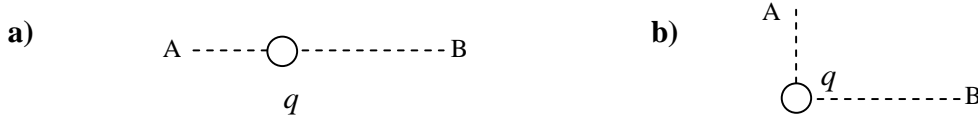
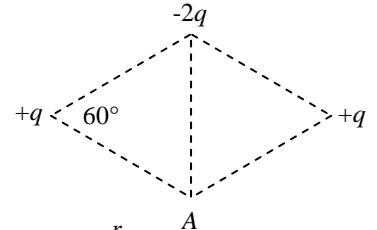


Física General III - 2012
Guía 2

Problema 1. Considere un punto A ubicado a una distancia d de una carga puntual q , y un punto B ubicado a una distancia $2d$ de la misma. Calcule la diferencia de potencial $V_A - V_B$ en los casos:



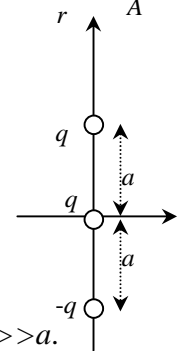
Problema 2. Muestre que el potencial en el punto A de la figura es cero.



Problema 3.

a) Para la configuración de cargas que se indica en la figura, mostrar que $V(r)$ para los puntos que se encuentran sobre la recta que una las cargas está dado por:

$$V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{q}{r} + \frac{2qa}{r^2} \right] \quad (\text{para puntos con } r \gg a)$$



b) Calcule el potencial para puntos que estén afuera de la recta pero que satisfagan $r \gg a$.

Problema 4. Calcule la energía potencial, por ión, en un cristal iónico unidimensional infinito, formado por una línea de cargas eléctricas equidistantes de valor e y signo alternado.

Ayuda: usar el desarrollo en serie de potencias de $\ln(1+x)$.

Problema 5. Se tienen dos conductores rectilíneos, infinitos y paralelos separados una distancia d , con densidades lineales de carga λ y $-\lambda$. Calcule el potencial eléctrico en un punto arbitrario del espacio.

Problema 6. Se tiene un anillo de radio a que posee una carga q uniformemente distribuida.

- Encuentre el potencial eléctrico en un punto del eje normal al plano del anillo y que pasa por el centro del mismo (eje x).
- Deduzca de este resultado una expresión para el campo eléctrico en los puntos axiales.
- Analice el comportamiento del campo eléctrico sobre el eje x , para $x \rightarrow 0$ y para $x \gg a$ y grafique el campo eléctrico en función de x .

Problema 7. Repita los incisos del problema anterior para el caso de un disco de radio a uniformemente cargado con una carga total q .

Problema 8. Un volumen esférico de radio a está lleno con una distribución de carga uniforme con densidad ρ . Deseamos saber la energía potencial U de esta distribución esférica de cargas, es decir, el trabajo efectuado para reunirla.

Ayuda: El cálculo puede efectuarse formando idealmente la esfera capa a capa, usando el hecho de que el campo exterior a una distribución esférica de cargas es el mismo que si toda la carga estuviese en el

centro. Suponga que el radio de la esfera construida es r . ¿Cuánto vale la carga total en esta etapa? Añada ahora una capa infinitamente delgada de espesor dr , ¿cuánto vale el trabajo efectuado en trasladar la carga de esta capa desde el infinito hasta el radio r ? Integrando ahora desde $r = 0$ hasta $r = a$ obtenemos el resultado que puede expresarse en función de la carga total.

Problema 9. Obtenga el potencial $V(r)$ y el campo eléctrico $\vec{E}(\vec{r})$ de una esfera conductora de radio R , sabiendo que su superficie se encuentra a potencial V_0 . Calcule la carga total sobre la esfera.

Problema 10. Sean dos esferas metálicas de radios $R_1 = 1\text{cm}$ y $R_2 = 2\text{cm}$, alejadas una de la otra e inicialmente descargadas. Se le entrega una carga de $2 \times 10^{-7}\text{ C}$ a la esfera pequeña. Luego se conectan ambas esferas con un alambre metálico delgado. Calcule para cada esfera: **a)** la carga, **b)** la densidad de carga y **c)** el potencial que adquieren después de conectarlas.

Problema 11. Un cascarón metálico delgado de forma esférica que se encuentra descargado tiene una carga puntual q en su centro.

- Obtenga expresiones para el campo y el potencial eléctrico en posiciones dentro y fuera del cascarón.
- ¿Cuál es el efecto del cascarón sobre el campo generado por q en los puntos fuera del mismo?
- ¿Tiene la presencia de q algún efecto sobre la distribución de cargas y/o el potencial del cascarón?
- ¿Experimenta una carga puntual fuera del cascarón alguna fuerza?
- ¿Experimenta la carga interior alguna fuerza?
- Haga un dibujo cualitativo de la situación y trate de interpretar sus resultados en términos de la distribución de carga en la superficie del conductor.

Problema 12. Dos cascarones conductores delgados esféricos y concéntricos, de radios a y b tienen cargas q_a y q_b respectivamente. Use la ley de Gauss para encontrar el campo eléctrico y el potencial en todo el espacio.

Problema 13. Se tienen dos planos conductores infinitos y paralelos con densidades superficiales de carga σ y $-\sigma$ respectivamente en sus caras internas. Calcule el campo eléctrico en todo el espacio, y la diferencia de potencial entre los planos.

Problema 14. Un cilindro conductor largo con carga total $+q$ se encuentra rodeado por un cascarón cilíndrico conductor con carga total $-2q$. Ambos cilindros son coaxiales. Use la ley de Gauss para encontrar el campo eléctrico en todo el espacio y la distribución de cargas en el cascarón conductor y el potencial eléctrico.