

Nombre y Apellido:.....Padrón:

Correo electrónico: Física II A / B / 82.02

Cuatrimestre y año:.....JTP:.....Profesor:.....N° hojas:.....

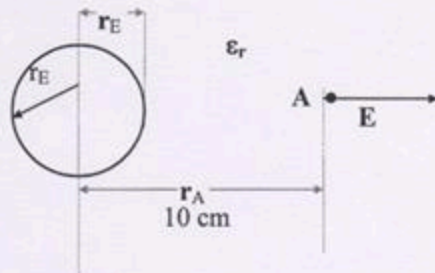
1		2		3		4		5	
a	b	a	b	a	b	a	b	a	b

Problema 1

Una esfera conductora de radio $r_E = 6$ cm, está rodeada por un cascarón esférico concéntrico de material dieléctrico cuyo espesor es de 20 cm, con constante dieléctrica $\epsilon_r = 3$. En un punto A, de radio $r_A = 10$ cm el campo eléctrico medido resulta $E_A = 10^4$ V/m. Se pide determinar:

a) El campo E , el desplazamiento D , la polarización P y el potencial V (respecto de la referencia cero tomada en el infinito) en todo el espacio. Graficar E y V para todo r .

b) La carga eléctrica distribuida sobre la superficie de la esfera conductora, la cargas de polarización en las superficies interna y externa del dieléctrico y la capacidad de la esfera respecto de un conductor muy alejado de la misma (en el infinito).

**Problema 2.**

a) A partir de la forma integral de la ley de Gauss deduzca su forma diferencial (local).

b) A partir de la expresión de la energía almacenada en un capacitor plano (modelo de placa infinita), obtener la densidad de energía de campo explicitada en función del campo eléctrico.

Problema 3.

Una bobina cuadrada, plana, con 100 espiras de lado $L = 5$ cm, está situada en el plano XY Si aplicamos un campo magnético dirigido a lo largo del eje Z que varía entre 0,5 T y 0,2 T en el intervalo de 0,1 s:

a) ¿Qué valor medio de fuerza electromotriz (f.e.m.) se inducirá en la bobina?

b) Si ahora el campo permanece constante de valor 0,5 T y la bobina gira en 1s hasta colocarse sobre el plano XZ, ¿cuál será la f.e.m. inducida media en este caso?

Problema 4A. (sólo para física IIA v 82.02).

a) Explique cuáles son los mecanismos de transmisión del calor que intervienen cuando un cuerpo con temperatura inicial T_i , masa m , conductividad térmica muy elevada y emisividad despreciable, se deja caer en una masa de agua M a temperatura T_0 y halle la expresión de la temperatura del cuerpo en función del tiempo. ($M \gg m$). Suponga conocida el área A de la superficie del cuerpo, su calor específico c y su coeficiente de convección con el agua h .

b) Sean dos procesos reversibles de expansión de un mismo gas ideal, uno isoterma y el otro adiabático, ambos comenzando en el mismo punto P_1V_1 y finalizando en la misma presión $P_2 < P_1$. En el proceso adiabático, el gas, respecto del proceso isoterma:

A. Estará a menor temperatura.

B. Estará a mayor temperatura.

C. Ninguna de las anteriores

(Justifique la respuesta)

Problema 5 A. (sólo para física IIA v 82.02).

a) En un ciclo de Carnot se absorbe calor de una fuente a 527 °C y se cede calor a otra a 327 °C. Si, manteniendo la temperatura de la fuente caliente, se quiere duplicar el rendimiento, Cual debería ser la temperatura de la fuente más fría.

b) Demuestre que el ciclo motor de Carnot es el de máximo rendimiento entre las máquinas bitermas que operan a iguales temperaturas.

Problema 4 B. (sólo para física IIB).

a) ¿Es posible generar un campo eléctrico en una situación donde la densidad de carga es nula en todo el espacio? Justifique la respuesta.

b) ¿A que nos referimos cuando hablamos de la corriente de desplazamiento?

Problema 5B. (sólo para física IIB).

a) A partir de las ecuaciones de Maxwell deduzca la ecuación para una onda electromagnética plana y monocromática en medios pasivos, sin carga libre y con permitividad eléctrica y permeabilidad magnética supuestas constantes.

b) A partir del punto anterior obtenga la velocidad de la luz en el vacío.