Formulario PEP 2
Física II
Profesor Rubén Montecinos

Definición 1 ***(Movimiento rectilíneo uniforme acelerado)*** *Movimiento en linea recta con aceleración constante y velocidad variable.*

$$r(\vec{t}) = \vec{r_i} + \vec{v_i} \cdot \triangle t + \frac{1}{2} \cdot \vec{a} \cdot (\triangle t)^2$$

$$v(\vec{t}) = v_i + \vec{a} \cdot \triangle t$$

$$\vec{a} = cte.$$

> *Nota: Generalmente la aceleración en el eje y es la aceleración de gravedad g= 9,8 $[\frac{m}{s^2}]$*

Definición 2 ***(Periodo y frecuencia) Periodo:*** *Tiempo en que la partícula realiza una vuelta.* ***Frecuencia:*** *Cantidad de vueltas en un segundo.*

$$T = \frac{1}{f}$$

Donde T es el periodo y f la frecuencia.

Definición 3 ***(Velocidad lineal o tangencial)*** *Velocidad de la partícula que se encuentra en M.C.U, su dirección es tangencial al punto de la circunferencia que se encuentra.*

$$V = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R f$$

Donde V es la velocidad tangencial y R el radio de la circunferencia.

> *Nota: Para el movimiento circular el camino que recorre una partícula es un arco de la circunferencia definido como*
>
> $$S = R\theta$$
>
> *Donde θ es el ángulo del movimiento.*

Definición 4 ***(Velocidad angular)*** *Razón de cambio angular por unidad de tiempo.*

$$\omega = \frac{\triangle\theta}{\triangle t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{v}{R}$$

Donde ω corresponde a la velocidad angular y $\triangle\theta$ a la variación de ángulo en el giro

Definición 5 ***(Aceleración centrípeta)*** *Aceleración provocada por una fuerza centrípeta, cuya dirección es radial y sentido hacia el centro de la circunferencia de giro.*

$$a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$$

Donde a_c es la aceleración centrípeta.

Definición 6 ***(Momentum Lineal)*** *Cantidad vectorial de movimiento de un objeto.*

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

Donde $\vec{P}$ es el vector momentum lineal, m la masa y $\vec{v}$ el vector velocidad del objeto.

Definición 7 ***(Choque elástico)*** *Choque entre objetos donde la energía se conserva y cumple que:*

$$\sum K_{antes} = \sum K_{despues}$$

$$\sum \vec{P_{antes}} = \sum \vec{P_{despues}}$$

Donde K_{antes} es la energía cinética antes de la colisión, $K_{despues}$ es la energía cinética después de la colisión, $\vec{P_{antes}}$ es el vector momentum antes de la colisión y $\vec{P_{despues}}$ es el vector momentum después de la colisión.

Definición 8 (Choque inelastico) *Choque entre objetos donde la energía no se conserva pero si su momentum.*

$$\sum K_{antes} \neq \sum K_{despues}$$

$$\sum \vec{P_{antes}} = \sum \vec{P_{despues}}$$

Esto supone entonces que existe una perdida o ganancia de energía, por lo que existe un trabajo $\triangle K = W$.

- *Si $W > 0$ entonces el sistema gana energía.*
- *Si $W < 0$ entonces el sistema pierde energía.*

Definición 9 (Centro de masa) *Posición definida en relación a un objeto o a un sistema de objetos donde se representa la masa total del sistema.*

$$\vec{r_{cm}} = \frac{\sum_i m_i \cdot \vec{r_i}}{\sum_i m_i}$$

Donde $\vec{r_{cm}}$ es el vector posición del centro de masa, r_i las posiciones de cada objeto del sistema y m_i la masa de cada uno de los objetos del sistema.

Análogamente, la velocidad del centro de masa.

$$\vec{v_{cm}} = \frac{\sum_i m_i \cdot \vec{v_i}}{\sum_i m_i}$$

Donde $\vec{v_{cm}}$ es el vector velocidad del centro de masa y v_i el vector velocidad de cada objeto del sistema.

Definición 10 ***Trabajo y energía*** *El teorema de conservación de la energía nos dice que la energía se conserva en el universo $E_i = E_F$, medida en Joules [J]. Sin embargo, en un sistema pueden existir perdidas o ganancias de energía llamado Trabajo (W) de modo que*

$$W = E_f - E_i$$

Definido como:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{r}$$

Donde $\vec{F}$ es la fuerza aplicada y $\vec{r}$ el desplazamiento realizado. Los tipos de energía son:

- *Energía cinética: Energía debido al movimiento de la partícula, definida con la letra K, de modo que $K = \frac{1}{2}mv^2$.*
- *Energía potencial: Energía debido a la fuerza gravitatoria que afecta a la partícula, definida con la letra U, de modo que $U = mgh$.*
- *Energía elástica: Energía debido a la compresión de un resorte, definida con la letra U_R, de modo que $U_R = \frac{1}{2}kx^2$.*

Donde m es la masa, v la velocidad, g la aceleración de gravedad, h la altura de la partícula según el sistema de referencia, k la constante del resorte y x la compresión o extensión del resorte. Finalmente, tenemos que

$$W = (K_f + U_f + U_{Rf}) - (K_i + U_i + U_{Ri})$$

Definición 11 ***(Movimiento Armónico Simple)*** *La ley de hooke en su forma diferencial es:*

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$$

Cuya solución es

$$x_1(t) = A \cdot cos(\omega t + \phi)$$
$$x_2(t) = A \cdot sen(\omega t + \phi)$$

Donde, la velocidad angular se define como:

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Por lo tanto, su velocidad y aceleración

$$v_1 = \frac{dx}{dt} = -A\omega sen(\omega t + \phi)$$

$$a_1 = \frac{dv}{dt} = -A\omega^2 cos(\omega t + \phi)$$

Además, su energía cinética:

$$K = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 sen(\omega t + \phi)$$

Y potencial elástica.

$$U = \frac{1}{2}kA^2 cos(\omega t + \phi)$$

Donde se cumple que la energía mecánica es:

$$E_m = K + U$$

Definición 12 ***(Movimiento Circunferencial acelerado)***
Se define la aceleración angular correspondiente:

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt}$$

Por lo tanto, la ecuación que determina la posición angular de una partícula en función de las variables de velocidad y aceleración angular se escribe como:

$$\theta(t) = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

Donde se cumple que:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

Además, sus componentes de velocidad radial y aceleración radial:

$$v = \omega r$$

$$a_R = \omega^2 r$$

Definición 13 ***(Dinámica Rotacional)*** *La energía cinética:*

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Donde I se le conoce como el momento de inercia del cuerpo, definido como:

$$I = \int r^2 dm = \rho \int r^2 dm$$

El teorema de los ejes paralelos permite determinar el momento de inercia de un cuerpo rígido que rota en un eje paralelo al centro de masa ubicado a una distancia D.

$$I = I_{CM} + MD^2$$

Finalmente, podemos reescribir el torque como

$$\tau_{neto} = I\alpha$$

$$\sum \vec{\tau} = \sum \vec{r_i} \times \vec{F_i}$$

Definición 14 ***(Momentum angular)*** *magnitud vectorial que utilizamos en física para caracterizar el estado de rotación de los cuerpos.*

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P} = m(\vec{r} \times \vec{v})$$

Análogamente, podemos reescribir el momentum angular como

$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$

Además observemos que

$$\frac{dL}{dt} = I\frac{d\vec{\omega}}{dt} = I\vec{\alpha} = \vec{\tau}$$

Resumen unidades

Magnitud Física	Unidad (S.I)
Periodo	Segundo (s)
Frecuencia	Hertz (Hz = 1/s)
Velocidad	m/s
Velocidad angular	rad/s
Aceleración centrípeta	m/s^2
Aceleración angular	rad/s^2
Energía	Joule (J)
Momento de inercia	kg m^2
Posición CM	Metro (m)
Velocidad CM	m/s
Torque	Nm

Table 1: Unidades de magnitudes física utilizadas