Interrogación 1

FIS1533 Electricidad y Magnetismo

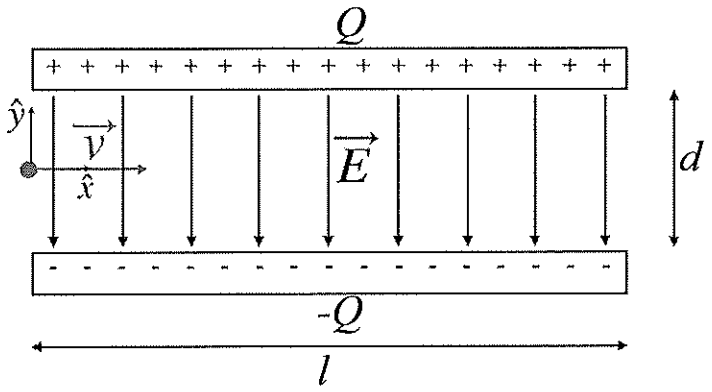
Profesores: J. Maze, R. Benguria, J. Alfaro, J. Valenzuela

10.04.2019, 18:30-20:30

¡No usar ningún aparato electrónico ni apuntes!

Problemas 1-6

Dos placas paralelas de igual dimensiones (área A y largo l) tienen cargas opuestas (Q y $-Q$) produciendo un campo eléctrico uniforme entre las placas. La separación entre las placas d es mucho menor que el largo l y el campo eléctrico se puede considerar como el producido por dos planos infinitos. Ver detalles del problema en figura que se muestra abajo.



1. ¿Cuál es el módulo del campo eléctrico entre las placas?

   a) $\frac{Q}{dl\epsilon_0}$

   b) $\frac{Q}{A\epsilon_0}$

   c) $\frac{Ql}{Ad\epsilon_0}$

   d) $\frac{Qd}{Al\epsilon_0}$

2. Si consideramos que el campo eléctrico entre las placas paralelas es $\vec{E} = -E\hat{y}$, ¿cuál es la diferencia de potencial eléctrico a una distancia y del origen ($\varphi(y) - \varphi(0)$)?

   a) Ed

   b) $\frac{kQ}{d}$

   c) Ey

   d) $\frac{kQ}{y}$

3. Un protón de masa m_p y carga e es inyectado en el campo eléctrico uniforme desde el origen de un sistema de coordenadas cartesiano que se muestra en la figura (origen coincide con el punto medio entre las placas y extremo izquierdo de las placas) con velocidad $(v_{0x}, 0)$. ¿Cuánto se ha desplazado el protón en y cuando llega al extremo derecho de las placas que producen el campo eléctrico $(x = l)$?

a) $-\frac{eEl^2}{2m_p v_{0x}^2}$

b) $\frac{eEd^2}{2m_p v_{0x}^2}$

c) $-\frac{eEd^2}{2m_p v_{0x}^2}$

d) $\frac{eEl^2}{2m_p v_{0x}^2}$

4. Considere el problema anterior pero esta vez es lanzado un electrón con masa m_e y carga $-e$ con la misma velocidad que el caso anterior. ¿Cuál es la razón de los desplazamientos en y para el protón y el electrón, es decir $y_p(x = l)/y_e(x = l)$?

a) $-\frac{m_p}{m_e}$

b) $-\frac{m_e^2}{m_p^2}$

c) $-\frac{m_p^2}{m_e^2}$

d) $-\frac{m_e}{m_p}$

5. ¿cuál es el incremento en energía cinética para el protón entre el punto inicial $(x = 0, y = 0)$ y final $(x = l, y = y)$?

a) $qE|y|$

b) qEd

c) qEl

d) $qE\frac{d^2}{l}$

6. ¿Cuánto debe ser el modulo del campo eléctrico para que un electrón choque con la placa superior cuando $x = l/2$?

a) $\frac{m_e d v_{0x}^2}{el^2}$

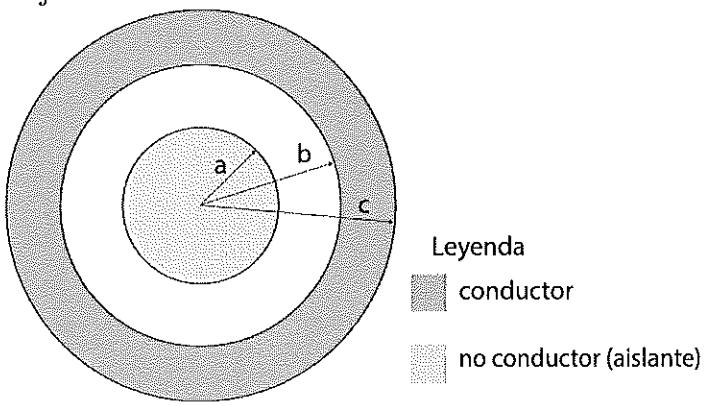
b) $\frac{4m_e d v_{0x}^2}{el^2}$

c) $\frac{2m_e d v_{0x}^2}{el^2}$

d) $\frac{8m_e d v_{0x}^2}{el^2}$

Problemas 7-12

Una esfera no conductora de densidad de carga volumétrica uniforme ρ y radio a es puesta de forma concéntrica a un cascaron conductor esférico de radio menor b y mayor c, inicialmente sin carga neta. Figura abajo muestra corte transversal de las esferas.



7. ¿Cuál es el campo eléctrico al interior de la esfera de radio a en función del radio r?

   a) $\frac{\rho a^3}{3\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$

   b) $\frac{\rho r^2}{3\varepsilon_0 a}\hat{r}$

   c) $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}\hat{r}$

   d) $\frac{\rho r}{\varepsilon_0}\hat{r}$

8. ¿Cuál es el campo eléctrico para $a < r < b$, en función del radio r?

   a) $\frac{\rho a^2}{3\varepsilon_0 r}\hat{r}$

   b) $\frac{\rho a^3}{\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$

   c) $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}\hat{r}$

   d) $\frac{\rho a^3}{3\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$

9. ¿Cuál es el campo eléctrico en el interior del conductor, $b < r < c$, en función del radio r?

   a) 0

   b) $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}\hat{r}$

   c) $\frac{\rho a^3}{3\varepsilon_0 r^2}\hat{r}$

   d) $\frac{\rho a^2}{3\varepsilon_0 r}\hat{r}$

10. ¿Cuál es el campo eléctrico fuera del conductor, cuando $r > c$, en función de r?

    a) $\frac{\rho a^3}{3\varepsilon_0 r^2}$

    b) $\frac{\rho a^2}{3\varepsilon_0 r}$

c) $\frac{\rho r}{3\varepsilon_0}$

d) 0

11. ¿Cuál es la densidad de carga superficial inducida en la cara interior ($r = b$) del conductor?

a) $-\frac{\rho a^3}{3b^2}$

b) $\frac{\rho a^3}{3b^2}$

c) $-\frac{\rho a^2}{3b}$

d) 0

12. ¿Cuál es la densidad de carga superficial inducida en la cara exterior del conductor ($r = c$)?

a) $\frac{\rho a^3}{3b^2}$

b) - $\frac{\rho a^3}{3c^2}$

c) 0

d) $\frac{\rho a^3}{3c^2}$

Problemas 13-15

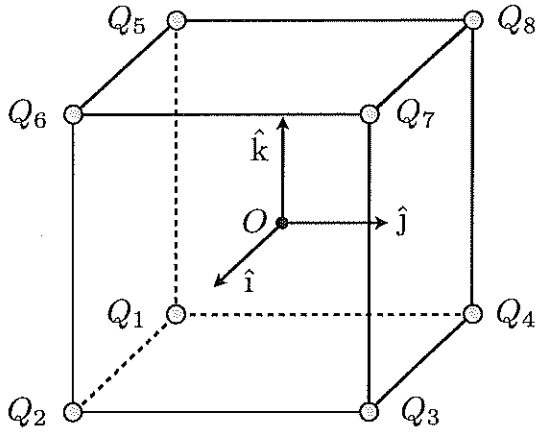
13. Ocho cargas puntuales se encuentran distribuidas en los vértices de un cubo de lado $a = 400$ μm. Si todas las cargas Q_i son iguales a $\sqrt{3}$ μC, ¿cuál es la fuerza eléctrica para una carga puntual $q = 1$ μC que se encuentra al centro del cubo?

a) -103,92 $\hat{k}$ N

b) 60,0 $\hat{k}$ N

c) 600,0 $\hat{k}$ kN

d) 0 N



14. Considere la distribución espacial de cargas del problema anterior, pero con las cargas Q_i con $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ iguales a $\sqrt{3}$ μC, mientras que la carga $Q_8 = 0$ C. Cuál es el campo eléctrico al centro del cubo?

a) $\vec{E} = -75 \times 10^{-3}(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k})$ N/C

b) $\vec{E} = 7{,}5 \times 10^{10}(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k})$ N/C

c) $\vec{E} = 0$

d) $\vec{E} = -7{,}5 \times 10^{10}(-\hat{\imath} + \hat{\jmath} + \hat{k})$ N/C

15. Considere la distribución espacial de cargas del problema 13, donde todas las cargas son iguales a $Q_i = \sqrt{3}\ \mu$C. Cuál es el trabajo necesario para traer una carga $q = 1\ \mu$C que inicialmente se encuentra en infinito?

a) $W = 3{,}6 \times 10^8$ J

b) $W = 0$

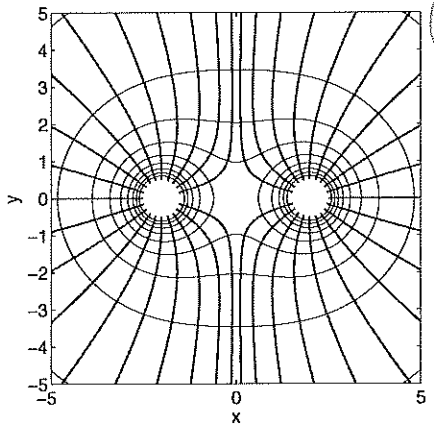
c) $W = 3{,}6 \times 10^2$ J

d) $W = -3{,}6 \times 10^8$ J

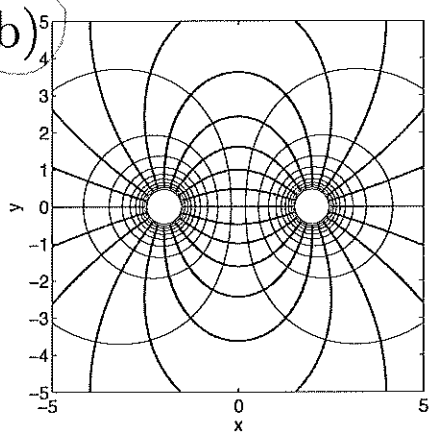
Problema 16

16. Indique cuál de las figuras corresponde a las líneas de campo eléctrico y superficies equipotenciales de un dipolo eléctrico $\vec{p} = p\hat{\imath}$ con $p > 0$.

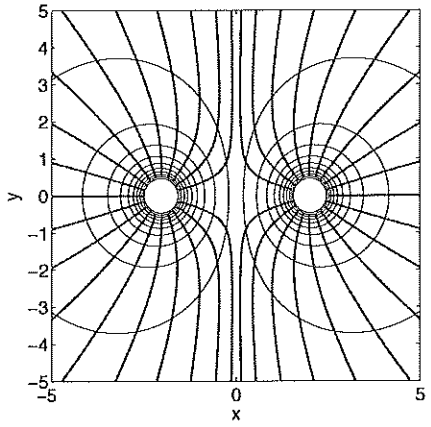
a)



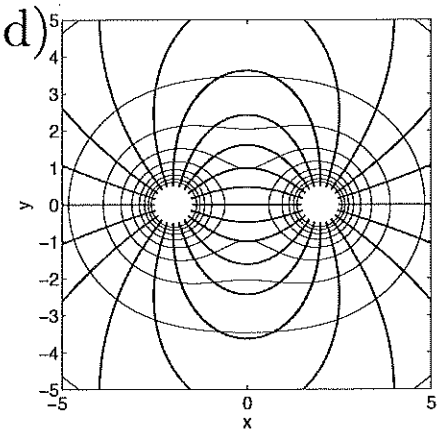
b)



c)

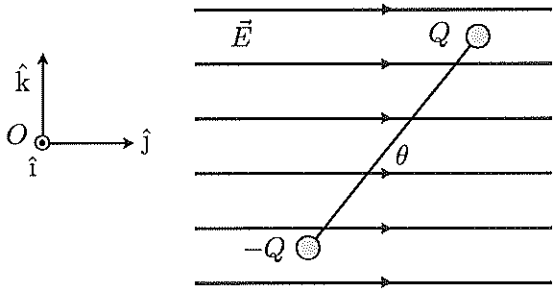


d)



Problema 17

17. Cuál es el la expresión vectorial para el torque de un dipolo eléctrico contenido en el plano YZ y que forma un ángulo θ con el eje Y? Considere que la separación entre las cargas es d.



a) $\vec{\tau} = +EQd\sin\theta\hat{j}$

b) $\vec{\tau} = -EQd\sin\theta\hat{i}$

c) $\vec{\tau} = -EQd\cos\theta\hat{i}$

d) $\vec{\tau} = -EQd\cos\theta\hat{j}$

Problemas 18-20

18. El potencial de un disco de radio a, con carga Q uniformemente cargado situado en el plano z=0, en el eje del disco situado en el eje z es:

a) $\Phi(z) = 2k\frac{Q}{a^2}\left(\sqrt{a^2+z^2} - |z|\right)$

b) $\Phi(z) = -2k\frac{Q}{a^2}\left(\sqrt{a^2+z^2} - |z|\right)$

c) $\Phi(z) = 2k\frac{Q}{a^2}\left(\sqrt{a^2+z^2} + |z|\right)$

d) $\Phi(z) = -2k\frac{Q}{a^2}\left(\sqrt{a^2+z^2} + |z|\right)$

19. El campo eléctrico del disco sobre el eje z es (donde la función $sgn(z) = z/|z|$):

a) $E_z = -2k\frac{Q}{a^2}\left(\frac{z}{\sqrt{a^2+z^2}} + sgn(z)\right)$

b) $E_z = 2k\frac{Q}{a^2}\left(\frac{z}{\sqrt{a^2+z^2}} - sgn(z)\right)$

c) $E_z = -2k\frac{Q}{a^2}\left(\frac{z}{\sqrt{a^2+z^2}} + sgn(z)\right)$

d) $E_z = -2k\frac{Q}{a^2}\left(\frac{z}{\sqrt{a^2+z^2}} - sgn(z)\right)$

20. Un cilindro de radio a y largo L está cargado uniformemente con una carga Q. El eje del cilindro coincide con el eje z y su base está en el plano xy.

El campo eléctrico sobre el eje z del cilindro es:

a) $E_z = 2k\frac{Q}{a^2L}\left[\sqrt{a^2+(z-L)^2} - \sqrt{a^2+z^2} + |z-L| - |z|\right]$

b) $E_z = 2k\frac{Q}{a^2L}\left[\sqrt{a^2+(z-L)^2} + \sqrt{a^2+z^2} + |z-L| - |z|\right]$

c) $E_z = 2k\frac{Q}{a^2L}\left[\sqrt{a^2+(z-L)^2} - \sqrt{a^2+z^2} + |z-L| - |z|\right]$

d) $E_z = 2k\frac{Q}{a^2L}\left[\sqrt{a^2+(z-L)^2} - \sqrt{a^2+z^2} - |z-L| + |z|\right]$

	Forma A	Forma B	Forma C
1	B	D	A
2	C	A	D
3	A	C	A
4	D	C	D
5	A	B	D
6	B	C	A
7	C	C	B
8	D	B	C
9	A	D	A
10	A	B	D
11	A	C	A
12	D	A	B
13	D	A	D
14	B	B	A
15	C	B	C
16	B	B	B
17	B	C	B
18	A	B	C
19	D	A	B
20	D	B	C