RESUMEN DE MECÁNICA DE 1°			
		TRASLACIÓN	ROTACIÓN
CINEMÁTICA	MRU	$e = vt$	$\varphi = \omega\, t$
	MRUA	$e = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $v = v_0 + at$	$\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha\, t^2$ $\omega = \omega_0 + \alpha\, t$
	Caída libre	$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ $v = v_0 + gt$	
MAS	$F = -kx$ $k = m\, \omega^2$ $Ec = \frac{1}{2} k A^2$	$x = A\ sen(\omega\, t + \varphi)$ $v = A\, \omega\, \cos(\omega\, t + \varphi) = \omega\, \sqrt{A^2 - x^2}$ $a = -A\, \omega^2\ sen(\omega\, t + \varphi) = -\omega^2\ x$	
M. ONDUL.	$y = A \cos\,(\omega\, t - k\, x)$ *donde* $k = 2\pi / \lambda$ $y = A \cos\left[2\pi(f\ t - k\ x)\right]$ *donde* $k = 1/\lambda$ $y = A \cos\left[2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})\right]$		
DINÁMICA	Definiciones	Momento de una fuerza $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ Momento angular $\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v}$ Momento de inercia $I = \sum m_i r_i^2$	
	Energía Cinética	$E_{cT} = \frac{1}{2} m v^2$	$E_{cR} = \frac{1}{2} I\ \omega^2$
	Ecuación Fundamental	$\vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{F} = \frac{d\,\vec{p}}{dt} = \frac{d\,(m\vec{v})}{dt}$	$\vec{M} = I\vec{\alpha}$ $\vec{M} = \frac{d\,\vec{L}}{dt} = \frac{d\,(I\vec{\omega})}{dt}$
	Principios de Conservación	Si $\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{p} = cte$ $m\vec{v} = cte$	Si $\vec{M} = 0 \Rightarrow \vec{L} = cte$ $I\vec{\omega} = cte$

INTERACCION GRAVITATORIA

Leyes de Kepler

Orbitas: elípticas con el Sol en el foco

Areas $$\frac{dA}{dt} = \frac{L}{2m}$$

Periodos $$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

Ley de Newton

$$F = G\frac{Mm}{r^2} \qquad G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \quad \frac{Nm^2}{kg^2}$$

Energía Potencial Gravitatoria y fuerzas conservativas

$$W_{FC} = -\Delta Ep \quad \Rightarrow Ep_A = -\int_A^\infty \vec{F} \cdot d\vec{r} \qquad \Rightarrow Ep_A = -G\frac{Mm}{r}$$

Teorema de la energía cinética

$$W_F = \Delta Ec$$

Teorema de la energía potencial:

$$W_{FC} = -\Delta Ep$$

Conservación de la Energía Mecánica

Solo actúan fuerzas conservativas (Sin Rozamientos)

$$\Delta Ec = -\Delta Ep \quad \Rightarrow Ec + Ep = cte$$

Actúan también fuerzas no conservativas (Con Rozamientos)

$$W_F = W_{FC} + W_{FNC} = -\Delta Ep + W_{FNC} = \Delta Ec \quad \Rightarrow W_{FNC} = \Delta(Ec + Ep)$$

Magnitudes que caracterizan el Campo Gravitatorio

Intensidad de Campo Gravitatorio

$$\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} = -G\frac{M}{r^2}\vec{u_r}$$

Potencial Gravitatorio

$$V = \frac{Ep}{m} = -G\frac{M}{r}$$

Velocidad Orbital

$$F_g = F_c$$

$$G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v_0^2}{r} \qquad \Rightarrow \quad v_0 = \sqrt{G\frac{M}{r}}$$

Velocidad de escape

$$Ec + Ep = 0$$

$$\frac{1}{2}mv_e^2 - G\frac{Mm}{R} = 0 \qquad \Rightarrow \quad v_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$$

Energía mecánica de un satélite

$$E_M = Ec + Ep = \frac{1}{2}mv_0^2 - G\frac{Mm}{r} = -\frac{1}{2}G\frac{Mm}{r}$$

FUERZAS CENTRALES

Aquella que está siempre dirigida hacia el mismo punto e independiente de la partícula.

Momento de torsión o momento de una fuerza: $\boxed{\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}}$ y entonces $M = r \cdot F \cdot \operatorname{sen}\alpha$.

Momento de una fuerza central: $\vec{M} = 0$

Momento angular o momento cinético: $\boxed{\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}}$ y entonces $L = r \cdot m v \cdot \operatorname{sen}\alpha$

Relación entre el momento de una fuerza y el momento angular:

$$\boxed{\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}}$$

Consecuencias:

1. Principio de conservación del momento angular o cinético: En ausencia de momentos de torsión el momento angular se mantiene constante:

$$\boxed{Si \quad \vec{M} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{d\vec{L}}{dt} = 0 \quad y \quad \vec{L} = cte}$$

2. Dado que el momento de las fuerzas centrales es cero, todo cuerpo sometido a fuerzas centrales mantiene constante su momento angular.

3. Todo cuerpo sometido a fuerzas centrales (mantiene constante el momento angular) y se mueve con velocidad areolar constante.

$$\boxed{\frac{dA}{dt} = \frac{|\vec{L}|}{2m}}$$

4. Si la fuerza central es función de $1/r^2$ la trayectoria que realiza la partícula es una elipse.

5. Considerando que el momento angular en el perihelio (punto más próximo al sol) y en el afelio (punto más alejado de la órbita) han de ser iguales, se cumple:

$$\boxed{r_A \cdot v_A = r_P \cdot v_p}$$

6. Se define excentricidad de una órbita elíptica com el cociente entre la separación del foco del centro de la órbita entre el semieje mayor.

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\dfrac{r_A - r_P}{2}}{\dfrac{r_A + r_P}{2}} \qquad \Rightarrow \qquad \boxed{e = \frac{r_A - r_P}{r_A + r_P}}$$

MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE (M.A.S.)

$$F = -kx$$
$$k = m\,\omega^2$$

$$x = A\,sen(\omega\,t + \varphi)$$
$$v = A\,\omega\,\cos(\omega\,t + \varphi) = \omega\,\sqrt{A^2 - x^2}$$
$$a = -A\,\omega^2\,sen(\omega\,t + \varphi) = -\omega^2\,x$$

$$Ec = \frac{1}{2}k\left(A^2 - x^2\right)$$
$$Ep = \frac{1}{2}k\,x^2$$

$$Em = \frac{1}{2}\,k\,A^2$$

MOVIMIENTO ONDULATORIO

Ecuación de ondas unidimensional

Parámetros de una onda

$$y(t,x) = A\cos(\omega t - k\,x) \quad donde \quad k = 2\pi/\lambda \quad y \quad \lambda = v/f$$

Reflexión

$$sen\,\hat{i} = sen\,\hat{r}$$

Refracción

$$n_1\,sen\,\hat{i} = n_2\,sen\,\hat{r}$$

Energía de una onda

$$E = \frac{1}{2}k\,A^2 = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2$$
$$E = 2\pi^2\,m\,f^2 A^2$$

Intensidad de una onda

$$I = \frac{dE}{Sdt} = \frac{P}{S}$$
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

Energía de una onda

$$E = \frac{1}{2}k\,A^2 = \frac{1}{2}m\,\omega^2 A^2$$
$$E = 2\pi^2\,m\,f^2 A^2$$

Intensidad de una onda

$$I = \frac{dE}{Sdt} = \frac{P}{S}$$
$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_1^2}{A_2^2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

Sonoridad:

$$\beta = 10\log\frac{I}{I_0}$$

$$donde \qquad I_0 = 10^{-12} \quad w/m^2$$

Efecto Doppler:

$$f' = f\,\frac{v \pm v_0}{v \mp v_F}$$

$$v_0 \quad \begin{matrix} + & se & aproxima \\ - & se & aleja \end{matrix}$$

$$v_F \quad \begin{matrix} - & se & aproxima \\ + & se & aleja \end{matrix}$$

CAMPO ELECTRICO

Ley de Coulomb:

$$F = k\frac{Q\,q}{r^2} \qquad donde \qquad k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9{\cdot}10^9 \ \frac{Nm^2}{C^2} \ \Rightarrow \ \varepsilon_0 = 8{,}854{\cdot}10^{-12}\ \frac{C^2}{Nm^2}$$

Campo Eléctrico:

- Intensidad de campo eléctrico: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ o $\vec{F} = q\,\vec{E}$

  Intensidad de campo eléctrico creado por una carga puntual: $E = k\frac{Q}{r^2}$

- Energía potencial entre dos puntos A y B:

$$Ep_A - Ep_B = k\,Q\,q\left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B}\right)$$

- Diferencia de potencial entre dos puntos A y B

$$V_A - V_B = k\,Q\left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B}\right)$$

$$Ep_A - Ep_B = Q\,(V_A - V_B)$$

- Potencial en un punto

$$V_A = \frac{Ep_A}{q} \qquad \text{si la carga es puntual} \qquad V_A = k\frac{Q}{r_A}$$

$$V_A = \int_A^{\infty} \vec{E}\,d\vec{r}$$

CAMPO MAGNETCO

Fuerza de interacción magnética: Fuerza de Lorenz

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

Campo creado por un elemento de corriente: Ley de Biot-Savart

$$d\vec{B} = k'\frac{I}{r^2}(d\vec{l} \times \vec{e_r}) \qquad \text{donde} \qquad k' = 10^{-7}\ Tm/A$$

Comparación entre campo eléctrico y magnético

$$d\vec{E} = \left(k\frac{dq}{r^2}\right)\vec{e_r} \qquad d\vec{B} = k'\frac{I}{r^2}(d\vec{l} \times \vec{e_r})$$

Campo creado por una corriente rectilínea: $$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi\ d}$$	Campo creado por una espira: $$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$
Campo creado por una bobina: $$B = N\frac{\mu_0 I}{2\ r}$$	Campo creado por un solenoide: $$B = \frac{\mu_0 N I}{L}$$

Fuerza eléctrica y fuerza magnética ejercida sobre cargas:

$$\overrightarrow{Fe} = q\ \vec{E} \qquad y \qquad \overrightarrow{Fm} = q\left(\vec{v} \times \vec{B}\right) \quad \Rightarrow \quad \vec{F} = q\left(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B}\right)$$

Fuerza magnética ejercida sobre corrientes: $$\vec{F} = I\left(\vec{l} \times \vec{B}\right)$$	Fuerza magnética ejercida entre corrientes: $$F_1 = I_1\ l_1\ B_2 \quad \text{donde} \quad B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d}$$ $$\Rightarrow \quad F_1 = I_1\ l_1 \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d}$$

Ley de Ampére:

$$\oint_C \vec{B}\ d\vec{l} = \mu_0 \sum I$$

INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA

Flujo magnético

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B\ S\ \cos\alpha$$

Fuerza electromotriz inducida en un conductor que cae dentro de un campo magnético:

$$\xi = B\ l\ v$$

Ley de Faraday y Ley de Lenz:

$$\xi = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

OPTICA GEOMETRICA

Indice de refracción:

$$n = \frac{c}{v}$$

Leyes de Snell de la reflexión

- Los tres rayos están en un plano.
- $$\hat{i} = \hat{r}$$

Leyes de la refracción

- Los tres rayos están en un plano.
- $$n_1 \ sen\,\hat{i} = n_2 \ sen\,\hat{r}$$

Dioptrio Esférico

- Ecuación de fundamental

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n'-n}{R}$$

- Ecuación de gauss

$$\frac{f'}{s'} - \frac{f}{s} = 1$$

- Aumento lateral

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{ns'}{n's}$$

- Aumento angular

$$M_\alpha = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{s}{s'}$$

Dioptrio Plano

$$\frac{n'}{s'} = \frac{n}{s}$$

Espejos planos

$$s' = -s$$

Espejos esféricos

- Ecuación fundamental

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f}$$

- Distancia focal

$$f = f' = \frac{R}{2}$$

- Aumento lateral

$$M_L = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

Lentes delgadas

- Ecuación fundamental

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

- Aumento lateral

$$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

- Distancia focal

$$\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) \quad \Rightarrow \quad f' = -f$$

- Potencia de una lente

$$P = \frac{1}{f'}$$

FÍSICA MODERNA

Física Relativista

- Dilatación del tiempo, contracción de la longitud y masa relativista:

$$t = \gamma \, t' \qquad y \qquad l = \frac{1}{\gamma} l' \qquad \text{donde} \qquad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m = \gamma \, m_0$$

- Equivalencia entre la masa y la energía:

$$E = mc^2$$

Elementos de Física Cuántica:

- Hipótesis de Planck:

$$E = hf$$

- El efecto fotoeléctrico:

$$hf = Ec + We = \frac{1}{2} mv^2 + hf_0$$

- Espectros atómicos:

$$k = \frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \qquad donde \qquad R = 1{,}09677 \cdot 10^7 \ m^{-1} \quad y \quad n_1 < n_2$$

- Hipótesis de De Broglie

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

- Principio de incertidumbre

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{2\pi}$$

Física Nuclear:

- Ley de desintegración radiactiva

$$N = N_0 \ e^{-\lambda t}$$

- Actividad o velocidad de desintegración

$$A = -\frac{dN}{dt} = \lambda \ N$$

- Periodo de semidesintegración

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

- Vida media

$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

- Leyes de los desplazamientos radiactivos (Fajans y Soddy):

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}\alpha $$
$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}\beta $$