FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA I.C.

E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS

FORMULARIO PARA EXÁMENES

Plan Nuevo (Bolonia)

Curso 2010-11

OBSERVACIONES: No se permite realizar ninguna anotación en las páginas de este formulario si quiere utilizarse durante el examen.

Líneas de campo	Derivada direccional
$$\frac{dx}{f_x}=\frac{dy}{f_y}=\frac{dz}{f_z}$$	$$\left(\frac{\partial\varphi}{\partial s}\right)_P=\left(\overrightarrow{grad}\,\varphi\right)_P\cdot\vec{u}_s$$

Obtención de la función potencial
$$\frac{\partial U}{\partial x}=f_x\,;\frac{\partial U}{\partial y}=f_y\,;\frac{\partial U}{\partial z}=f_z$$

Conducción	Pared plana - T(x)
$$Q=-\lambda\cdot\frac{\partial T}{\partial n}\cdot A$$	$$T(x)=T_1-\frac{T_1-T_2}{d}\cdot x$$

Pared plana
$$q=\frac{T_i-T_e}{\frac{1}{\alpha_i}+\sum_{i=1}^{n}\frac{d_i}{\lambda_i}+\frac{1}{\alpha_e}}\quad\left[W/m^2\right]$$

Pared cilíndrica
$$q_L=\frac{2\pi\cdot(T_i-T_e)}{\frac{1}{\alpha_i\cdot r_i}+\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{\lambda_i}\cdot\ln\frac{r_{i+1}}{r_i}\right)+\frac{1}{\alpha_e\cdot r_e}}\quad\left[W/m\right]$$

Pared esférica
$$Q=\frac{4\pi\cdot(T_i-T_e)}{\frac{1}{\alpha_i\cdot r_i^2}+\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{1}{\lambda_i}\cdot\frac{r_{i+1}-r_i}{r_i\cdot r_{i+1}}\right)+\frac{1}{\alpha_e\cdot r_e^2}}\quad[W]$$

Radiación
Ley de Stefan-Boltzmann
$$\frac{dQ_e}{dt}=S\cdot a\cdot\sigma\cdot T^4$$

Ley de enfriamiento de Newton
$$\frac{dQ_n}{dt}=h\cdot S\cdot(T-T_a)$$

Atomicidad del gas	C_V (cal/mol.K)	C_P (cal/mol.K)	$\gamma=C_P/C_V$
monoatómico	3	5	1,66
diatómico	5	7	1,4
triatómico	6	8	1,33

Relación de Mayer	Cte universal de los gases
$C_P - C_V = R$	$R = 8{,}314 \dfrac{J}{mol \cdot K} = 2 \dfrac{cal}{mol \cdot K} = 0{,}082 \dfrac{atm \cdot l}{mol \cdot K}$

Isócora	Isóbara	Isoterma	Adiabática
$dW = p \cdot dV = 0$	$W_{12} = p \cdot (V_2 - V_1)$	$W_{12} = n \cdot R \cdot T \cdot \ln \dfrac{V_2}{V_1}$	$W_{12} = \dfrac{1}{1-\gamma} \cdot (p_2 \cdot V_2 - p_1 \cdot V_1)$

Ciclo de Carnot directo
$\eta = 1 - \dfrac{T_2}{T_1}$

$\vec{E}$ (distribución lineal)	**V (distribución lineal)**
$\vec{E} = \int_q K \frac{dq}{r^2} \cdot \vec{u}_r = \int_L K \frac{\lambda dl}{r^2} \cdot \vec{u}_r$	$V = \int_q K \frac{dq}{r} = \int_L K \frac{\lambda dl}{r}$
$\vec{E}$ (distribución superficial)	**V(distribución superficial)**
$\vec{E} = \int_q K \frac{dq}{r^2} \cdot \vec{u}_r = \iint_S K \frac{\sigma dS}{r^2} \cdot \vec{u}_r$	$V = \int_q K \frac{dq}{r} = \iint_S K \frac{\sigma dS}{r}$
$\vec{E}$ (distribución volumétrica)	**V (distribución volumétrica)**
$\vec{E} = \int_q K \frac{dq}{r^2} \cdot \vec{u}_r = \iiint_V K \frac{\rho dV}{r^2} \cdot \vec{u}_r$	$V = \int_q K \frac{dq}{r} = \iiint_V K \frac{\rho dV}{r}$

Intensidad y densidad de corriente	Resistencia eléctrica	Resistencias en serie	Resistencias en paralelo
$i = \vec{J} \cdot \vec{S}$	$R = \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{l}{S} = \rho \cdot \frac{l}{S}$	$R_{eq} = \sum_{i=1}^{n} R_i$	$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i}$
Ley de Joule	F.e.m. generador	F.c.e.m. motor	Rendimiento generador
$W = i \cdot t \cdot V \qquad P = i \cdot V$	$\varepsilon = \frac{P_C}{i}$	$\varepsilon' = \frac{P_M}{i}$	$\eta = \frac{P_{ES}}{P_C}$
Rendimiento motor	Ley de Ohm en circuitos cerrados simples	Generadores en serie	Generadores en paralelo
$\eta = \frac{P_M}{P_{EC}}$	$i = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r}$	$\varepsilon = \sum_i \varepsilon_i \qquad r = \sum_i r_i$	$\varepsilon_{eq} = \varepsilon \qquad r_{eq} = \frac{r}{n}$
Leyes de Kirchoff	Triángulo-estrella		
$\sum_k i_k = 0$ $\sum_k \varepsilon_k = \sum_k R_k \cdot i_k$	$R_A = \frac{R_{AB} \cdot R_{AC}}{R_{AB} + R_{AC} + R_{BC}}$ $R_B = \frac{R_{AB} \cdot R_{BC}}{R_{AB} + R_{AC} + R_{BC}}$ $R_C = \frac{R_{AC} \cdot R_{BC}}{R_{AB} + R_{AC} + R_{BC}}$		

Fuerza sobre superf. plana	Centro de presiones	Principio de Arquímedes
$F = \gamma \cdot h_G \cdot A$	$z_E = z_G + \frac{I_{x_G}}{z_G \cdot A}$ $x_E = x_G + \frac{P_{x_G z_G}}{z_G \cdot A}$	$E = \gamma \cdot V$

Deformación por variación de temperatura	Coeficiente de Poissón	Relación entre módulos	Módulo de compresibilidad
$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$	$\eta = -\frac{\delta}{\varepsilon}$	$G = \frac{E}{2(1+\eta)}$	$B = -\frac{dp}{dV/V}$

Pieza sometida a axil
$\frac{\Delta S}{S_o} = -2\eta\varepsilon$ $\frac{\Delta V}{V_o} = \varepsilon(1-2\eta)$

Deformación de un sólido sometido a tres tensiones normales a sus caras.
$\varepsilon_x = \varepsilon_{xx} + \varepsilon_{xy} + \varepsilon_{xz} = \frac{1}{E}\left[\sigma_x - \eta(\sigma_y + \sigma_z)\right]$ $\quad \varepsilon_y = \frac{1}{E}\left[\sigma_y - \eta(\sigma_x + \sigma_z)\right]$ $\varepsilon_z = \frac{1}{E}\left[\sigma_z - \eta(\sigma_x + \sigma_y)\right]$

Energía de deformación (axil)	Relaciones en sólido sometido a tres tensiones normales a sus caras
$W = \frac{E \cdot S}{2 \cdot L_0} \cdot (\Delta L)^2$	$\frac{\Delta S_{xy}}{S_{xy}} = \varepsilon_x + \varepsilon_y$ $\quad \frac{\Delta S_{xz}}{S_{xz}} = \varepsilon_x + \varepsilon_z$ $\quad \frac{\Delta S_{yz}}{S_{yz}} = \varepsilon_y + \varepsilon_z$ $\quad \frac{\Delta V}{V_o} = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z = e$

Densidad de energía (sólido sometido a tres tensiones normales a sus caras)
$\omega = \frac{1}{2} \cdot \left[\varepsilon_X \cdot \sigma_X + \varepsilon_Y \cdot \sigma_Y + \varepsilon_Z \cdot \sigma_Z\right]$