Formulario básico primer examen parcial 20/03/24

Tema 1. Cinemática y dinámica de la partícula

Posición, velocidad y aceleración	Movimiento rectilíneo	Movimiento circular
$\vec{r} = x\hat{\imath} + y\hat{\jmath} + z\hat{k}$ $\vec{v}_m = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$ $\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0}\left(\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}\right) = \frac{\mathrm{d}\vec{r}}{\mathrm{d}t}$ $\vec{a}_m = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ $\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0}\left(\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\right) = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t}$	$s(t) = s_0 + vt$ $v(t) = v_0 + at$ $v^2 = {v_0}^2 + 2a(s - s_0)$ $s(t) = s_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a}{2}(t - t_0)^2$ $v(t) = v_0 + \int_{t_0}^{t} a(t)\mathrm{d}t$ $s = s_0 + \int_{v_0}^{v} \frac{v}{a(v)}\mathrm{d}v$ $v^2 = {v_0}^2 + 2\int_{s_0}^{s} a(s)\mathrm{d}s$	$\theta(t) = \theta_0 + \omega t$ $\omega(t) = \omega_0 + \alpha t$ $\omega^2 = {\omega_0}^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)^2$ $\theta(t) = \theta_0 + \omega_0(t - t_0) + \frac{\alpha}{2}(t - t_0)^2$ $v = \frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}t} = R\omega$ $\omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t}$ $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ $\alpha = \frac{\mathrm{d}\omega}{\mathrm{d}t}$ $\vec{a}_t = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}\hat{u}_t = R\alpha\hat{u}_t$ $\vec{a}_t = \vec{\alpha} \times \vec{r}$ $\vec{a}_n = \frac{v^2}{R}\hat{u}_n = R\omega^2\hat{u}_n$ $\vec{a}_n = \vec{\omega} \times \vec{v}$
Movimiento relativo	**Tiro parabólico**	**Leyes de Newton**
$\vec{r}_{P/A} = \vec{r}_{P/B} + \vec{r}_{B/A}$ $\vec{v}_{P/A} = \vec{v}_{P/B} + \vec{v}_{B/A}$ $\vec{a}_{P/A} = \vec{a}_{P/B} + \vec{a}_{B/A}$	$x(t) = x_0 + v_{0x}t$ $y(t) = y_0 + v_{0y}t - \frac{gt^2}{2}$ $y(x) = \left(\frac{v_{0y}}{v_{0x}}\right)x - \left(\frac{g}{2{v_{0x}}^2}\right)x^2$ $t_{vuelo} = \frac{2\lvert\vec{v}_0\rvert}{g}\sin(\theta_0)$ $x_{max} = x_0 + \frac{\lvert\vec{v}_0\rvert^2}{g}\sin(2\theta_0)$ $y_{max} = y_0 + \frac{\lvert\vec{v}_0\rvert^2}{2g}\sin^2(\theta_0)$	$\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a}$ $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$ **Momento lineal** $\vec{p} = m\vec{v}$ $\sum \vec{F} = \frac{\mathrm{d}\vec{p}}{\mathrm{d}t}$
Impulso	**Fuerzas elásticas y de fricción**	**Momento angular**
$\vec{I} = \int_{t_1}^{t_2}\left(\sum \vec{F}\right)\mathrm{d}t$ $\vec{I} = \Delta\vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1$ $\vec{I} = \vec{F}_{prom}\Delta t$ $\vec{I} = \vec{F}_{imp-prom}(t_2 - t_1)$	$\vec{F} = -k\vec{x}$ $F_s \leq \mu_s n$ $F_k = \mu_k n$	$\vec{L}(t) = \vec{r}(t) \times \vec{p}(t) = \vec{r}(t) \times m\vec{v}(t)$ $\frac{\mathrm{d}\vec{L}(t)}{\mathrm{d}t} = \vec{r} \times \vec{F}_{neta} = \vec{\tau}$

Tema 2. Energía y principios de conservación

Trabajo	Potencia
$W_{\vec{F}} = \int_A^B \vec{F}(\vec{r}) \cdot \mathrm{d}\vec{r} = \int_{t_A}^{t_B} \vec{F}\big(\vec{r}(t)\big) \cdot \vec{v}(t)\mathrm{d}t$ $W_{\vec{F}_{Const}} = \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = \lvert\vec{F}\rvert\lvert\Delta\vec{r}\rvert \cos(\theta)$ $W_{Total} = \int_A^B \left(\sum \vec{F}(\vec{r})\right) \cdot \mathrm{d}\vec{r} = \int_{t_A}^{t_B} \left(\sum \vec{F}(\vec{r}(t))\right) \cdot \vec{v}(t)\mathrm{d}t$	$P(t) = \frac{\mathrm{d}W(t)}{\mathrm{d}t} = \vec{F}(t) \cdot \vec{v}(t)$ $P_m = \frac{\Delta W}{\Delta t}$

Energía cinética. Teorema trabajo – energía	Energía potencial gravitacional y elástica
$K(t) = \frac{1}{2}mv(t)^2$ $W_{Total} = K(t_B) - K(t_A) = \Delta K$	$U_g = mgy$ $W_g = U_{g,A} - U_{g,B} = -\Delta U_g$ $U_{el} = \frac{1}{2}kx^2$ $W_{el} = U_{el,A} - U_{el,B} = -\Delta U_{el}$

Fuerzas conservativas	Fuerzas no conservativas
$\vec{F}_C(\vec{r}) = -\mathrm{grad}U(\vec{r}) = -\nabla U(\vec{r})$ $P_C(t) = -\frac{\mathrm{d}U\big(\vec{r}(t)\big)}{\mathrm{d}t}$ $W_C = -\Delta U$ $W_C = \oint_S \vec{F}_C(\vec{r}) \cdot \mathrm{d}\vec{r} = -\Delta U = 0$	$\vec{F}_{NC}(\vec{r}) \neq -\nabla U(\vec{r})$ $W_d = \int_A^B \vec{F}_d(\vec{r}) \cdot \mathrm{d}\vec{r} < 0$

Conservación de la energía
$\Delta E_{Sist} = \Delta K + \Delta U + \Delta U_{Int} = W_{ext} + Q + E_{Trans,OM} + E_{Trans,TM} + E_{Trans,TE} + E_{Trans,RE}$ $\Delta E_{Sist} = \Delta K + \Delta U + \Delta U_{Int} = 0$ (Sistemas aislado)

Conservación momento lineal	Conservación momento angular
$\vec{F}_{neta}(t) = \sum \vec{F}(t) = \frac{\mathrm{d}\vec{p}(t)}{\mathrm{d}t} = 0$	$\frac{\mathrm{d}\vec{L}(t)}{\mathrm{d}t} = \vec{r}(t) \times \vec{F}_{neta}(t) = \vec{\tau}(t) = 0$

Tema 3. Sistemas de partículas

Centro de masa	Centro de gravedad
$\vec{r}_{CM}=\frac{\sum_i^n m_i\vec{r}_i}{\sum_i^n m_i}=\frac{1}{M}\sum_i^n m_i\vec{r}_i$ $\vec{r}_{CM}=\frac{\int_M \vec{r}\,\mathrm{d}m}{\int_M \mathrm{d}m}=\frac{1}{M}\int_M \vec{r}\,\mathrm{d}m$	$\vec{r}_{CG}=\frac{\sum_i^n w\vec{r}_i}{\sum_i^n w_i}=\frac{\sum_i^n m_i g\vec{r}_i}{\sum_i^n m_i g}$ $\vec{r}_{CG}=\frac{\int_w \vec{r}\,\mathrm{d}w}{\int_w \mathrm{d}w}=\frac{1}{w}\int_w \vec{r}\,\mathrm{d}w$ $S=2\pi y_{CG}L$ $S=\varphi y_{CG}L$ $V=2\pi y_{CG}S$ $V=\varphi y_{CG}S$
Centro de masa de cuerpos compuestos	**Movimiento sistema de partículas**
$\vec{r}_{CM}=\frac{\sum_i^n M_i\vec{r}_{CM_i}}{\sum_i^n M_i}=\frac{1}{M}\sum_i^n M_i\vec{r}_{CM_i}$ $\vec{r}_{CM}=\frac{\sum_i^n M_{ti}\vec{r}_{CMt_i}+\sum_j^{n'}(-M_{hj})\vec{r}_{CMh_j}}{M}$ $\vec{r}_{CM}=\frac{1}{L}\int_L \vec{r}\,\mathrm{d}l$ $\vec{r}_{CM}=\frac{1}{S}\int_S \vec{r}\,\mathrm{d}S$ $\vec{r}_{CM}=\frac{1}{V}\int_V \vec{r}\,\mathrm{d}V$	$M\vec{v}_{CM}(t)=\sum_i^n m_i\vec{v}_i(t)$ $M\vec{v}_{CM}(t)=\int_M \vec{v}(t)\,\mathrm{d}m$ $M\vec{a}_{CM}(t)=\sum_i^n m_i\vec{a}_i(t)$ $M\vec{a}_{CM}(t)=\int_M \vec{a}(t)\,\mathrm{d}m$ $M\vec{a}_{CM}(t)=\sum_i^n \vec{F}_i^{ext}=\vec{F}_{neta}^{ext}$
Momento lineal	**Momento angular**
$\vec{p}_{sist}=\sum_i^n \vec{p}_i=\sum_i^n m_i\vec{v}_i=M\vec{v}_{CM}=\vec{p}_{CM}$ $\vec{p}_{sist}=\int_M \mathrm{d}\vec{p}=\int_M \vec{v}\,\mathrm{d}m$ $\frac{\mathrm{d}\vec{p}_{sist}}{\mathrm{d}t}=M\vec{a}_{CM}(t)=\vec{F}_{neta}^{ext}$	$\vec{L}_{sist,O}=\sum_i^n \vec{L}_{i,O}=\sum_i^n \vec{r}_i\times\vec{p}_i=\sum_i^n \vec{r}_i\times m_i\vec{v}_i$ $\vec{L}_{sist,O}=\int_M \mathrm{d}\vec{L}_O=\int_M \vec{r}\times\mathrm{d}\vec{p}=\int_M \vec{r}\times\vec{v}\,\mathrm{d}m$ $\vec{L}_{sist,O}=\vec{L}_{sist,O}^{CM}+\vec{L}'_{sist}$ $\vec{L}_{sist,O}^{CM}=\vec{r}_{CM}\times M\vec{v}_{CM}$ $\vec{L}'_{sist}=\sum_i^n \vec{r}'_i\times m_i\vec{v}'_i$

Energía y conservación	Colisiones perfectamente inelásticas
$K_{sist} = \frac{1}{2}M\lvert\vec{v}_{CM}\rvert^2 + K'$ $K' = \sum_{i}^{n}\frac{1}{2}m_i\lvert\vec{v}_i'\rvert^2$ $W_{Total} = \sum_{i}^{n}W_i = W_{ext} + W_{int} = \sum_{i}^{n}\Delta K_i = \Delta K_{Sist}$ $E_{sist} = K_{sist} + U^{int} + U^{ext} = E_{propia} + U^{ext} = W_{NC,ext}$ $E_{propia} = K_{sist} + U^{int} = \frac{1}{2}M\lvert\vec{v}_{CM}\rvert^2 + E_{int}$	$\vec{v}_f = \frac{m_1\vec{v}_{1,o} + m_2\vec{v}_{2,o}}{m_1 + m_2}$
	Colisiones elásticas
	$v_{1,f} = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right)v_{1,o} + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right)v_{2,o}$ $v_{2,f} = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right)v_{1,o} + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right)v_{2,o}$ $v_{1,o} - v_{2,o} = -\left(v_{1,f} - v_{2,f}\right)$
	Coeficiente restitución
	$C_R = \frac{-\left(v_{1,f} - v_{2,f}\right)}{v_{1,o} - v_{2,o}}$

Tema 4. Cinemática y dinámica del sólido rígido

Traslación pura	Rotación eje fijo
$\vec{v}_B(t) = \vec{v}_A(t)$ $\vec{a}_B(t) = \vec{a}_A(t)$	$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ $\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{v} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r})$
Movimiento general	**Momento de inercia**
$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{r}_{AB}$ $\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{\alpha} \times \vec{r}_{AB} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{AB})$	$I = \sum_i^n m_i r_i^2$ $I = \int r^2 \, \mathrm{d}m$
Energía potencial	**Energía cinética rotacional**
$U_g = Mgz_{CM}$	$K_R = \frac{1}{2} I\omega^2$
Teorema de los ejes paralelos (Steiner)	**Momento inercia figuras compuestas**
$I = I_{\mathrm{CM}} + Md^2$	$I_X = I_{X_1} + I_{X_2} + \cdots + I_{X_N}$ $I_Y = I_{Y_1} + I_{Y_2} + \cdots + I_{Y_N}$ $I_Z = I_{Z_1} + I_{Z_2} + \cdots + I_{Z_N}$
Momento de una fuerza	**Segunda ley de Newton para la rotación**
$\vec{\tau}_F = \vec{r} \times \vec{F}$ $\lvert\vec{\tau}_F\rvert = \lvert\vec{r}\rvert \lvert\vec{F}\rvert \sin(\theta) = \lvert\vec{r}\rvert F_t = d\lvert\vec{F}\rvert$	$\tau_{neto} = \tau_{neto}^{ext} = \sum_i^n \tau_i = I\alpha$ $\sum_i^n \vec{\tau}_i^{int} = \sum_i^n \vec{r}_i \times \vec{F}_i^{int} = 0$
Momento debido a la gravedad	**Energía cinética sólido rígido (traslación + rotación)**
$\tau_g = \sum_i^n \tau_{g,i} = g \sum_i^n x_i m_i = Mgx_{CM}$	$K = \frac{1}{2} M \lvert\vec{v}_{CM}\rvert^2 + \frac{1}{2} I_{CM}\omega^2$
Movimiento de rodamiento sin deslizamiento	**Segunda ley Newton (traslación del CM)**
$v_{CM} = \frac{\mathrm{d}s}{\mathrm{d}t} = R\frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = R\omega$ $a_{CM} = \frac{\mathrm{d}v_{CM}}{\mathrm{d}t} = R\frac{\mathrm{d}\omega}{\mathrm{d}t} = R\alpha$	$\sum \vec{F}^{ext} = M\vec{a}_{CM}$
Segunda ley Newton (rotación alrededor del CM)	**Movimiento de rodamiento con deslizamiento**
$\tau_{neto}^{ext} = \sum_i^n \tau_i = I_{CM}\alpha$	$v_{CM} \neq R\omega$ $a_{CM} \neq R\alpha$

Trabajo en el movimiento rotacional	Potencia en el movimiento rotacional
$$W = \int_{\theta_1}^{\theta_2} \lvert\vec{\tau}_F\rvert \mathrm{d}\theta$$ $$W = \lvert\vec{\tau}_F\rvert(\theta_2 - \theta_1)\ ;\ \lvert\vec{\tau}_F\rvert \text{ constante}$$ $$W = \frac{1}{2} I\omega_2 - \frac{1}{2} I\omega_1$$	$$P = \lvert\vec{\tau}_F\rvert\omega$$
Momento angular de un sólido rígido (giro alrededor de eje de simetría)	Conservación del momento angular
$$\vec{L} = I\vec{\omega}$$ $$L = \sum_i^n L_{i,O} = \left(\sum_i^n m_i \lvert\vec{r}_i\rvert^2\right)\omega = I\omega$$ $$\sum_i^n \vec{\tau}_Z^{ext} = I\alpha_Z; \text{ eje fijo en el espacio}$$	$$I_1\omega_{z,1} = I_2\omega_{z,2}$$

Tema 5. Vibraciones mecánicas

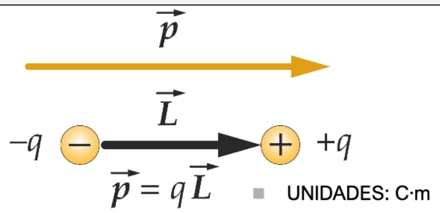
Vibraciones libres no amortiguadas	Péndulo simple (no amortiguado)
$x(t) = A\sin(\omega_0 t + \varphi_0')$ $x(t) = A\cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $\omega_0 = 2\pi f_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $f_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$	$\theta = \theta_{max}\cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ $\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$ $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
Energía de un oscilador no amortiguado	**Vibraciones libres amortiguadas**
$K = \frac{1}{2}mv(t)^2 = \frac{1}{2}m{\omega_0}^2A^2\mathrm{sen}^2(\omega_0 t + \varphi_0)$ $U = \frac{1}{2}kx(t)^2 = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega_0 t + \varphi_0)$ $E = K + U = \frac{1}{2}kA^2$	$x(t) = c_1e^{-\lambda_1 t} + c_2e^{-\lambda_2 t}$ $\beta = \frac{R}{2m}$ $\omega = \sqrt{{\omega_0}^2 - \beta^2}$ $\lambda_1 = -\beta + \sqrt{\beta^2 - {\omega_0}^2}$ $\lambda_2 = -\beta - \sqrt{\beta^2 - {\omega_0}^2}$
Vibraciones libres amortiguadas (Sistema sobreamortiguado)	**Vibraciones libres amortiguadas (Sistema con amortiguamiento crítico)**
$\beta > \omega_0$ $x(t) = c_1e^{-\lvert\lambda_1\rvert t} + c_2e^{-\lvert\lambda_2\rvert t}$	$\beta = \omega_0$ $x(t) = (c_1 + c_2t)e^{\omega_0 t}$ $\frac{R}{2m} = \omega_0$ $R = 2\sqrt{km}$
Vibraciones libres amortiguadas (Sistema subamortiguado)	**Energía de un oscilador amortiguado**
$\beta < \omega_0$ $x(t) = A(t)\cos(\omega t + \varphi_0)$ $A(t) = A_0e^{-\beta t}$	$E = \frac{1}{2}m\omega^2A(t)^2 = \frac{1}{2}m\omega^2{A_0}^2e^{-2\beta t} = E_0e^{-2\beta t}$
Factor de calidad del oscilador	**Vibraciones forzadas**
$Q = \frac{\sqrt{km}}{R} = \frac{\omega}{2\beta} = \frac{2\pi}{(\Delta E/E)_{ciclo}}$	$x(t) = x_{trans}(t) + x_{est}(t)$

Vibraciones forzadas (estado estacionario)	Resonancia
$x_{est}(t) = A\cos\left(\omega_f t + \varphi_0\right)$ $A = \frac{F_0/_m}{\sqrt{\left(\omega_0^2 - \omega_f^2\right)^2 + 4\beta^2\omega_f^2}}$ $\tan(\varphi_0) = \frac{2\beta\omega_f}{\omega_0^2 - \omega_f^2}$	$\omega_f = \omega_0$ $A_{res} = \frac{F_0/_m}{2\beta\omega_0}$ $\Delta\omega = \frac{\omega_0}{Q}$ $Q = \frac{\omega_0}{2\beta}$

Tema 6. Movimiento ondulatorio

Velocidad de avance de una onda	Ecuación de onda armónica
$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$	$y(x,t) = Asen(kx \mp \omega t + \varphi)$ $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ $\omega = 2\pi f = 2\pi \frac{v}{\lambda} = vk$
Velocidad de cualquier punto del medio	**Aceleración de cualquier punto del medio**
$v_y = \left.\frac{dy}{dt}\right\vert_{x=const} = -A\omega cos(kx - \omega t + \varphi)$ $v_{y,max} = A\omega$	$a_y = \left.\frac{dv_y}{dt}\right\vert_{x=const} = -A\omega^2 sen(kx - \omega t + \varphi)$ $a_{y,max} = A\omega^2$
Velocidad ondas transversales	**Velocidad ondas longitudinales**
$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$	$v = \sqrt{E/\rho}$; medio sólido $v = \sqrt{B/\rho}$; medio líquido o gas
Transporte de energía en ondas	**Potencia asociada a la onda mecánica**
$K_\lambda = \frac{\mu}{2} A^2\omega^2 \int_0^\lambda cos^2(kx + \varphi)dx = \frac{\mu}{4} A^2\omega^2\lambda$ $U_\lambda = \frac{\mu}{4} A^2\omega^2\lambda$ $E_\lambda = K_\lambda + U_\lambda = \frac{1}{2}\mu A^2\omega^2\lambda$	$P = \frac{E_\lambda}{T} = \frac{1}{2}\mu A^2\omega^2 \frac{\lambda}{T} = \frac{1}{2}\mu A^2\omega^2 v$
Ondas bidimensionales	**Ondas tridimensionales**
$rA^2 = const$ $A \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$	$r^2A^2 = const$ $A \propto \frac{1}{r}$ $I_1 = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r_1^2}$ $\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$
Absorción	**Interferencia Principio de superposición**
$I = I_0 e^{-\alpha x}$	$y = 2A\cos(\varphi/2)\text{sen}(kx - \omega t + \varphi/2)$

Tema 7. CAMPO ELÉCTRICO , FLUJO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS.

Fuerza electroestática	Constante de Coulomb y permitividad del vacío
$F = k\frac{\lvert q_1 q_2 \rvert}{r^2}$ $\vec{F}_{1,2} = \frac{kq_1q_2}{r_{1,2}^2}\hat{r}_{1,2}$	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ $\epsilon_0 = 8.85\cdot 10^{-12}\ \frac{\mathrm{C}^2}{\mathrm{N\,m}^2}$ $k = 8.99\cdot 10^9\ \frac{\mathrm{N\,m}^2}{\mathrm{C}^2}$
Campo eléctrico	Momento dipolar
$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{\vec{F}(\vec{r})}{q}$ $\vec{E}_P = \sum_{i=1}^{n}\frac{kq_i}{r_{i,0}^2}\hat{r}_{i,0} = k\sum_{i=1}^{n}\frac{q_i}{r_{i,0}^2}\hat{r}_{i,0}$	
Momento torsión dipolo	Flujo del campo eléctrico
$\vec{\tau} = \vec{p}\times\vec{E}$ $\tau = pE\ \mathrm{sen}\,\theta$	$\Phi_E = \vec{E}\cdot\vec{S}$
Flujo eléctrico uniforme: superficie plana perpendicular	Flujo eléctrico uniforme: superficie plana NO perpendicular
$\Phi_E = \vec{E}\cdot\vec{S} = E\cdot S\cdot\cos\ 0\ = E\cdot S$	$\Phi_E = E\cdot S\cdot\cos\ \alpha$
Flujo eléctrico NO uniforme: superficie abierta	Flujo eléctrico NO uniforme: superficie cerrada
$\Phi_E = \int_S \vec{E}\cdot d\vec{S}$	$\Phi_E = \oint_S \vec{E}\cdot d\vec{S}$
Ley de Gauss: Flujo eléctrico	Ley de Gauss: Simetría plana
$\Phi_E = \frac{\sum_i q_i}{\epsilon_0}$	$\oiint \vec{E}\bullet d\vec{A} = (EA + EA) = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\sigma A}{\epsilon_0},$ $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

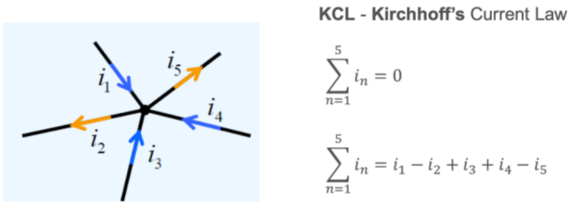
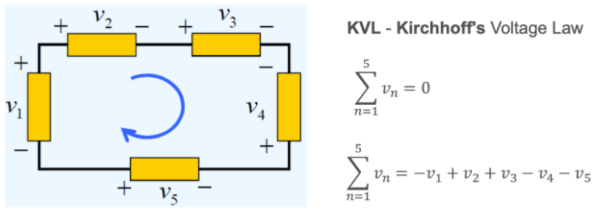
Tema 7. CAMPO ELÉCTRICO , FLUJO ELÉCTRICO Y LEY DE GAUSS.

Ley de Gauss: Simetría cilíndrica	Ley de Gauss: Simetría cilíndrica
$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = EA = E(2\pi rL) = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda L}{\epsilon_0},$ $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{2k\lambda}{r}$	$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = EA = E(2\pi rL) = \frac{q}{\epsilon_0} = \frac{\lambda L}{\epsilon_0},$ $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} = \frac{2k\lambda}{r}$
Ley de Gauss: Simetría esférica concéntrica $r_2>r_s$ q>0	Ley de Gauss: Simetría esférica concéntrica $r_1<r_s$ q>0
$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = E\left(4\pi r_2^2\right) = \frac{q}{\epsilon_0}$ $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r_2^2}$	$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = E\left(4\pi r_1^2\right) = 0.$
Ley de Gauss: Simetría esférica **$r_1 < r$** ρ>0	Ley de Gauss: Simetría esférica **$r_2 > r$** ρ>0
$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = E\left(4\pi r_1^2\right) = \frac{q}{\varepsilon_0}$ $q_t = \rho \frac{4}{3}\pi r^3$ $\quad E = \frac{q_t r_1}{4\pi\epsilon_0 r^3} = \frac{kq_t r_1}{r^3}$	$\oiint \vec{E} \bullet d\vec{A} = E\left(4\pi r_2^2\right) = \frac{q_t}{\epsilon_0}$ $E = \frac{q_t}{4\pi\epsilon_0 r_2^2} = \frac{kq_t}{r_2^2}.$

Tema 7. POTENCIAL ELÉCTRICO y ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA.

Energía potencial eléctrica	Potencial eléctrico
$\Delta U = U_f - U_i = -W_e, \quad U = -W_{e,\infty}$ $\Delta U = -W = -q\vec{E}\bullet\vec{d} = -qEd.$ $U = \frac{kq1q2}{r}$	$\Delta V = V_f - V_i = \frac{U_f}{q} - \frac{U_i}{q} = \frac{\Delta U}{q}$ $\Delta V = -\frac{W_e}{q} \quad V = \sum_{i=1}^{n} V_i = \sum_{i=1}^{n} \frac{kq_i}{r_i}$
Campo eléctrico a partir del potencial eléctrico	
$\lvert E_s \rvert = \left\lvert -\frac{\Delta V}{\Delta s} \right\rvert \quad \vec{E} = -\vec{\nabla} V$ $E_x = -\frac{\partial V}{\partial x}; \quad E_y = -\frac{\partial V}{\partial y}; \quad E_z = -\frac{\partial V}{\partial z}.$	

Tema 7. CORRIENTE Y RESISTENCIA

Corriente eléctrica	Densidad de corriente
$i = \dfrac{dq}{dt}.$	$J = \dfrac{di}{dA}$ $\qquad i = \int \vec{J} \bullet d\vec{A},$
Densidad de corriente en función de la velocidad de arrastre	Ley Ohm
$\vec{j} = qn\vec{v}_a$	$V = i \cdot R$
Resistividad y Resistencia	Coductividad y conductancia
$\rho = R \cdot \dfrac{A}{l}$ $\qquad \rho = \dfrac{E}{J}.$	$\sigma = \dfrac{1}{\rho}.$ $\qquad \boxed{\vec{j} = \sigma \vec{E}}$ $\qquad G = \dfrac{i}{\Delta V} = \dfrac{1}{R}$
Relación empírica resistividad/temperatura	Asociación resistencias en serie
$\rho - \rho_0 = \rho_0 \alpha (T - T_0)$	$R_{eq} = \sum_{i=1}^{n} R_i$
Asociación resistencias en paralelo	Potencia en circuitos eléctricos
$\dfrac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^{n} \dfrac{1}{R_i}$	$P = i\Delta V = i^2 R = \dfrac{(\Delta V)^2}{R}.$
KCL Ley de corrientes de Kirchhoff	KVL Ley de tensiones de Kirchhoff
	

Tema 8. MAGNETISMO

Fuerza magnética	Fuerza magnética sobre un conductor de corriente eléctrica
$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}.$ $\quad F_B = \lvert q \rvert vB \operatorname{sen}\theta$	$\vec{F}_B = i\vec{L} \times \vec{B}$
Momento de torsión sobre un bucle conductor de corriente eléctrica	**Momento dipolar magnético**
$\tau = N\tau_1 = NiAB \operatorname{sen}\theta$ $\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B}$	$\mu = NiA$