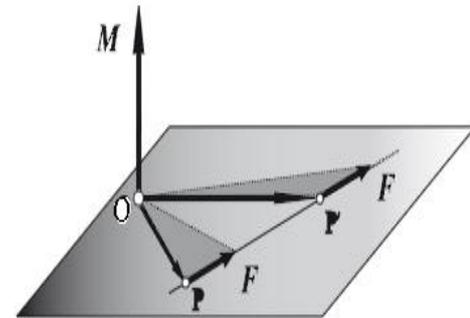


Resumen Física CBC (03)

Estática

El momento de una fuerza: El momento de una fuerza \vec{F} , aplicada en un punto P con respecto de un punto O viene dado por el producto entre el vector \vec{OP} y el vector fuerza; esto es: $M_0 = \vec{F} \times \vec{OP}$. El momento (M) resultante es un vector perpendicular al plano.



Según el teorema de Varignon, la suma de momentos de un sistema de fuerzas es igual al producto entre el vector \vec{F}_R y el vector \vec{OP} , siendo P el punto de acción de la F_R .

En estática, tanto el módulo de la Fuerza resultante como el de la sumatoria de momentos es igual a 0. El cuerpo, por ende, se encuentra quieto (estático), con velocidad y aceleración iguales a 0. La posición del cuerpo es constante.

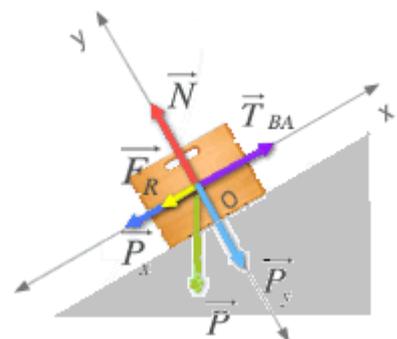
Diagrama de Cuerpo Libre

Un diagrama es una representación gráfica en la que se analiza un cuerpo aislado y las fuerzas que se aplican en él. Para su realización, primero se deben analizar todos los pares de fuerzas existentes en el sistema (las que el cuerpo ejerce en el resto del sistema y las que el sistema ejerce en el cuerpo). Luego, se debe trasladar al cuerpo a un plano cartesiano, representándolo como un punto en el origen de coordenadas. Graficar en el plano cartesiano solamente las fuerzas que ejerce el sistema en el cuerpo (no graficar las que el cuerpo ejerce en el sistema). Por último, graficar la fuerza resultante.

Descomposición de Vectores

En los planos cartesianos algunos vectores (\vec{V}) se pueden encontrar compuestos por una componente en el eje de las abscisas (\vec{V}_x) y por una componente en el eje de las ordenadas (\vec{V}_y). La descomposición se realiza mediante el siguiente par de fórmulas:

En y: $\vec{V}_y = \vec{V} \cdot \sin(\alpha)$ En x: $\vec{V}_x = \vec{V} \cdot \cos(\alpha)$



Leyes de Newton

1º Ley de Newton (Ley de Inercia)

Cuando la sumatoria de fuerzas que actúan sobre un objeto es nula ($\sum \vec{F} = 0$), el cuerpo en cuestión permanecerá en reposo, si se encontraba en reposo; mientras que permanecerá moviéndose a velocidad constante, si se encontraba en movimiento.

2º Ley de Newton

La aceleración que un cuerpo adquiere es directamente proporcional a la fuerza resultante que actúa en él y tiene la misma dirección y sentido que dicha resultante. $\sum \vec{F} = m \cdot a$

3º Ley de Newton (Ley de Acción- Reacción)

Cuando un cuerpo A ejerce una fuerza en un cuerpo B, el cuerpo B reacciona ejerciendo sobre el cuerpo A una fuerza de igual magnitud y dirección sobre el cuerpo A, pero con sentido contrario.

El ascensor

En el ascensor actúan dos fuerzas: el peso del cuerpo y la normal que el ascensor ejerce en el cuerpo. Si pesamos un cuerpo en el ascensor, su peso se verá alterado. $\sum \vec{F} = m \cdot a \Rightarrow m \cdot a = \vec{N} + \vec{P}$. Cuando pesamos normalmente un cuerpo, la balanza indica la fuerza normal que ejerce sobre el cuerpo, es decir, la masa del cuerpo multiplicada por el módulo de la aceleración de la gravedad ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$). En el ascensor la aceleración no es g (a menos que el ascensor se mueva a velocidad constante), sino que depende de si está subiendo, bajando, acelerando o frenando. La balanza marcará un peso menor, cuando la aceleración sea negativa (suba acelerando o baje frenando); mientras que marcará un peso mayor cuando la aceleración sea positiva (baje acelerando o suba frenando).

MRU

En el Movimiento Rectilíneo Uniforme, la velocidad es constante y la aceleración es igual a 0. La posición del cuerpo es dada por la fórmula $x = x_0 + v \cdot t$

MRUV

En el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, la aceleración es constante. La velocidad está dada por la fórmula $v = v_0 + a \cdot t$. La posición del cuerpo es dada por la fórmula $x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

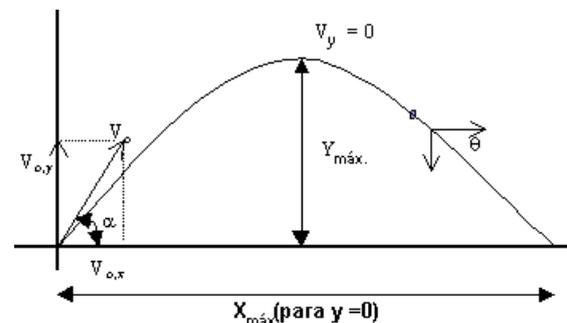
Tiro Vertical y Caída Libre

El tiro vertical y caída libre son casos especiales de MRUV, en los que la aceleración está dada por la aceleración de la gravedad ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$). En tiro vertical, la velocidad final es igual a 0. En caída libre, en cambio, la velocidad inicial es igual a 0.

Tiro Oblicuo

El Tiro Oblicuo es la combinación del MRU y MRUV. Se trata de un tiro en dos dimensiones, en el que se aplican las fórmulas de MRU para el eje X y las de MRUV para el eje Y. Entonces, en el eje X la velocidad es constante y la aceleración es igual a 0, mientras que en el eje Y la velocidad varía uniformemente y la aceleración es igual a la aceleración de la gravedad ($g \approx 10 \frac{m}{s^2}$). Así, podemos emplear las siguientes fórmulas:

- $x = x_0 + v \cdot t$
- $v_{fx} = v_{0x} = |\vec{v}| \cdot \cos \alpha$, siendo α el ángulo de tiro
- $y = y_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$
- $v_{0y} = |\vec{v}| \cdot \operatorname{sen} \alpha$, siendo α el ángulo de tiro
- $v_{fy} = v_{0y} + g \cdot t$

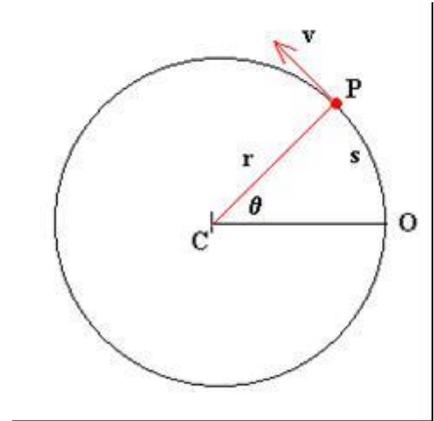


MC

MCU

El Movimiento Circular Uniforme es un movimiento de trayectoria circular con velocidad angular (ω) constante, por lo que la aceleración tangencial (\vec{a}_t) y la aceleración angular ($\vec{\alpha}$) son nulas. Así podemos emplear las siguientes fórmulas:

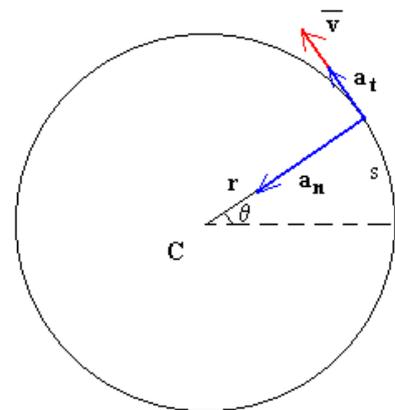
- Posición en $x=R.\cos(\theta)$
- Posición en $y=R.\sen(\theta)$
- Velocidad tangencial $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, siendo Δs la longitud real de la trayectoria
- Velocidad angular $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi.f = \frac{v}{R}$
- Ángulo $\theta = \theta_0 + \omega.t$



MCUV

El Movimiento Circular Uniformemente Variado es un movimiento de trayectoria circular con velocidad angular (ω) uniformemente variada a causa de la acción de la aceleración tangencial (\vec{a}_t) y de la aceleración angular ($\vec{\alpha}$). Por ello debemos agregar estas fórmulas:

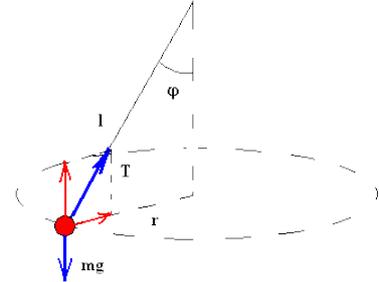
- Posición en $x=R.\cos(\theta)$
- Posición en $y=R.\sen(\theta)$
- Velocidad tangencial $v = \omega.R$
- Velocidad angular $\omega = \omega_0 + \alpha t$
- Ángulo $\theta = \theta_0 + \omega.t + \frac{1}{2}\alpha.t^2$
- Aceleración tangencial $a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \alpha.R$
- Aceleración centrípeta $a = \frac{v^2}{R} = \omega^2.R = \omega.v$



Péndulo Cónico

El Péndulo Cónico es un tipo de movimiento circular en el que también actúa la acción de la gravedad. En este tipo de movimiento se aplican las siguientes fórmulas:

- $|\vec{T}| \cos\theta = |m \cdot g|$
- $|\vec{T}| \sin\theta = m \frac{v^2}{R}$
- $Tg(\theta) = \frac{v^2}{g \cdot R}$



Trabajo, Potencia y Energía

Una fuerza genera trabajo cuando, aplicada a un cuerpo, lo desplaza a lo largo de una distancia ΔX . Mientras se realiza trabajo sobre el cuerpo, se produce una transferencia de energía al mismo, por lo que puede decirse que el trabajo es energía en movimiento. Si una fuerza constante no produce movimiento, no realiza trabajo. A partir de esto se puede decir: $L = \vec{F} \cdot \cos(\alpha) \cdot \Delta X$, donde α es el ángulo entre la superficie y el desplazamiento del cuerpo. La cantidad de trabajo efectuado por unidad de tiempo es la Potencia (W), por lo que $W = \frac{L}{\Delta t}$

La energía es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo. El teorema de la conservación de la energía mecánica establece que, si en un sistema sólo hay fuerzas conservativas actuando, la energía mecánica permanece constante, por lo que la energía cinética se transforma en energía potencial y viceversa. En cambio, cuando fuerzas no conservativas (como la fricción) realizan un trabajo, la energía mecánica ya no permanece constante.

Energía Mecánica

La energía mecánica es la energía que se debe a la posición y al movimiento de un cuerpo, por lo tanto, es la suma de las energías potencial y cinética. La variación de la energía mecánica es precisamente el trabajo realizado por las fuerzas no conservativas: $\Delta E_M = L \sum \vec{F}_{nC}$

Energía Cinética

La Energía Cinética E_C es la energía que un cuerpo posee a causa de su movimiento ($E_C = \frac{1}{2}m \cdot v^2$). Se define como el trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa determinada desde el reposo hasta la velocidad indicada.

Energía Potencial Elástica

La energía potencial elástica está asociada a la fuerza elástica por la presencia de un resorte en el sistema ($E_{PE} = \frac{1}{2}K \cdot \Delta X^2$). La fórmula de la fuerza elástica es:

$$\vec{F}_E = -k \cdot \Delta X$$

Energía Potencial Elástica

La energía potencial gravitatoria es el producto de la fuerza de gravedad y la altura en la que se encuentra un cuerpo ($E_{PG} = m \cdot g \cdot h$).

Cantidad de Movimiento e Impulso

Se define como cantidad de movimiento (p) al producto entre la masa y la velocidad con que un cuerpo se mueve en un cierto instante: $p = m \cdot v$

El impulso (I) es el producto entre una fuerza y el tiempo durante el que es aplicada: $I = \vec{F} \cdot \Delta t$. El impulso se puede definir también como la variación de la cantidad movimiento, es decir $I = \Delta p$.

Fuerza de Rozamiento

La Fuerza de Rozamiento es una fuerza no conservativa, es decir que su acción produce una variación en la energía mecánica. Esta fuerza aparece siempre en oposición al desplazamiento. La fuerza de rozamiento puede ser estática o dinámica, dependiendo de si el cuerpo en cuestión se encuentra o no en movimiento.

Si se aplica una fuerza y el cuerpo no se mueve, se debe calcular la estática, cuyo módulo y dirección es el mismo que el de la fuerza, pero con sentido contrario. Sin embargo, hay un límite: si se aplica una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento estática máxima, éste comenzará a moverse. La fuerza de rozamiento estática se obtiene mediante la multiplicación entre el coeficiente de rozamiento estático y la fuerza normal que la superficie ejerce sobre el cuerpo. $\overrightarrow{F_{R_e MAX.}} = \vec{N} \cdot \mu_e$

En cambio, si está en movimiento, existe una fuerza de rozamiento dinámica, cuyo valor es el producto entre el coeficiente de rozamiento dinámico y la fuerza normal que la superficie ejerce sobre el cuerpo. $\overrightarrow{F_{R_d}} = \vec{N} \cdot \mu_d$

Choques

Los choques son impactos o colisiones entre cuerpos. Los choques pueden ser elásticos o inelásticos, dependiendo de si se conserva la energía cinética o si esta se disipa en forma de calor. Tratándose el análisis de sistemas aislados, en ningún punto del análisis se agrega o quita masa al sistema, así como tampoco se agrega o quita energía (aunque esta sí puede transformarse, sin salir del sistema, razón por la cual en los choques plásticos se puede percibir un aumento en la temperatura). En ambos tipos de choques se conserva la cantidad de movimiento: $p_{0_1} + p_{0_2} = p_{F_1} + p_{F_2}$

Choque Elástico

Un choque perfectamente elástico es aquella colisión en la que no se pierde energía y los cuerpos se mueven por separado luego del choque, es decir, los cuerpos no se mantienen unidos después del choque:

$$E_{C0_1} + E_{C0_2} = E_{CF_1} + E_{CF_2}$$

Además, las velocidades de ambos cuerpos cambian luego del choque, según las fórmulas:

$$\text{En x: } m_1 \cdot v_{0_1} \cdot \cos \alpha_0 + m_2 \cdot v_{0_2} \cdot \cos \beta_0 = m_1 \cdot v_{F_1} \cdot \cos \alpha_F + m_2 \cdot v_{F_2} \cdot \cos \beta_F$$

$$\text{En y: } m_1 \cdot v_{0_1} \cdot \sin \alpha_0 + m_2 \cdot v_{0_2} \cdot \sin \beta_0 = m_1 \cdot v_{F_1} \cdot \sin \alpha_F + m_2 \cdot v_{F_2} \cdot \sin \beta_F$$

Choque Inelástico

Un choque inelástico o plástico es aquella colisión en la que se pierde energía cinética, la cual se disipa en forma de calor. Además, los cuerpos pueden sufrir una deformación. $E_{C0_1} + E_{C0_2} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot v_F^2$

Luego del choque, los cuerpos se mantienen unidos, moviéndose a una misma velocidad:

$$\text{En x: } m_1 \cdot v_{0_1} \cdot \cos \alpha + m_2 \cdot v_{0_2} \cdot \cos \beta = (m_1 + m_2) \cdot v_F \cdot \cos \theta$$

$$\text{En y: } m_1 \cdot v_{0_1} \cdot \sin \alpha + m_2 \cdot v_{0_2} \cdot \sin \beta = (m_1 + m_2) \cdot v_F \cdot \sin \theta$$

Hidrostatica

Se conoce como hidrostática a la rama de la mecánica que estudia el equilibrio de los fluidos (líquidos y gases).

Densidad, Peso Específico

La densidad (δ) es la magnitud escalar que se refiere a la relación entre la masa y el volumen de una sustancia. $\delta = \frac{m}{V}$.

El Peso Específico (Pe) es el peso de un cuerpo por unidad de volumen, es decir: $Pe = \frac{P}{V} = \frac{m \cdot g}{V} = \delta \cdot g$

La Presión Hidrostática y el Teorema Fundamental de la Hidrostática

La presión hidrostática, por lo tanto, da cuenta de la presión o fuerza que el peso de un fluido en reposo puede llegar a provocar. Se trata de la presión que experimenta un elemento por el sólo hecho de estar sumergido en un líquido. La presión hidrostática es directamente proporcional al valor de la gravedad, la densidad del líquido y la profundidad a la que se encuentra. $ph = \delta \cdot g \cdot h = Pe \cdot h$

Según el teorema fundamental de la hidrostática, la diferencia de presiones entre dos puntos de un mismo líquido es igual al producto del peso específico del líquido por la diferencia de profundidad entre dichos puntos:

$$p_{eB} - p_{eA} = \delta \cdot g \cdot h_B - \delta \cdot g \cdot h_A = \delta \cdot g (h_B - h_A) = Pe (h_B - h_A)$$

El Empuje y el Teorema de Arquímedes

El Principio de Arquímedes establece que, al sumergir un cuerpo en un líquido, el volumen de líquido desplazado es igual al volumen del cuerpo introducido. A partir de este teorema se establece la existencia de una fuerza de empuje (una fuerza neta con sentido vertical y dirección hacia arriba, que el líquido ejerce en el cuerpo sumergido).

$$E = Pe_{\text{líquido}} \cdot V_{\text{cuerpo sumergido}} = \delta_{\text{líquido}} \cdot g \cdot V_{\text{cuerpo sumergido}} = \delta_{\text{líquido}} \cdot g \cdot V_{\text{desalojado}}$$

La Presión y el Principio de Pascal

La presión (p), ejercida por la fuerza (\vec{F}) perpendicular a la superficie y distribuida sobre el área (A), es igual a la relación entre la magnitud de F y el área, es decir, $p = \frac{\vec{F}}{A}$

Si consideramos como la fuerza al del aire, podemos analizar la presión que ejerce la capa atmosférica de la Tierra sobre los cuerpos sumergidos en ella. Así, estaríamos analizando la *presión atmosférica*. $p_a = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$. Dicho valor es la presión atmosférica en el nivel del mar, pero el peso de la capa de aire que ejerce la presión atmosférica en determinado lugar será menor cuanto mayor sea la altura del mismo sobre el nivel del mar:

$$p = p_a + \delta \cdot g \cdot h = p_a + P_e \cdot h$$

El principio de Pascal enuncia que el incremento de presión en un punto de un líquido en equilibrio, se transmite íntegramente a todos los puntos del líquido.

$$p_2 = p_1 + \delta \cdot g \cdot h \Leftrightarrow \Delta p_2 = \Delta p_1$$

$$\text{Si } \Delta p_1 = \frac{F_1}{A_1} \text{ y } \Delta p_2 = \frac{F_2}{A_2}, \text{ entonces } \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$