FUNDAMENTOS DE FÍSICA II **1º ARQUITECTURA**

EXAMEN PARCIAL **2-mayo-2013**
Nombre:

1. Una viga recta de acero (coeficiente de dilatación lineal α_{acero}=12 x 10^{-6} K^{-1}) de 10 m de longitud y de 1 m^3 de volumen a 20 ºC, pasa a estar a 50 ºC. Ese aumento de temperatura provoca un aumento de:

   a. 1,2 cm en la longitud de la viga
   b. 36 cm^3 en el volumen de la viga
   c. 2,4 cm en la longitud de la viga
   d. 1080 cm^3 en el volumen de la viga

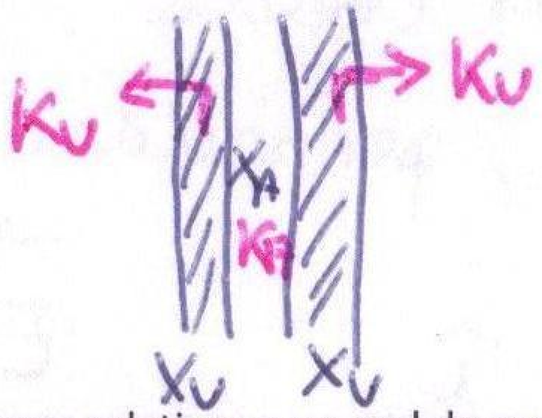
2. Escribe la expresión de la energía radiada por unidad de tiempo por un cuerpo que sea un emisor perfecto, y que está a temperatura T, indicando qué representa cada parámetro o constante en la expresión.

$$\frac{dE}{dt} = \sigma \underset{1}{e} A T^4$$

(radiador emisor perfecto)

3. Di cuál será la resistencia térmica de una ventana de doble cristal de conductividad térmica κ_v y espesor de cada vidrio x_v, si entre los vidrios hay una capa de aire de conductividad κ_A y de espesor x_A.

$$R_T = \frac{2X_v}{K_v} + \frac{X_A}{K_A}$$



4. Di si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones relativas a un mol de gas ideal, que experimenta una transformación desde un estado inicial 1 a un estado final 2.

   a. Si el proceso es adiabático, la variación de energía interna es igual al trabajo realizado por el gas, cambiado de signo. V

   b. El trabajo realizado por el gas si el proceso es adiabático es $W=P\Delta V=P(V_2-V_1)$ F

   c. La variación de energía interna es igual a $\Delta U=c_v\Delta T=c_v(T_2-T_1)$ si y solo si el proceso es isocoro. F

   d. La variación de entropía en un proceso isobaro es $\Delta S=c_p(\Delta T/T)$ F

5. Se tienen dos recipientes de 10 dm^3 de volumen cada uno. Uno contiene 1 mol de un gas ideal y el otro 1,5 moles de otro gas ideal. En un momento dado se rompe la pared que separa ambos recipientes y los gases de mezclan, de forma que una vez alcanzado el equilibrio su temperatura es T_f. ¿Cuál será la presión final de la mezcla y la presión parcial de cada gas? (T_f=300 K, R=8,3145 $J.mol^{-1}.K^{-1}$)

$$P_f = \frac{n_f R T_f}{V_f} = \frac{2'5 \times 8'3145 \times 300}{0'02} = 311794 \frac{N}{m^2} = 3'12 \times 10^5 Pa.$$

$$P_{1f} = \frac{1 \times 8'3145 \times 300}{0'02} = 1'25 \times 10^5 Pa \qquad P_{2f} = 1'87 \times 10^5 Pa.$$

FUNDAMENTOS DE FÍSICA II **1º ARQUITECTURA**

EXAMEN PARCIAL **2-mayo-2013**
Nombre:

① Al tratarse de una dilatación $\Delta V = V_0 \beta \Delta T$

$\beta = 3\alpha = 36 \times 10^{-6} K^{-1}$; $\Delta V = 1 . 36 \times 10^{-6} . 30 = 1'08 \times 10^{-3} m^3$
$\Delta T = 30 K$; $= 1080 cm^3$

② La ley de Stefan-Boltzmann dice $\frac{dE}{dt} = \sigma e A T^4$
(energía que es emitida por un cuerpo por radiación,
depende de e: emisividad = 1 (radiante perfecto)
A: Sección (superficie) radiante
T: temperatura (en K).

③ En un sistema de varias capas ("en serie")
la resistencia térmica es la suma de las resistencias de cada capa.

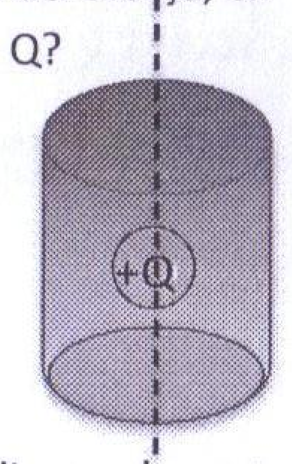
④ a) Primer principio $\Delta U = Q - W$
Adiabático → $Q = 0$, luego $\Delta U = -W$.
b) Solo si es isobaro.
c) La variación de energía interna siempre puede expresarse de esta forma.
d) Falso. $dS = \frac{dQ}{T}$ $\Delta S = \int \frac{dQ}{T} = c_p \int \frac{dT}{T}$

⑤ volumen final = 20 dm^3 = 0'02 m^3 ; $P_f V_f = n_f R T_f$
n final = 1 + 1'5 = 2'5 moles

FUNDAMENTOS DE FÍSICA II **1º ARQUITECTURA**

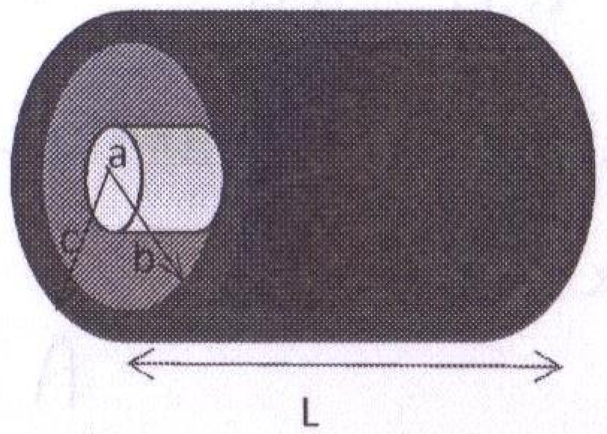
EXAMEN PARCIAL **2-mayo-2013**
Nombre:

6. ¿Cuál es el flujo de campo eléctrico a través de una superficie imaginaria como la del dibujo, en forma de cilindro de radio R y longitud L, en cuyo centro hay una carga puntual,+ Q?



$\Phi = \frac{Q}{\varepsilon_0}$

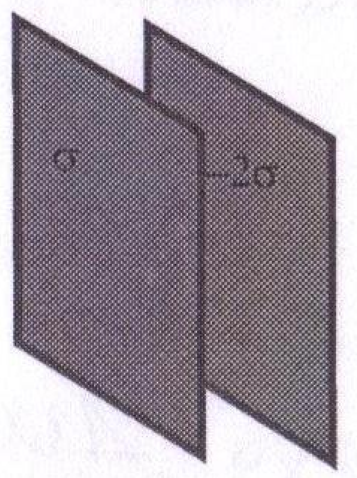
7. Se tienen dos conductores cilíndricos de longitud L, el interior macizo, de radio a y la corteza exterior de radios b y c (L>>c). El interior se carga con -Q y la corteza con 2Q. Determina las densidades de carga en los conductores, una vez alcanzado el equilibrio electrostático.



$\sigma_a = \frac{-Q}{2\pi a L}$ $\sigma_b = \frac{+Q}{2\pi b L}$

$\sigma_c = \frac{+Q}{2\pi c L}$.

8. Uno de los planos de la figura (consideradlos infinitos) está cargados con una densidad superficial de carga positiva, σ, y el otro con –2σ. ¿Cuál es el campo eléctrico en la región entre los 2 planos y a ambos lados? Dibuja en el esquema el vector campo eléctrico en las tres regiones.



$\vec{E}_1$ $\vec{E}_3$

$+\hat{\imath}$ $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$ $\vec{E}_2$ $\frac{3\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$ $-\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$

σ -2σ

9. Una esfera hueca de radio R está cargada con una carga Q, distribuida uniformemente en toda su superficie. ¿Cuál es el campo eléctrico y el potencial tanto en puntos del exterior como del interior de la esfera?

$\vec{E}(r \geq R) = \frac{KQ}{r^2}\hat{r}$ $V(r \geq R) = \frac{KQ}{r}$ $(V(\infty)=0)$

$\vec{E}(r < R) = 0$ $V(r \leq R) = \frac{KQ}{R}$

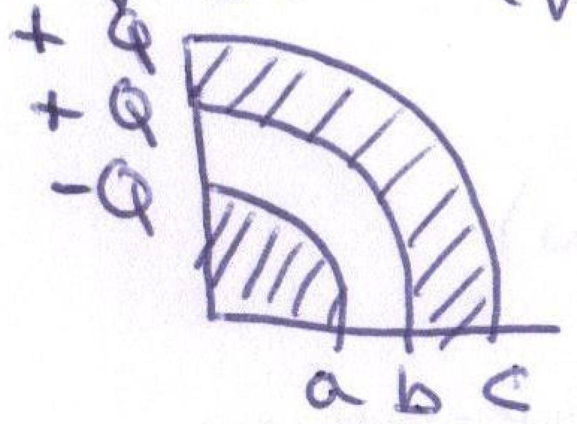
10. ¿Cuál es la energía disipada por unidad de tiempo en un cable por el que circula una intensidad de 50 mA si su resistencia es R=500 Ω? Expresa el resultado en W y en cal/s.

$P = (5\times10^{-2})^2 \cdot 500 = 25\times10^{-4}\times 500 = 1'25 W$

$1'25 \frac{\cancel{J}}{s} \frac{0'24 cal}{1 \cancel{J}} = 0'299 \simeq 0'3 \frac{cal}{s}$.

(6) El teorema de Gauss nos dice que el flujo de campo a través de una superficie cerrada es igual al valor de la carga encerrada en la sup. dividida por ε_0.

(7) La carga sobre la superficie de radio a tiene que ser igual y opuesta a la de la sup. b, luego:



(No puede haber carga en el volumen, por tratarse de conductores).

(8) El campo creado por un plano "infinito" es $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$, perpendicular al plano

$\vec{E}_1 = \frac{+\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$ $\vec{E}_2 = \frac{3\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$ $\vec{E}_3 = -\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\hat{\imath}$

(9) Fuera de la distribución se comporta como una carga puntual. Hemos elegido el origen en el ∞ $V(\infty)=0$.

(10) La energía disipada (calor Joule)

$P = IV = I^2R$

1 Julio = 0'239 cal

1 cal = 4'19 J