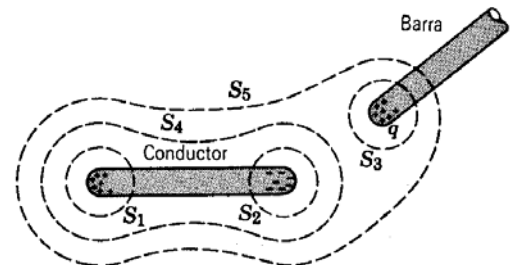


Repartido 2 – Ley de Gauss

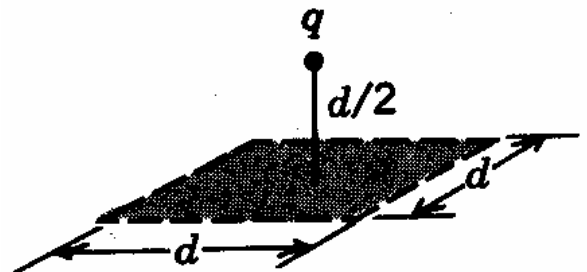
Ejercicio 1

La carga en un conductor aislado originalmente descargado se separa al sostener una barra cargada positivamente muy cerca de él, como se muestra en la figura. Calcule el flujo para las cinco superficies Gaussianas mostradas. Suponga que la carga negativa inducida sobre el conductor es igual a la carga positiva q sobre la barra.



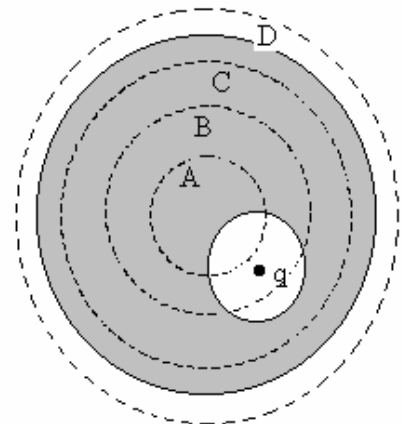
Ejercicio 2

Una carga puntual $+q$ está a una distancia $d/2$ de una superficie cuadrada de lado d y está directamente arriba del centro del cuadrado como se muestra en la figura. Halle el flujo eléctrico a través del cuadrado. (Sugerencia: Considere el cuadrado como una cara de un cubo con arista d .)



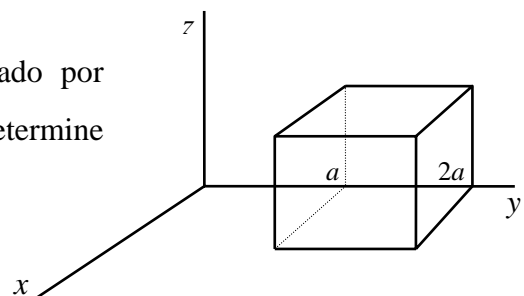
Ejercicio 3

Considere una esfera conductora neutra aislada, maciza excepto por un hueco en el del cual se encuentra una carga puntual q como muestra la figura. Discutir el flujo de campo eléctrico a través de cada una de las superficies esféricas señaladas. En caso que se pueda hallarlo.

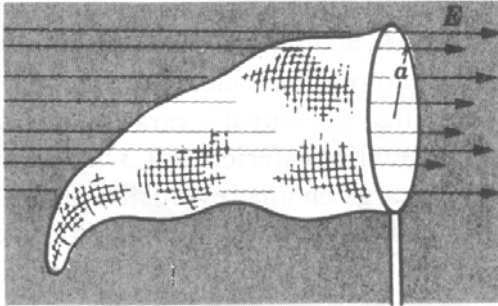


Ejercicio 4

En el sistema de la figura existe un campo eléctrico dado por $\vec{E} = bx\hat{j}$ donde $b = 800 \frac{V}{m^2}$. El cubo tiene arista $a=10\text{cm}$. Determine la carga eléctrica dentro del cubo.



Ejercicio 5



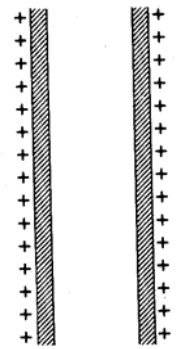
Una red para cazar mariposas está en un campo eléctrico \mathbf{E} uniforme como se muestra en la figura. El aro, un círculo de radio a , está alineado perpendicularmente al campo. Halle el flujo eléctrico a través de la red, respecto a la normal hacia fuera.

Ejercicio 6

Un conductor aislado de forma arbitraria contiene una carga neta de $+10 \mu\text{C}$. Dentro del conductor hay una cavidad hueca en la cual hay una carga puntual $q = +3,0 \mu\text{C}$. ¿Cuál es la carga (a) en la pared de la cavidad y (b) en la superficie externa del conductor?

Ejercicio 7

Dos láminas no conductoras largas y delgadas de carga positiva están una frente a la otra como en la figura. ¿Cuál es \mathbf{E} en los puntos (a) a la izquierda de las láminas, (b) entre ellas y (c) a la derecha de las láminas? Suponga la misma densidad superficial de carga σ para cada lámina. Considere únicamente los puntos que no estén cerca de los extremos, o sea cuya distancia a partir de las láminas es pequeña comparada con las dimensiones de la lámina.

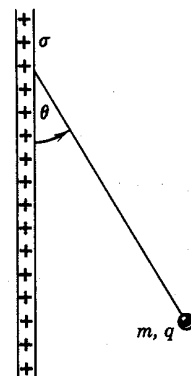


Ejercicio 8

El campo eléctrico en la atmósfera sobre la superficie terrestre es aproximadamente 200 V/m , dirigido hacia abajo. A 1400 m por encima de la superficie terrestre el campo eléctrico de la atmósfera es de sólo 20 V/m , también dirigido hacia abajo. ¿Cuál es la densidad media de carga en la atmósfera por debajo de 1400 m ? ¿Consiste predominantemente de iones positivos o negativos?

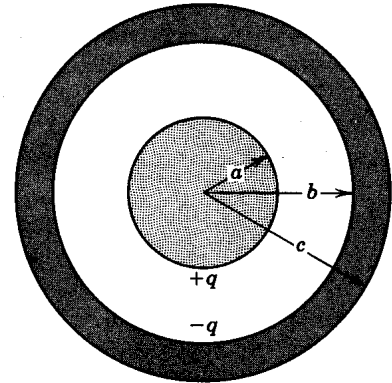
Ejercicio 9

Una esfera pequeña cuya masa m es de $1,12 \text{ mg}$ contiene una carga $q = 19,7 \text{ nC}$. Cuelga en el campo gravitatorio de la Tierra de un hilo de seda que forma un ángulo $\theta = 27,4^\circ$ con una lámina grande no conductora y uniformemente cargada como en la figura. Calcule la densidad de carga uniforme σ para la lámina.

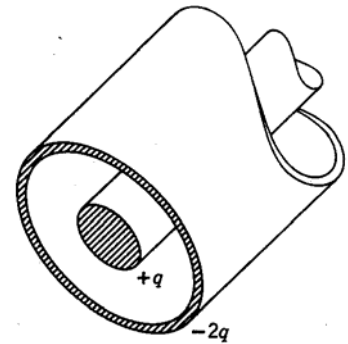


Ejercicio 10

La figura muestra una carga $+q$ dispuesta como una esfera conductora uniforme de radio a y situada en el centro de una esfera hueca conductora de radio interior b y radio exterior c . La esfera hueca exterior contiene una carga de $-q$. Halle $E(r)$ en las ubicaciones (a) dentro de la esfera ($r < a$), (b) entre la esfera sólida y la hueca ($a < r < b$), (c) dentro de la esfera hueca ($b < r < c$), y (d) afuera de la esfera hueca ($r > c$). (e) ¿Cuáles cargas aparecen en las superficies interna y externa de la esfera hueca?

**Ejercicio 11**

Un cilindro conductor muy largo (de longitud L) conteniendo una carga total $+q$ está rodeado por un tubo cilíndrico (también de longitud L) con una carga total $-2q$, como se muestra en sección transversal de la figura. Use la ley de Gauss para hallar (a) el campo eléctrico en los puntos afuera del tubo conductor, (b) la distribución de la carga en el tubo conductor y (c) el campo eléctrico en la región comprendida entre el tubo y el cilindro.

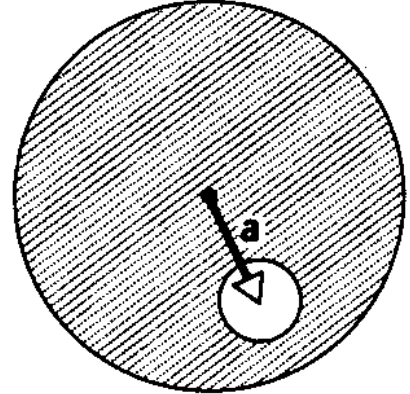
**Ejercicio 12**

Considere una distribución esférica de carga positiva de radio a . La densidad volumétrica de carga es tal que aumenta proporcionalmente con la distancia al centro de la distribución. Es decir $\rho(r) = \alpha r$ ($r < a$).

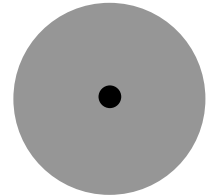
- Halle la carga neta de la esfera.
- Halle el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera, en función de la distancia al centro.

Ejercicio 13

Una región esférica contiene una carga uniforme por unidad de volumen ρ . Sea r el vector desde el centro de la esfera hasta un punto general P dentro de la esfera. **(a)** Demuestre que el campo eléctrico en P está dado por $\mathbf{E} = \rho \mathbf{r}/3\epsilon_0$. **(b)** Una cavidad esférica se crea dentro de la esfera de arriba, como se muestra en la figura. Usando los conceptos de la superposición, demuestre que el campo eléctrico en todos los puntos dentro de la cavidad es $\mathbf{E} = \rho \mathbf{a}/3\epsilon_0$ (campo uniforme), donde \mathbf{a} es el vector que une al centro de la esfera con el centro de la cavidad. Nótese que ambos resultados son independientes de los radios de la esfera y de la cavidad.

**Ejercicio 14**

Considere el modelo de átomo de Thomson de Hidrógeno. Una esfera de radio R con carga positiva uniformemente distribuida y en el centro un electrón. En conjunto este átomo es neutro así que la distribución esférica tiene la misma carga que el electrón (en valor absoluto)



- Halle el campo eléctrico creado por la esfera en un punto situado a una distancia a del centro ($a < R$).
- Demuestre que si el electrón se aparte ligeramente una distancia a del centro y se deja en libertad, efectuará oscilaciones armónicas. Halle la frecuencia de esas oscilaciones en función de la carga y la masa del electrón y del radio R del átomo.
- Dado que la frecuencia de la radiación emitida por el átomo es la frecuencia de oscilación, halle que radio (el orden de magnitud) debería tener un átomo en este modelo, para que emita luz visible (entre 10^{14} y 10^{15} Hz).