Movimiento y leyes

Movimiento en una dimensión

$v_{media} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, $a_{media} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

MRU : $a = 0$
$v = cte$
$x = x_0 + v$

MRUA : $a = cte$
$v = v_0 + at$
$x = \frac{at^2}{2} + v_0 t + x_0$

movimiento en dos o más dim

$a_x = \frac{dv_x}{dt}$, $a_y = \frac{dv_y}{dt}$, $a_z = \frac{dv_z}{dt}$

movimientro proyectil : En x : MRU
En y : MRUA (caída libre)

altura máx : $v_y = 0$
alcance horizontal : $y = 0$

Movimiento circular

MCU : $v_T = cte$, movimiento circular uniforme

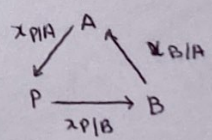
velocidad angular : $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{d\theta}{dt}$

aceleración : $a_T = \alpha R$, $a_{To} = \sqrt{a_T + a_R}$
$a_R = \omega^2 R$

$x = \theta R$, $v = \omega R$, $a = \alpha R$ 1 rpm —— $2\pi/60$

movimiento relativo

$x_{P/A} = x_{P/B} + x_{B/A}$
$v_{P/A} = v_{P/B} + v_{B/A}$
$a_{P/A} = a_{P/B} + a_{B/A}$



leyes de newton

1era : $v = cte$, $\Sigma F = 0$
2da : $\Sigma F = m\vec{a}$
3era : $F_A = -F_R$

movimiento circular : $a = \frac{v^2}{R}$

Trabajo y energía

trabajo efectuado por una fuerza

$W = F \times S = F.s.\operatorname{sen}\theta$

El trabajo puede ser positivo y negativo

Tiene que haber un desplazamiento

$W = F.d$ donde d es el desplazamiento

energías

energía cinética: $K = \frac{1}{2} m v^2$

energía potencial: $U = mgh$

energía elástica: $\Delta E_{el} = \frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2} k A^2$

teorema

$W = \Delta E$

conservación

se conserva: si sólo las fuerzas gravitacionales y elásticas realizan trabajo, por lo tanto: $\Delta E = 0$

no se conserva: si actúa otra fuerza: $W_F = \Delta E$, $W < 0$

potencia

$P_{med} = \frac{W}{\Delta t}$, $P = F.V$

Momento y colisiones

momento lineal

$p = mv$ si se aplican fuerzas externas el mom. lineal no se cons.

$\Sigma F_{ext} = 0 \Rightarrow p = cte$

centro de masa

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + \dots + m_n x_n}{m_1 + \dots + m_n}$$

$$v_{cm} = \frac{m_1 v_1 + \dots + m_n v_n}{m_1 + \dots + m_n}$$

$$a_{cm} = \frac{m_1 a_1 + \dots + m_n a_n}{m_1 + \dots + m_n}$$

si $\Sigma F_{ext} = 0 \Rightarrow v_{cm} = cte$

$\Sigma F_{ext} \neq 0 \Rightarrow p_T = M_{tot} . v_{cm}$

colisiones

elástico: $\Delta E = 0$, $p = cte$, $|v_i| = |v_f|$

inelástico: $\Delta E < 0$, $K_F < K_i$

Equilibrio

primera cardinal

$\Sigma F_{ext} = 0$, $\Sigma F_x = 0$, $\Sigma F_y = 0$, $\Sigma F_z = 0$ el cuerpo no acelera

segunda cardinal

$\Sigma \tau = 0$ al rededor de cualquier punto no tiene tendencia a girar

Rotación

cinética

$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$

velocidad angular : $v = R\omega$

si $\alpha = cte \Rightarrow \omega = \omega_0 + \alpha t$

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

$a_T = R\alpha$

$n = \frac{\theta(t)}{2\pi}$, $1 rpm$ — $\frac{2\pi}{60} rad$

momento de inercia

$I = \sum m_i v_i^2$, $I_P = I_{cm} + Md^2$

↳ I del eje.

↳ distancia entre los ejes

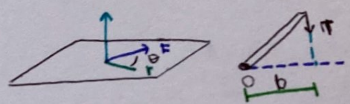
energía de rotación

$K_{ROT} = \frac{1}{2} I \omega^2$

torque

$\tau = F b$ donde b = brazo de torsión

$b = R \sin\theta$



Para calcular el brazo, voy desde el punto de aplicación hasta la fuerza, de manera que formen 90°

$W_{neto} = \Delta E$ y $W_{neto} = \tau d\phi$

dinámica

$\sum \tau = I\alpha$, si $\sum \tau = 0 \Rightarrow \alpha = 0$

traslación : $K_T = \frac{1}{2} m v_{cm}^2$, paralelo

rotación : $K_R = \frac{1}{2}$, pasa por cm

RSD : $\Delta E = 0$ xq $W = 0$

$v_{cm} = R\omega$ y $a = R\alpha$

trabajo

$W_T = \Delta K_{ROT}$, $P = \tau \omega$

momento angular

partícula : $L = r \wedge p$

sistema : $L = L_{SIS}$

rígido : $L = I\omega$

$\sum \tau_{ext} = 0 \Rightarrow L_{SIS} = cte$

Oscilaciones

armónico simple

$F_x = -kx$ LEY DE HOOKE

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$, $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

$T = \frac{1}{f} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

No dependen de la amplitud
T: lo que tarda el ciclo
f: número de ciclos

$a_x = -\frac{k}{m}x$, $x = A\cos(\omega t + \phi)$,

solución general

$x(t) = A_1 \operatorname{sen}(\omega t) + A_2 \cos(\omega t)$

energía

$E = \frac{1}{2}kA^2$, $V_{Max} = \omega A$

armónico simple angular

$\omega = \sqrt{\frac{k}{I}}$, $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{I}}$

El torque del resorte se opone al desplazamiento angular

péndulo simple

$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$, $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{L}}$

Pequeñas oscilaciones: $\operatorname{sen}\theta \sim \theta$
$\cos\theta \sim 1$

$F = -mg\operatorname{sen}\theta$ Fuerza de restitución

péndulo físico

$\omega = \sqrt{\frac{mgd}{I}}$, $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$

El peso causa torque

La clave para estos ejercicios es determinar el torque y sabemos que:

$cte\ \theta = I\ddot{\theta} \Rightarrow \omega^2 = \frac{cte}{I}$

$cte\ x = m\ddot{x} \Rightarrow \omega^2 = \frac{cte}{x}$