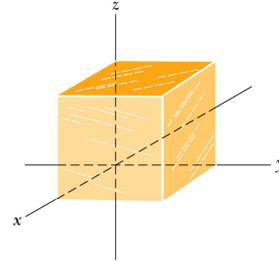


Problemas 10

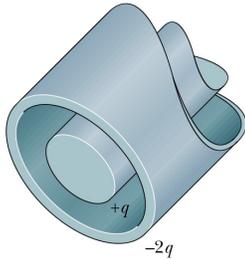
Física General, Sección 01

Resuelva con ayuda del preparador los siguientes problemas de Ley de Gauss y Campo Eléctrico.

- El cubo de la figura tiene lados de longitud 1.4 m y está colocado en una región donde existe un campo eléctrico uniforme. Obtenga el flujo eléctrico a través de su cara derecha si el campo eléctrico en Newtons sobre Coulombs, viene dado por (a) $6.00 \hat{i}$; (b) $-2.00 \hat{j}$ y (c) $-3.00 \hat{i} + 4.00 \hat{k}$. (d) ¿Cual es el flujo total a través del cubo por cada uno de esos campos eléctricos? Resp. (a) 0; (b) $-3.92 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$; (c) 0; (d) 0 para cada uno de los campos.

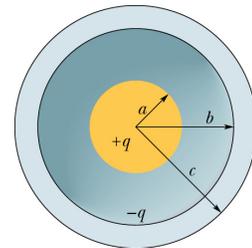


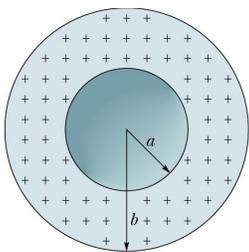
- Obtenga el flujo neto a través del cubo del ejercicio 1 si el campo eléctrico está dado por (a) $\vec{E} = 3.00y \hat{j}$ y (b) $\vec{E} = -4.00 \hat{i} + (6.00 + 3.00y)\hat{j}$. \vec{E} esta en Newtons sobre Coulombs y y en metros. (c) En cada caso determine la carga encerrada en el cubo. Resp. (a) $8.23 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$; (b) $8.23 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$; (c) 72.8 pC en cada caso.



- Una barra conductora muy larga de longitud L con una carga total $+q$ esta rodeada por una caparazón cilíndrica conductora (también de longitud L) con una carga total $-2q$ (ver figura). Use la ley de Gauss para obtener (a) el campo eléctrico en puntos fuera de la caparazón conductora a una distancia R del eje de la barra; (b) la distribución de carga en la caparazón y (c) el campo eléctrico entre la barra y el cilindro a una distancia r del eje de la barra. Resp. (a) $E = q/(2\pi\epsilon_0 LR)$ radialmente hacia adentro; (b) $-q$ en la superficie exterior y $-q$ en la superficie interior; (c) $E = q/(2\pi\epsilon_0 Lr)$ radialmente hacia afuera.

- Una carga es distribuida uniformemente a través del volumen de un cilindro infinitamente largo de radio R . (a) Demuestre que, a una distancia r del eje del cilindro (para $r < R$), $E = \rho r/(2\epsilon_0)$, donde ρ es la densidad de carga volumétrica. (b) Escriba una expresión para E cuando $r > R$. Resp. (b) $\rho R^2/(2\epsilon_0 r)$.
- Una esfera sólida no conductora de radio R tiene una carga Q distribuida uniforme en su volumen. Encuentre la magnitud del campo eléctrico a una distancia r desde el centro de la esfera para (a) $r < R$ y (b) $r > R$. Resp. (a) $E = Qr/(4\pi\epsilon_0 R^3)$ (b) $E = Q/(4\pi\epsilon_0 r^2)$.
- Una esfera no conductora de radio a y carga $+q$ uniformemente distribuida a través de su volumen, es concéntrica con respecto a una concha conductora de radio interno b y de radio externo c . Esta concha tiene una carga neta $-q$. Obtenga las expresiones para el campo eléctrico como función de r , (a) dentro de la esfera ($r < a$); (b) entre la esfera y la concha ($a < r < b$); (c) dentro de la concha ($b < r < c$) y (d) fuera de la concha ($r > c$). (d) ¿Cuáles son las cargas en las superficies interna y externa de la concha? Resp. (a) $E = qr/(4\pi\epsilon_0 a^3)$; (b) $E = q/(4\pi\epsilon_0 r^2)$; (c) 0; (d) 0; (e) superficie interna $-q$, superficie externa 0.





7. La figura muestra una caparazón esférica no conductora con densidad uniforme de carga volumétrica ρ . Realice el diagrama de E debido a esta distribución de carga para distancias r desde el centro del caparazón de cero a 30 cm. Asuma que $\rho = 1.0 \times 10^{-6}$ cm/m³, $a = 10$ cm y $b = 20$ cm.

8. Una esfera no conductora tiene una densidad uniforme de carga volumétrica ρ . Sea \vec{r} el vector desde el centro de la esfera hasta un punto P dentro de la esfera. (a) Demuestre que el campo eléctrico en P está dado por $\vec{E} = \rho\vec{r}/3\epsilon_0$. Note que el resultado es independiente del radio de la esfera.

9. Una esfera sólida no conductora de radio R tiene una distribución de carga volumétrica no uniforme de densidad $\rho = \rho_s r/R$, donde ρ_s es una constante y r es la distancia desde el centro de la esfera ($r < R$). Demuestre que (a) la carga total es $Q = \pi\rho_s R^3$ y (b) que

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R^4} r^2$$

da la magnitud del campo eléctrico dentro de la esfera. (c) De una expresión para el campo eléctrico fuera de la esfera.