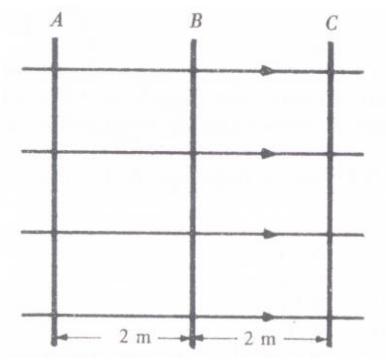
ELECTRICIDAD 11. CAMPO, POTENCIAL Y TRABAJO ELÉCTRICO



221. Si en el espacio de la figura actúa un campo eléctrico uniforme de intensidad 10V/m, y siendo V_A de 100V, dirás que V_B y V_C son respectivamente :

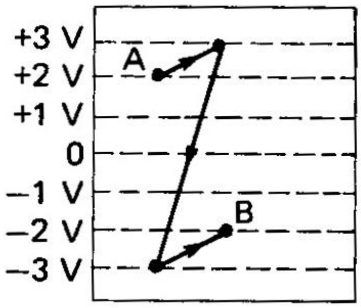
a) 120 y 140V   b) 90 y 80V   c)80 y 60V   d)1000 y 800V

SOLUCIÓN

$$V_{AB} = Ex = 10\frac{V}{m}.2m = 20V = V_A - V_B = 100 - V_B ; V_B = 100 - 20 = 80V$$

$$V_{BC} = 10\frac{V}{m}.2m = 20V = V_B - V_C = 80 - V_C ; V_C = 80 - 20 = 60V$$

Es correcta la opción c.

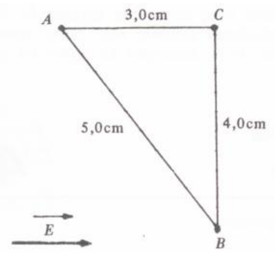


222. Una carga de 0,03C, se deberá desplazar entre A y B, siguiendo la trayectoria indicada en la figura. El trabajo realizado por las fuerzas eléctricas en el campo dado será en julios, de:

a)0,01   b)10   c)0,12   d)0,08

SOLUCIÓN

Dado que el campo eléctrico es conservativo, solo depende de la diferencia de potencial entre A y B, o sea 4V, por lo tanto W=q V_{AB} = 0,03C. 4V=0,12J, como se propone en c.



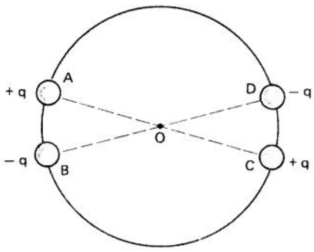
223. En la figura dada, el campo eléctrico uniforme vale 100V/m. Con los datos dados podrás deducir que la diferencia de potencial entre A y B, será el voltios de:

a)20   b)5   c)3   d)4

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que la diferencia de potencial procede de un producto escalar y solo es válido el desplazamiento en la dirección del campo

$V_{AB} = 100\frac{V}{m}.0,03m = 3V$ *. Es válida la propuesta c*

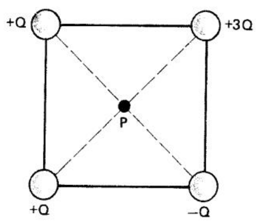


224. El campo eléctrico creado por las cuatro cargas puntuales de la figura, será nulo en:

a) A   b)O   c) B   d)C

SOLUCIÓN

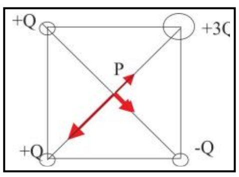
Dada la simetría de la figura, y teniendo en cuenta que las cargas iguales se encuentran en puntos diametralmente opuestos, solo podrá ser nulo en O, como se índica en b.

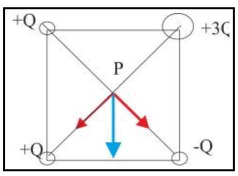


225. En la figura dada y teniendo el cuadrado 1cm de lado, dirás que el módulo del campo eléctrico en P vale :

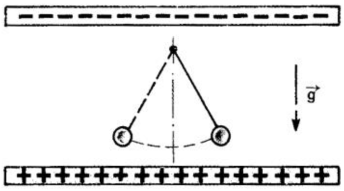
a)4KQ   b)2KQ   c)2√2KQ   d)4√2KQ

SOLUCIÓN





Dado que la diagonal del cuadrado L√2 , la distancia a P será la mitad. Como $|E| = K\frac{Q}{d^2} = K\frac{2Q}{1/2} = 4KQ$. *Como los dos vectores resultantes forman un ángulo de 90º, su resultante está dirigida hacia abajo y valdrá:* $|E_R| = 4\sqrt{2}\ KQ$ *.Es correcta la propuesta d.*



226. Un péndulo electrostático de 0,5m de longitud soporta una pequeña esfera de 2.10^{-4}kg de masa, electrizada con 10^{-8}C de carga. La esfera oscila en un campo eléctrico uniforme de 4.10^{4}N/C de intensidad. S se toma g como $10 m/s^2$, el periodo de dicho péndulo será en segundos:

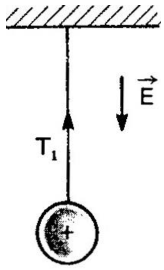
a)2π *b)π* *c)0,5π* *d)5π*

SOLUCIÓN

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g-\frac{Eq}{m}}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,5m}{10\frac{m}{s^2}-\left(\frac{4.10^4\frac{N}{C}.10^{-8}C}{2.10^{-4}kg}\right)}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,5m}{8\frac{m}{s^2}}} = 0,5\pi s$$

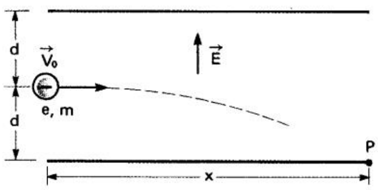
227. La esfera del péndulo de la figura de masa m, se encuentra cargada positivamente con carga q. El péndulo se encuentra un campo eléctrico E, con el sentido indicado, y el hilo que la soporta tiene una tensión T_1. Si el campo invierte su sentido, la tensión que la soporta T_2, será tal que su diferencia con T_1 vale:

a)2Eq *b)mg-2Eq* *c)0* *d)mg+Eq*



SOLUCIÓN

$T_1 = mg + Eq$ *; al cambiar el sentido el campo,* $T_2 = mg - Eq$ *;* $T_1 - T_2 = 2Eq$ *. Es correcta la a.*

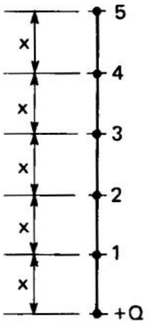


228. Un electrón de carga e y masa m, penetra en el campo uniforme entre dos placas, con velocidad V_0, tal como se indica en la figura. Si se pretende que el electrón alcance la placa inferior en el punto P, el módulo de la intensidad del campo eléctrico deberá ser:

a) $\frac{2mdv_0^2}{ex^2}$ *b)* $\frac{2dv_0^2}{mex^2}$ *c)* $\frac{2mv_0^2}{dex^2}$ *d)* $\frac{2mdx^2}{ev_0^2}$

SOLUCIÓN

Dado que tiene carga negativa la fuerza eléctrica lo impulsa hacia abajo con una aceleración : $a = \frac{Eq}{m}$ *. Las ecuaciones del movimiento son* $y = d - \frac{Eq}{2m}t^2$ *,* $x = v_0 t$ *. En P, y=0. Despejando t,* $0 = d - \frac{Eq}{2m}\left(\frac{x}{v_0}\right)^2$ *.Despejando* $|E| = \frac{2mdv_0^2}{ex^2}$ *como se expone en a.*



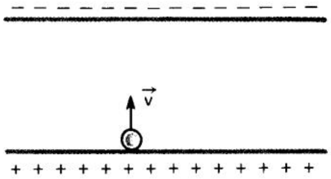
229. Se da una carga eléctrica puntual positiva Q, y cinco puntos alineados, siendo x la distancia de separación entre dos puntos consecutivos. La diferencia de potencial divida a Q, entre los diferentes puntos será mayor, entre:

a) 1 y 2 *b) 2 y 3* *c) 2 y 4* *d) 3 y 5*

SOLUCIÓN

Como la diferencia de potencial depende de Q yes inversamente proporcional a la distancia a ella, es correcta la propuesta a.

230. La diferencia de potencial entre las placas separadas 2m de la figura es de 400V. Desde la inferior se lanza una esfera de masa 4g y carga 100µC, con una velocidad de 4m/s. La distancia recorrida por la esfera hasta pararse deberá ser en metros:



a) 0,5 *b) 2* *c) 1,6* *d) 0,8*

tómese g=10m/s^2

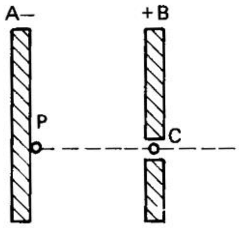
SOLUCIÓN

Para que el movimiento sea retardado y llegue a pararse, la esfera deberá estar cargada positivamente de esa manera la atracción gravitatoria es reducida por la repulsión eléctrica

$$|E| = \frac{\Delta V}{x} = \frac{400V}{2m} = 200\frac{V}{m}; F_E = |E|q = 200\frac{V}{m}.100.10^{-6}C = 2.10^{-2}N;$$

$$F_T = mg - F_E = 4.10^{-3}kg.10\frac{m}{s^2} - 2.10^{-2}N = 2.10^{-2}N; a = \frac{2.10^{-2}N}{4.10^{-3}kg} = 5\frac{m}{s^2}; 0 = v_0 - at = 4\frac{m}{s} - 5\frac{m}{s^2}t$$

$$t = \frac{4\,m/s}{5\,m/s^2} = 0,8s \; ; d = 4\frac{m}{s}.0,8s - 0,5.5\frac{m}{s^2}.0,8^2s^2 = 1,6m$$ *. Es correcta la propuesta c.*



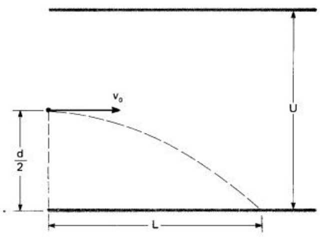
231. La diferencia de potencial entre las placas A y B, es de 1000V. Un electrón en reposo parte de P, y cruza hasta llegar a C, a través de un orificio en la B. Teniendo en cuenta la carga del electrón (1,6.10^{-19C}), podrás asegurar que su energía cinética en electronvoltios es:

a)1,6.10^{-19} *b)1000* *c)1,6.10^{-16}* *d)1600*

SOLUCIÓN

Dado que W=q∆V, y puesto que se expresa en eV, W=Ec=1e.1000V=1000eV. Es correcta la propuesta b.

232. Un electrón (carga e, masa m) penetra en un campo entre dos placas cuya diferencia de potencial es U, con una velocidad inicial v0, tal como indica la figura. Cuando el electrón alcanza la placa inferior, la relación e/m en función de los parámetros conocidos será:



a) $\frac{d^2.v_0^2}{\Delta V.L^2}$ b) $\frac{d.v_0^2}{\Delta V.L^2}$ c) $\frac{d^2.v_0}{\Delta V.L}$ d) $\frac{d.v_0^2}{\Delta V.L}$

SOLUCIÓN

Empleando el sistema del test 228, calculando previamente la fuerza y la aceleración y despreciando la atracción gravitatoria sobre el electrón. Puesto que describe una parábola alcanzando la placa inferior, ello implica que está cargada positivamente.

$F = |E|e = \frac{\Delta V}{d}e = ma$; $\frac{\Delta V}{d.m}e = a$; *L=v₀t;* $\frac{d}{2} = \frac{\Delta V}{2d.m}e.t^2$ *. Despejando t en la anterior y llevándolo a la última ecuación*

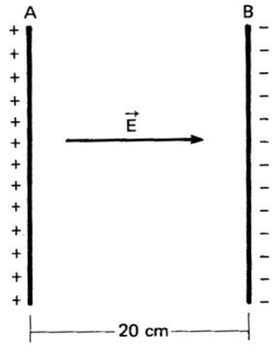
$\frac{d}{2} = \frac{\Delta V}{2d.m}e.\frac{L^2}{v_0^2}$, de lo que $\frac{d^2.v_0^2}{\Delta V.L^2} = \frac{e}{m}$ *. Es correcta la a.*

233. Entre una nube y la tierra existe una diferencia de potencial de 10^{7}V. Un relámpago descarga parcialmente la nube transportando una carga de 50C. La energía disipada por el relámpago será de:

a) 2,5.10^{8}J *b) 2,5.10^{10}J* *c) 5.10^{10}J* *d) 5.10^{8}J*

SOLUCIÓN

W=q∆V=50C.10^{7}V=5.10^{8}J, como se propone en d.



234.La diferencia de potencial entre las placas A y B, es de 200V. Si se abandona en reposo en A una carga puntual positiva de 2.10^{-12}C, sobre ella actuará una fuerza en newtons de:

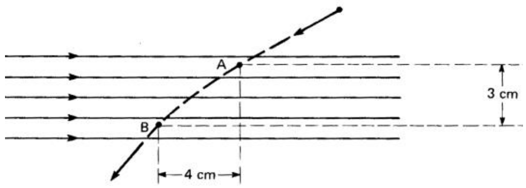
a)2.10^{-9} *b) 10^{-9}* *c) 4.10^{-10}* *d) 2.10^{-8}*

SOLUCIÓN

$$|E| = \frac{\Delta V}{x} = \frac{200V}{0,2m} = 1000\frac{V}{m}; F_E = |E|q. = 1000\frac{V}{m}.2.10^{-12}C = 2.10^{-9}N$$

Tal como se propone en a.

235. Una partícula electrizada positivamente con $q=3.10^{-15}$C, se lanza a través de un campo eléctrico uniforme de 2.10^{3}N/C, tal como indica la figura. Con los datos que se dan se podrá decir que la variación de energía potencial eléctrica entre A y B, es en julios de:

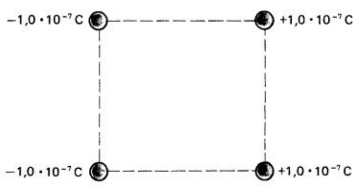


*a)2,3.10^-13^* *b) 2,4.10^-13^* *c) 3,4.10^-13^* *d) 1,3.10^-13^*

SOLUCIÓN

Puesto que está cargada positivamente, la partícula avanza contra la fuerza eléctrica por eso su energía potencial aumenta

$W_{AB} = F_E.AB = |E|q.AB = .3.10^{-15}C.2.10^3\frac{N}{C}.0,04 = 2,4.10^{-13}J$. *Teniendo en cuenta que es un producto escalar y AB=5cm, y el cosAB=4/5. Es correcta la propuesta b.*

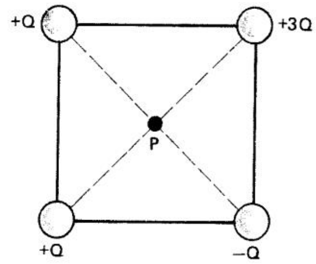


236.Cuatro cargas puntuales están situadas en los vértices de un cuadrado de lado 1cm tal como se ve en la figura. Por lo tanto el potencial eléctrico en el centro de dicho cuadrado será en voltios:

a)0 *b)1,4.10^-5^* *c) 2,8.10^-5^* *d) -1,4.10^-5^*

SOLUCIÓN

Teniendo en cuenta que el potencial creado por varias cargas $V = \Sigma\frac{Q}{r}$*, y que la distancia r es la misma,* $V = -\frac{10^{-7}C}{r} + \frac{10^{-7}C}{r} + \frac{10^{-7}C}{r} - \frac{10^{-7}C}{r} = 0$

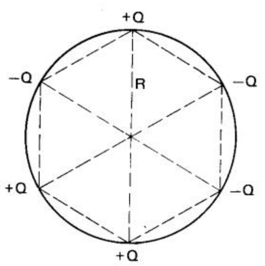


237. Las cargas de la figura se encuentran en los vértices de un cuadrado de lado √2 m, por lo que el potencial eléctrico en P, será en voltios:

a)6Q *b)4Q/√2* *c)6Q/√2* *d)4Q*

SOLUCIÓN

Operando como en el test anterior y dado que el potencial debido a cargas iguales y opuestas se anula .Como r=L√2/2=1m, $V = 4Q$ *, como se indica en d.*

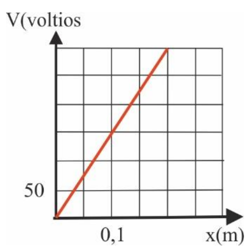


238. Las 6 cargas de la figura se encuentran en los vértices de un hexágono regular. El potencial en su centro será:

a) 6KQ/R *b)3KQ/R* *c)0* *d)2KQ/R*

SOLUCIÓN

Tal como en los test anteriores, $V = \Sigma\frac{Q}{r}$*.Como las cargas son iguales y contrarias, el potencial en el centro se anula, como se indica en c.*



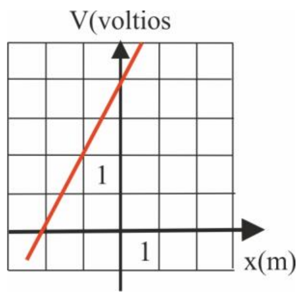
239. La gráfica dada representa la variación del potencial, entre dos puntos de una línea de fuerza de un campo eléctrico. Si una carga de 2.10^{-6}C, penetra en dicho campo, estará sometida a una fuerza en newtons de:

*a)6.10^-4^* *b)3.10^-3^* *c)1,5.10^-4^* *d)3.10^-4^*

SOLUCIÓN

Como $|E| = \frac{V}{x}$ *, se calcula la pendiente de la gráfica,* $|E| = \frac{V}{x} = \frac{300V}{0,2m}$

$F_E = |E|q. = \frac{300V}{0,2m}.2.10^{-6}C = 3.10^{-3}N$ *, como se propone en b.*



240. Considerando la variación del potencial eléctrico con la distancia, de la figura, el módulo del vector campo en ese espacio será en V/m

a) 4 *b)2* *c)-2* *d) 1*

SOLUCIÓN

Como $|E| = \frac{V}{x}$, se calcula la pendiente de la gráfica, $|E| = \frac{V}{x} = -\frac{4V}{2m} = -2\frac{V}{m}$

como se indica en c.