Unidad Nº 4 – Electrostática

4.1) F = 0,872N 330°

4.2) x = 0,634 d

4.3) r = -1,82m (a la izquierda de la carga negativa)

4.4) a) $\mathrm{E} = 0$
b) $\vec{\mathrm{E}} = 23306\,\hat{\imath} - 10590\,\hat{\jmath}$

4.5) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q\,x}{\left[\left(\frac{x}{2}\right)^2 + d^2\right]^{\frac{3}{2}}} \breve{\imath}$

Para x=1mm: $\vec{E} = 6{,}434\,.\,10^9\,\frac{N}{C}\breve{\imath}$
Para x=0,01mm: $\vec{E} = 89\,.\,10^6\,\frac{N}{C}\breve{\imath}$

4.6) $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} \frac{\frac{L}{2}}{d\sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + d^2}} \breve{\imath}$
Para d=0,1cm: $\vec{E} = 180\,.\,10^6\,\frac{N}{C}\breve{\imath}$
Para d=1cm: $\vec{E} = 180\,.\,10^5\,\frac{N}{C}\breve{\imath}$
Para d=10cm: $\vec{E} = 176\,.\,10^4\,\frac{N}{C}\breve{\imath}$ (Aquí se aprecia cómo comienza a pesar "d" frente a "L" dentro de la raíz cuadrada).

4.7) $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} \frac{1}{d} \breve{\imath}$

4.8) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q\,d}{[a^2+d^2]^{\frac{3}{2}}} \breve{\imath}$ o bien: $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\varepsilon_0} \frac{a\,d}{[a^2+d^2]^{\frac{3}{2}}} \breve{\imath}$ que es la notación preferida: $\vec{E} = f(\lambda)$

4.9) $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left[1 - \frac{d}{\sqrt{a^2+d^2}}\right] \breve{\imath}$

4.10) $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \breve{\imath}$

4.11) Entre los planos infinitos el campo resulta: $\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \breve{\imath}$
a) E = 0
b) $\vec{E} = 112\,.\,10^3\,\frac{N}{C}\,\breve{\imath}$
c) E = 0

4.12) $\theta = 19{,}8°$

4.13) $d = \sqrt[3]{\frac{q^2 L}{2\pi\epsilon_0 mg}}$ utilizando la aproximación $tg\,\alpha \cong sen\alpha$.

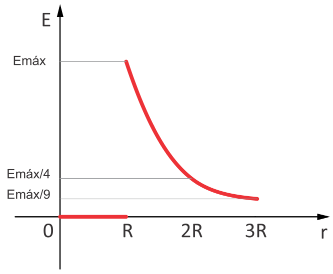
4.14) a) $E = 364\,\frac{N}{C}$
b) Debido a la menor masa del protón comparada con la del electrón, su aceleración resultará menor y por ende no golpeará las placas. El protón se desplazará verticalmente $2{,}73\,.\,10^{-6}m$ hacia abajo.

c) Los desplazamientos tienen sentidos opuestos. Además, el protón posee una masa 1836 veces menor que la del electrón, por lo que su aceleración y desplazamiento serán menores en ese factor, comparados con la aceleración y desplazamiento del electrón.

d) Para los casos analizados, la aceleración de la gravedad es mucho menor que la aceleración debida a la fuerza que ejerce el campo eléctrico sobre las partículas, por lo que resulta razonable despreciar sus efectos.

4.15) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}\check{r}$

Para x > R



4.16) $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{d}\check{\imath}$

4.17) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$, paralelo al eje x, con sentido opuesto de cada lado del plano cargado.

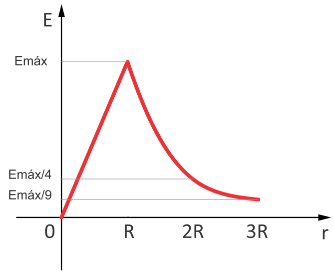
4.18) $\vec{E} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}\check{\imath}$

Para el caso real, las cargas no están distribuidas solamente sobre la cara interna de cada placa (el material de las palcas es dieléctrico, a menos que se especifique otra cosa), ya que no pueden moverse con facilidad. Por eso, en realidad, existe un campo disperso en las zonas exteriores y por ende una disminución del campo entre las placas. Por otro lado, existe un fenómeno de divergencia de las líneas de campo eléctrico en los límites de las placas, que provocan una distorsión del campo en esas zonas, dejando de ser perpendicular a las mismas.

4.19) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}\check{r}$ Para x > R

$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}q\frac{r}{R^3}\check{r}$ Para 0 > x > R

$E_{máx} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{R^2}$



4.20) $\Phi_{total} = -0{,}216\ \frac{N}{C}$ lo que indica que el cubo encierra carga *neta* negativa.

$Q_{enc} = -1{,}9116pC$

4.21) $W = -0{,}356\,J$

4.22) a) $W = 7{,}692\,.\,10^{-14}\,J$

b) $v = 6{,}78\,.\,10^{6}\ \frac{m}{s}$

4.23) $d = 0{,}372m$

4.24) a) 0

b) $7{,}5\,.\,10^{-4}\,J$

c) $-2{,}06\,.\,10^{-3}\,J$

4.25) a) -737 V

b) -704 V

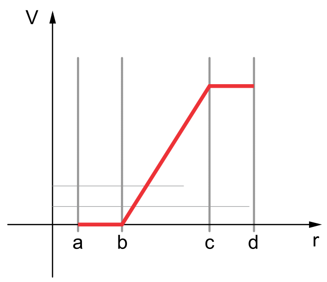
c) $8{,}2\,.\,10^{-8}\,J$

4.26) a) 65,6V
b) 131V
c) 131V

4.27) a) $9{,}5\,.\,10^{-8}\ \frac{C}{m}$
b) El voltímetro indicará una menor diferencia de potencial porque a esa distancia el campo eléctrico (y por ende el potencial escalar) disminuyen.
c) Al estar ambos puntos sobre una línea equipotencial, paralela al hilo cargado, la lectura será cero.

4.28) V = -760V

4.29)



4.30) a) 8,4 MV
b) El punto ***a*** tiene un potencial mayor.

4.31) $EV_{ab} = 47{,}73V$

4.32) a)
i) $V = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} ln\left(\frac{r_b}{r_a}\right)$

ii) $V = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} ln\left(\frac{r_b}{r}\right)$

iii) $V = 0$