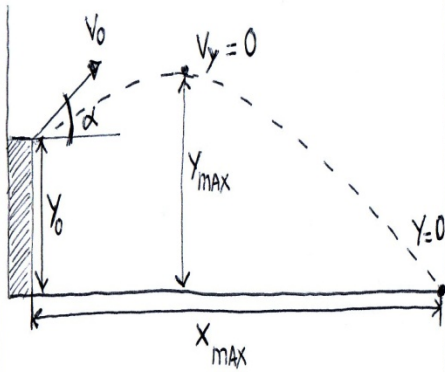
| CINEMÁTICA                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MRU                                                                                                                                                        | $e = vt$                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MCU                                                                                            | $\varphi = \omega t$                                                                                                               |
| MRUA                                                                                                                                                       | $e = e_o + v_o t + \frac{1}{2}at^2$ $v = v_o + at$ $v^2 - v_o^2 = 2ae$                                                                                                                                                                                                                           | MCUA                                                                                           | $\varphi = \varphi_o + \omega_o t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega = \omega_o + \alpha t$ $\omega^2 - \omega_o^2 = 2\alpha\varphi$ |
| $1 \text{ vuelta} = 2\pi \text{ radianes}$ $e = \varphi r$ $v = \omega r$ $a = \alpha r$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$ $\omega = 2\pi f$ $a_c = \frac{v^2}{r}$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| MAS                                                                                                                                                        | $x = A\text{sen}(\omega t + \varphi_o)$ $v = A\omega \cos(\omega t + \varphi_o)$ $a = -A\omega^2 \text{sen}(\omega t + \varphi_o)$ $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ $F = -Kx \text{ (} K = m\omega^2 \text{)}$ $E_c = \frac{1}{2}K(A^2 - x^2)$ $E_K = \frac{1}{2}Kx^2$ $E_m = \frac{1}{2}KA^2$ |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| DINÁMICA                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| Fuerza<br>$\sum \vec{F} = m\vec{a}$                                                                                                                        | Cantidad de movimiento<br>$\vec{p} = m\vec{v}$                                                                                                                                                                                                                                                   | Impulso mecánico<br>$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$                                          | Fuerza de rozamiento<br>$F_{roz} = \mu N$                                                                                          |
| TRABAJO Y ENERGÍA                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| Trabajo<br>$W = \vec{F} \cdot \vec{r} = Frcos\alpha$                                                                                                       | Energía cinética<br>$E_c = \frac{1}{2}mv^2$                                                                                                                                                                                                                                                      | Energía potencial<br>$E_p = mgh$                                                               | Energía mecánica<br>$E_m = E_c + E_p$                                                                                              |
| Teoremas de trabajo y conservación de energía                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| $W_{Total} = \Delta E_c$                                                                                                                                   | $W_{F \text{ conser.}} = -\Delta E_p$                                                                                                                                                                                                                                                            | $W_{F \text{ no conser.}} = \Delta E_c + \Delta E_p$                                           | $Si F_{ex} = 0 \rightarrow E_{c_o} + E_{p_o} = E_c + E_p$                                                                          |
| CAMPO GRAVITATORIO                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| Fuerza<br>$\vec{F} = -G \frac{Mm}{r^2} \vec{u}_r$                                                                                                          | Intensidad<br>$\vec{g} = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_r$                                                                                                                                                                                                                                             | Potencial<br>$V = -G \frac{M}{r}$                                                              | $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$                                                                                 |
| Ep de una masa m: $E_p = -\frac{GMm}{r}$                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Trabajo realizado por el campo: $W = -\Delta E_p$                                              |                                                                                                                                    |
| Velocidad orbital<br>$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Velocidad de escape<br>$\frac{1}{2}mv^2 = G \frac{Mm}{R} \rightarrow v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ |                                                                                                                                    |
| CAMPO ELÉCTRICO                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                |                                                                                                                                    |
| Fuerza<br>$\vec{F} = k \frac{Qq}{r^2} \vec{u}_r$                                                                                                           | Intensidad<br>$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r$                                                                                                                                                                                                                                              | Potencial<br>$V = K \frac{Q}{r}$                                                               | $K = \frac{1}{4\pi\epsilon}$                                                                                                       |
| $K \text{ en el vacio} = 9 \cdot 10^9 \text{ UI}$                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Energía potencial de una carga q: $E_p = \frac{KQq}{r}$                                        |                                                                                                                                    |
| Trabajo realizado por el campo: $W = -\Delta E_p$                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sólo en campos uniformes<br>$V_B - V_A = -Ed_{AB}$                                             |                                                                                                                                    |

| CAMPO MAGNÉTICO                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Fuerzas</u><br>Sobre una carga en movimiento<br>$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}); \quad F = qvB \sin\alpha$<br>Sobre un conductor rectilíneo<br>$\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B}); \quad F = IlB \sin\alpha$<br>Entre dos conductores indefinidos paralelos<br>$F/l = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi r}$ | <u>Fuentes de campo magnético</u><br>Intensidad indefinida $B = \frac{\mu I}{2\pi r}$<br>En el centro de una espira $B = \frac{\mu I}{2r}$<br><div>(falta inducción electromagnética)</div> |

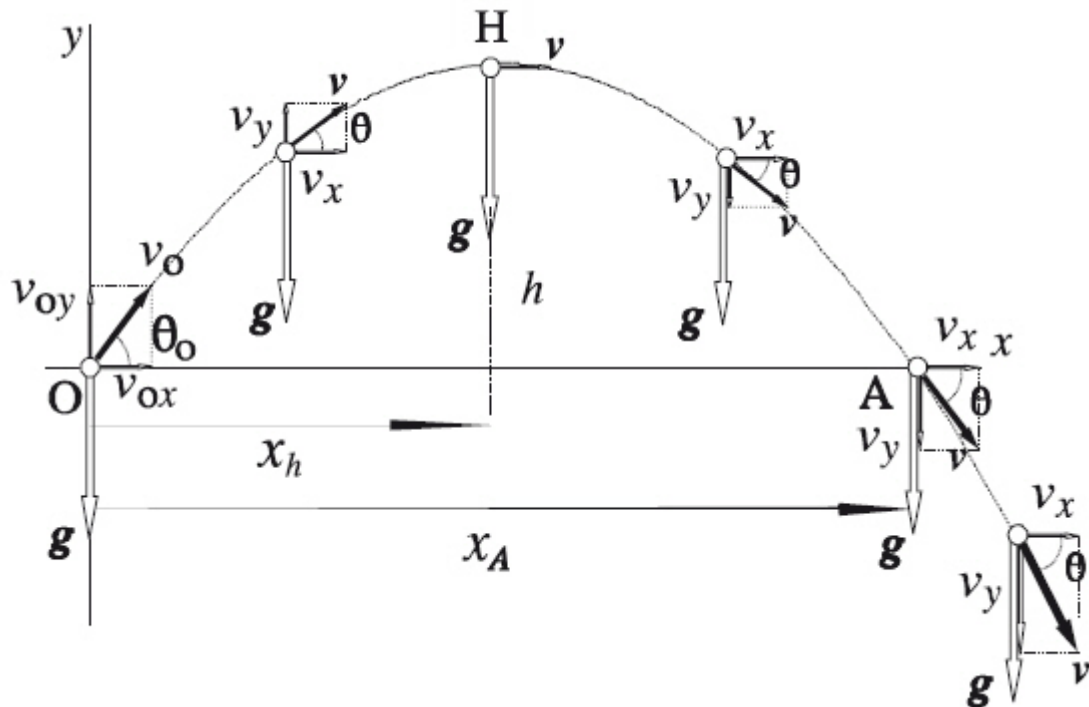
Potencia  $P=W/t$  (J/s=Watio) .

Periodo de oscilación de un péndulo

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{siendo } l \text{ la longitud del hilo y } g \text{ la gravedad}$$

| Caída Libre                                                                                                                                                                                                                                                    | Lanzamiento Horizontal                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lanzamiento Oblicuo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>[Velocidades hacia arriba = +]<br/>[Velocidades hacia abajo = -]</p> $\begin{cases} v = v_0 - g \cdot t \\ y = y_0 + v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$  | <p>Ecuaciones de la posición:</p> $\begin{cases} x = v_0 \cdot t \\ y = y_0 - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$ <p>Ecuaciones de la velocidad:</p> $\begin{cases} v_x = v_0 \\ v_y = -g \cdot t \end{cases}$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$  | <p>Ecuaciones de la posición:</p> $\begin{cases} x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y = y_0 + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases}$ <p>Ecuaciones de la velocidad:</p> $\begin{cases} v_x = v_0 \cdot \cos \alpha \\ v_y = v_0 \cdot \sin \alpha - g \cdot t \end{cases}$ $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$  |

PARA MOVIMIENTOS INICIADOS DESDE EL SUELO  $y_0 = 0$



El movimiento parabólico se puede analizar como la composición de dos movimientos rectilíneos distintos: uno horizontal (según el eje  $x$ ) de [velocidad constante](#) y otro vertical (según eje  $y$ ) [uniformemente acelerado](#), con la aceleración gravitatoria; la composición de ambos da como resultado una trayectoria parabólica.

Claramente, la componente horizontal de la velocidad permanece invariable, pero la componente vertical y el ángulo  $\theta$  cambian en el transcurso del movimiento.

En la figura 4 se observa que el vector velocidad inicial  $v_0$  forma un ángulo inicial  $\theta_0$  respecto al eje  $x$ ; y, como se dijo, para el análisis se descompone en los dos tipos de movimiento mencionados; bajo este análisis, las componentes según  $x$  e  $y$  de la velocidad inicial serán:

$$v_{0x} = v_0 \cos \theta_0$$

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta_0$$

El desplazamiento horizontal está dado por la ley del movimiento uniforme, por tanto sus ecuaciones serán (si se considera  $x_0 = 0$ ):

$$a_x = 0$$

$$v_x = v_{0x}$$

$$x = v_{0x} t$$

En tanto que el movimiento según el eje  $y$  será rectilíneo uniformemente acelerado, siendo sus ecuaciones:

$$a_y = -g$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

$$y = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

Si se reemplaza y opera para eliminar el tiempo, con las ecuaciones que dan las posiciones  $x$  e  $y$ , se obtiene la ecuación de la trayectoria en el plano  $xy$ :

$$y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta_0}x^2 + \tan \theta_0 x + y_0$$

que tiene la forma general

$$y = ax^2 + bx + c$$

y representa una parábola en el plano  $y(x)$ . En la figura se muestra esta representación, pero en ella se ha considerado  $y_0 = 0$ . En esa figura también se observa que la altura máxima en la trayectoria parabólica se producirá en H, cuando la componente vertical de la velocidad  $v_y$  sea nula (máximo de la parábola); y que el alcance horizontal  $x$  ocurrirá cuando el cuerpo retorne al suelo, en  $y = 0$  (donde la parábola corta al eje  $x$ ).