RESUMEN FÓRMULAS FÍSICA SELECTIVIDAD

INDICE

RESUMEN DE MECÁNICA DE 1º			
		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	$F = -kx$ $k = m\omega^2$ $Ec = \frac{1}{2} kA^2$	$x = A\,sen(\omega t + \varphi)$ $v = A\,\omega \cos(\omega t + \varphi) = \omega\sqrt{A^2 - x^2}$ $a = -A\,\omega^2\,sen(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x$	
M. ONDUL.	$y = A\cos(\omega t - k\,x)$ $\quad donde \quad k = 2\pi/\lambda$ $y = A\cos\left[2\pi(f\,t - k\,x)\right]$ $\quad donde \quad k = 1/\lambda$ $y = A\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right]$		
DINÁMICA	Definiciones	Momento de una fuerza Momento angular Momento de inercia	$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ $\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v}$ $I = \sum m_i r_i^2$
	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 $\vec{M} = 0 \Rightarrow \vec{L} = cte$ $I\vec{\omega} = cte$

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

Velocidad de propagación de las ondas

Ondas longitudinales (Sonido)

En Sólidos

$$v = \sqrt{\frac{J}{\rho}}$$

En Líquidos

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

En Gases

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

Ondas Transversales

$$v = \sqrt{\frac{F}{\eta}}$$

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

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

EL SONIDO

Interferencias

Constructivas

$$x_1 - x_2 = n\lambda \qquad \Rightarrow \qquad A = A_1 + A_2$$

Destructivas

$$x_1 - x_2 = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \qquad \Rightarrow \qquad A = A_1 - A_2$$

Ecuación de la interferencia de dos ondas coherentes situadas a x_1 y x_2 del punto P

$$y = y_1 + y_2 = 2A\cos\left(k\frac{x_2 - x_1}{2}\right)\cos\left(wt - k\frac{x_2 + x_1}{2}\right) = A_r\cos\left(wt - k\frac{x_2 + x_1}{2}\right)$$

Ondas estacionarias:

En los tubos se forma un vientre en la boca y el las cuerdas se forma un nodo en el extremo fijo.

En tubos cerrados y cuerdas sujetas por un extremo:

$$L = \frac{1}{4}\lambda = \frac{1}{4}\frac{v}{f} \qquad \Rightarrow \qquad f = \frac{v}{4L} \quad \text{frecuencia fundam.}$$

$$L = \frac{(2n-1)}{4}\lambda \qquad \Rightarrow \qquad f = \frac{(2n-1)v}{4L}$$

En tubos abiertos y cuerdas sujetas por los dos extremos:

$$L = \frac{\lambda}{2} = \frac{v}{2f} \qquad \Rightarrow \qquad f = \frac{v}{2L} \quad \text{frecuencia fundam.}$$

$$L = \frac{n\lambda}{2} = \frac{nv}{2f} \qquad \Rightarrow \qquad f = \frac{nv}{2L}$$

Ecuación de ondas estacionarias que se propagan en una cuerda:

$$y = y_1 + (-y_1) = 2\,Asen\,(kx)\,sen\,(wt) = A_r\,sen\,(wt)$$

Sonoridad:

$$\beta = 10\log\frac{I}{I_0} \qquad donde \qquad I_0 = 10^{-12}\ w/m^2$$

Efecto Doppler:

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

v_0: $+$ se aproxima; $-$ se aleja

v_F: $-$ se aproxima; $+$ se aleja

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

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

Energía Potencial Gravitatoria y fuerzas conservativas

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

Teorema de la energía cinética

$$W_F = \otimes Ec$$

Teorema de la energía potencial:

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

Conservación de la Energía Mecánica

Solo actúan fuerzas conservativas (Sin Rozamientos)

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

Actúan también fuerzas no conservativas (Con Rozamientos)

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

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 $M = r \cdot F \cdot \text{sen}\alpha$.

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

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

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.

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

CAMPO ELECTRICO

Ley de Coulomb:

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

Campo Eléctrico:

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

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

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

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

- Teorema de Gauss

$$\phi = \int_S \vec{E}\,d\vec{S} \quad \Rightarrow \quad \oint_S \vec{E}\cdot d\vec{S} = \frac{\sum q}{\varepsilon_0}$$

$$\phi = \int_S \vec{g}\,d\vec{S} \quad \Rightarrow \quad \oint_S \vec{g}\cdot d\vec{S} = -4\pi G\,m$$

CAMPO MAGNETCO

Fuerza de interacción magnética: Fuerza de Lorenz

$$F = q(v \times B)$$

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

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

Comparación entre campo eléctrico y magnético

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

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:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

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:

$$F_1 = I_1\, l_1\, B_2 \quad \text{donde} \quad B_2 = \frac{\mu_0\, I_2}{2\pi d}$$

$$\Rightarrow \qquad F_1 = I_1 l_1 \frac{\mu_0\, I_2}{2\pi d}$$

Ley de Ampére:

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

INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA	
Flujo magnético $$\phi = B \cdot S = B\, S \cos \alpha$$	
Fuerza electromotriz inducida en un conductor que cae dentro de un campo magnético: $$V = B\, l\, v$$ Ley de Faraday y Ley de Lenz: $$\xi = -N \frac{\otimes \phi}{\otimes t}$$	
Ley de Faraday para corrientes autoinducidas: $$\frac{d\phi}{dt} = k \frac{dI}{dt}$$ $$\xi = -N \frac{d\phi}{dt} = -Nk \frac{dI}{dt} = -L \frac{dI}{dt} \quad \Rightarrow \quad L = \frac{N\phi}{I}$$	Transformadores: $$\frac{\xi_S}{\xi_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S}$$ Autoinducción de una bobina $$L = \mu N^2 \frac{S}{l}$$
Extracorriente de cierre y de apertura: constante de tiempo Cierre: $$I = I_0 \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t}\right)$$ $$K = \frac{L}{R}$$ Apertura: $$I = I_0\, e^{-\frac{R}{L}t}$$	
Energía almacenada en una autoinducción: $$E = \frac{1}{2} L I^2$$	

OPTICA GEOMETRICA

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

Dioptrío 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

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

- 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:

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

- 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):

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

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