

CONTROL DE FÍSICA 2

Nombre:

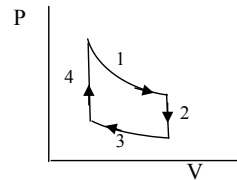
1º ESTUDIOS DE ARQUITECTURA

8 de abril de 2014

1. Una varilla metálica tiene 1 m de longitud y 1 cm² de sección. ¿Qué fuerza hay que aplicar en los extremos para que no cambie su longitud al disminuir su temperatura de 120 °C a 20 °C? Coeficiente de expansión lineal $\alpha=2 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ y módulo de Young $Y=9 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

2. Di cuál será la resistencia térmica de una ventana con doble placa de vidrio si la conductividad del vidrio es κ_v y el espesor de cada placa es x_v , y si entre las placas hay una capa de aire de conductividad κ_A y de espesor x_A .

3. Responde razonadamente a las siguientes cuestiones, relativas al proceso cíclico del diagrama PV de la figura, que se recorre en el sentido 1-2-3-4. Los procesos 1 y 3 son isotermos.

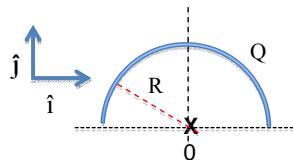


- a. Al efectuar el ciclo completo, ¿se produce una absorción o liberación neta de calor?
- b. ¿En qué procesos el sistema cede calor?

4. Responde brevemente a las siguientes preguntas:

- a. Define el concepto de aire (húmedo) saturado.
- b. ¿Qué es la temperatura de rocío?
- c. Tomando como situación de partida un punto de un diagrama psicrométrico (aire húmedo, siendo su humedad absoluta W_i y su temperatura T_i), ¿qué temperatura estaría más alejada de T_i , la de saturación adiabática o la de rocío?

5. ¿Cuál será el campo electrostático creado por medio anillo en su centro O? El radio es R y su carga Q positiva está repartida de forma uniforme.



RESPUESTA de las cuestiones de Física 2.

Control del 8 de abril de 2014.

1. El esfuerzo térmico $\tau=F/\text{sección}$ que actúa sobre la varilla al no poder contraerse será:
 $\tau=-Y\alpha\Delta T=1.8 \times 10^8 \text{ Nm}^2$. Como la sección= 10^{-4} m^2 , $F=18000 \text{ N}$.

2 La resistencia térmica de una lámina de material de conductividad κ y grosor x se define como:
 $R_T= x/\kappa$.

En una estructura de varias capas, $R_T= \sum R_{Ti}$ de forma que para el caso vidrio-aire-vidrio, tendremos

$$R_T= (2x_v/\kappa_v) + (x_A/\kappa_A)$$

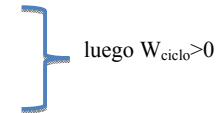
3. a) **ABSORCIÓN** neta de calor.

Primer principio: $\Delta U= Q-W$. Al tratarse de un ciclo, $\Delta U=0$, luego $Q_{\text{ciclo}}=W_{\text{ciclo}}$.

W a lo largo de 1 es positivo;

W en 2 y 4 es cero

W en 3 es negativo y menor en módulo que el de 1



Por tanto $Q_{\text{ciclo}}>0$, esto es se produce **absorción de calor**

b) **CESIÓN** en 2 y 3.

El proceso 1 tiene lugar a mayor temperatura que el 3.

Proceso 1 isotermo: $\Delta U=0$, luego $Q=W$. $W= nRT_1 \ln(V_f/V_i) > 0$ luego $Q>0$ (abs)

Proceso 2 isócoro: $Q= nC_v\Delta T < 0$ (cesión)

Proceso 3 isotermo: $W= nRT_3 \ln(V_f/V_i) < 0$ luego $Q<0$ (cesión)

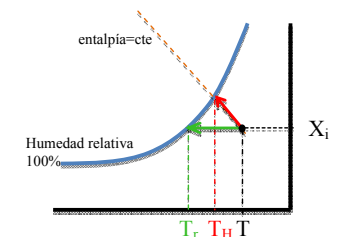
Proceso 4 isocoro: $Q= nC_v\Delta T > 0$ (absorción)

4. Estamos hablando de aire húmedo= mezcla de aire seco + vapor de agua

Se habla de **aire saturado** (a una cierta temperatura) cuando la presión del vapor de agua en la mezcla es igual a la presión de saturación correspondiente a esa temperatura. (Si se tiene aire saturado y la presión de vapor aumenta, se produce condensación).

La **temperatura de rocío** del aire húmedo es aquella por debajo de la cual el vapor presente en la mezcla condensa.

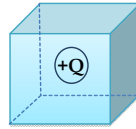
La temperatura de rocío está más alejada que la de saturación adiabática.



6. Responde brevemente de forma razonada a las siguientes cuestiones:

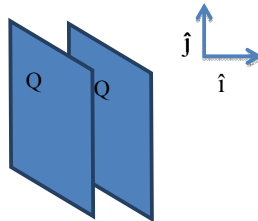
- Si el potencial eléctrico es constante en toda una región del espacio, ¿qué podemos decir del campo eléctrico en esa región?
- Si E es conocido en un solo punto, ¿puede determinarse el valor de V en ese punto?

7. ¿Cuál es el flujo de campo eléctrico a través de la superficie cúbica del dibujo, en cuyo centro hay una carga puntual, +Q? ¿Cuáles son sus unidades en el SI?



8. Se tiene una corteza esférica conductora, de radio interno a y radio externo b, sin carga neta. En el centro de la cavidad hueca hay una carga puntual +q. Determina la carga en cada superficie del conductor y el potencial eléctrico en r=a, en la situación de equilibrio electrostático. (Considera que el origen de potencial está en el infinito: V(∞)=0)

9. Dos placas metálicas de superficie A y separadas una distancia d (d² << A), están cargadas con la misma carga +Q. ¿Cuál es el campo eléctrico en la región entre las placas y a ambos lados? Dibuja en el esquema el vector campo eléctrico en las tres regiones. (Expresa el resultado en función de los datos y de la constante ε₀)



10. ¿Cuál es la densidad de energía electrostática en el espacio entre las placas?

5. Semianillo, Q y R $E = 2kQ/(\pi R^2)$

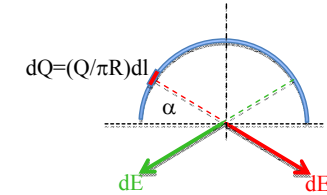
Cada elemento de carga dQ, crea un campo dE en el centro del anillo que será:
dE = kdQ/R² (rojo) donde dQ = (Q/π) dα

El elemento simétrico creará un campo del mismo módulo (dirección y sentido en el dibujo). Por tanto, el campo resultante sería perpendicular al eje de las x, y se obtendrá integrando la componente vertical de dE:

$$dE_y = k \cdot Q \cdot \sin\alpha / \pi R^2$$

$$E_{\text{total}} = E_y = \frac{kQ}{\pi R^2} \int_0^\pi \sin\alpha d\alpha$$

$$= \frac{kQ}{\pi R^2} [-\cos\alpha] = 2kQ/\pi R^2$$



6 a) Dado que $E = -\text{grad}(V)$, si el potencial es constante, el campo eléctrico debe ser 0.

b) No. Solo se puede obtener la diferencia de potencial entre dos puntos, si se conoce como varía el campo eléctrico en la región a la que pertenecen.

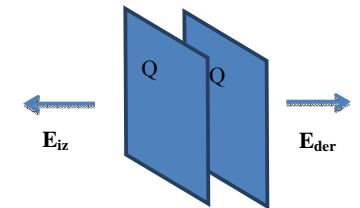
7. El flujo es $\phi = +Q/\epsilon_0$.

Teorema de Gauss. El flujo de campo eléctrico a través de una superficie cerrada es igual a la carga encerrada por la superficie, dividida por ε₀.

En el SI las unidades del flujo son V.m o N.m².C⁻¹.

8. En la superficie interior del conductor, de radio a; $Q_a = -q$
En la superficie exterior del conductor, de radio b; $Q_b = +q$
Si el origen del potencial está en el ∞, $V(r=a) = kq/b$

9. E debido a un plano "∞": $E = Q/(2 \cdot A \cdot \epsilon_0)$
A la izquierda: $E_{iz} = -Q/(A \cdot \epsilon_0) \hat{i}$
A la derecha: $E_{der} = +Q/(A \cdot \epsilon_0) \hat{i}$
Entre las placas $E = 0$



10. $\eta_{ec} = 0$

La densidad de energía es proporcional al E², luego entre las placas es cero.