

**FÍSICA GENERAL III - 2019**  
**Departamento de Física - UNLP**

**Práctica 3: Potencial Eléctrico**

1. Preguntas:

- (a) El campo electrostático dentro de una esfera conductora cargada es cero. ¿Implica esto que también el potencial es cero?
  - (b) Es suficiente conocer el valor del campo eléctrico en un punto para calcular el potencial eléctrico en dicho punto.
2. Dibujar líneas de fuerza y superficies equipotenciales para una carga puntual positiva aislada, para una carga puntual negativa aislada y para un dipolo eléctrico. ¿En cada caso, dónde es más intenso el campo eléctrico?
3. (a) ¿Cuál es el potencial eléctrico a una distancia  $r = 0.529 \times 10^{-10} m$  de un protón? (ésta es la distancia media entre el protón y el electrón del átomo de hidrógeno.)  
(b) ¿Cuál es la energía potencial del electrón y del protón a esta separación?
4. Los puntos  $A$ ,  $B$  y  $C$  están en los vértices de un triángulo equilátero de 3m de lado. Cargas iguales positivas de  $2\mu C$  están en  $A$  y  $B$ . (a) ¿Cuál es el potencial del punto  $C$ ? (b) Cuánto trabajo se necesita para llevar una carga positiva de  $5 \mu C$  desde el infinito hasta el punto  $C$  si se mantienen fijas las otras cargas? (c) responder incisos (a) y (b) si la carga situada en  $B$  se sustituye por una carga de  $-2 \mu C$ .
5. Un campo eléctrico uniforme de valor  $2kN/C$  está en la dirección  $x$ . Se deja en libertad una carga puntual  $Q = 3 \mu C$  que está inicialmente en reposo en el origen.  
(a) ¿Cuál es la diferencia de potencial  $V(4m) - V(0)$ ?  
(b) ¿Cuál es la variación de energía potencial de la carga desde  $x = 0$  hasta  $x = 4 m$ ?  
(c) ¿Cuál es la energía cinética de la carga cuando está en  $x = 4 m$ ?  
(d) Calcular el potencial  $V(x)$  si se toma  $V(0) = 0$ , si se toma  $V(0) = 4 kV$  y si se toma  $V(1 m) = 0$ .
6. (a) Mostrar que el campo eléctrico de un conductor es máximo cuando el radio de curvatura es mínimo. Nota: Esto explica el propósito de las terminaciones en forma de punta de los pararrayos. (Sugerencia: Considere al conductor formado por dos esferas conductoras  $A$  y  $B$  de radios  $r$  y  $R$  ( $r \ll R$ ), respectivamente, conectadas por un alambre conductor. El alambre no tiene influencia sobre los campos.)  
(b) ¿Cuál es la relación entre las densidades de carga superficiales de cada esfera?
7. Una carga  $q$  está en  $x = 0$  y otra carga  $-3q$  está en  $x = 1 m$ .  
(a) Determinar  $V(x)$  para un punto cualquiera del eje  $x$ .  
(b) Determinar los puntos del eje  $x$  en los cuales el potencial es nulo.  
(c) ¿Cuál es el campo eléctrico en esos puntos?  
(d) Dibujar  $V(x)$  en función de  $x$ .

8. Determinar el potencial existente sobre el eje de un disco de radio  $R$  que posee una carga  $Q$  distribuida uniformemente sobre su superficie.
9. Dos placas metálicas planas paralelas están cargadas con densidades de carga uniformes, de igual magnitud y signos opuestos. Las placas están separadas una distancia de  $2\text{ cm}$ . Si un electrón se libera de la superficie de la placa negativa, y choca con la placa opuesta al cabo de un intervalo de  $1.5 \times 10^{-8}\text{ s}$ , calcular el modulo del campo eléctrico entre las placas y la velocidad del electrón al chocar con la segunda placa.
10. Un cilindro sólido de radio  $R$  y longitud infinita tiene una densidad de carga uniforme  $\rho$ . El potencial a una distancia  $4R$  del eje del cilindro es  $V_0$ . Hallar el potencial en todo el espacio
11. Dos cortezas cilíndricas de gran longitud y conductoras poseen cargas iguales y opuestas. La corteza interior tiene radio  $a$  y una carga  $+q$ ; la exterior tiene un radio  $b$  y una carga  $-q$ . La longitud de cada corteza cilíndrica es  $L$  con  $L \gg b$ . Hallar la diferencia de potencial existente entre las dos capas de la corteza.
12. Una partícula de masa  $1\text{ g}$  y carga  $10\text{ }\mu\text{C}$  se encuentra inicialmente en un punto  $A$ , a una distancia  $d = 10\text{ cm}$  de un alambre infinito y cargado con densidad de carga uniforme  $\lambda = 10\text{ }\mu\text{C m}^{-1}$  situado sobre el eje  $y$ . La velocidad inicial de la partícula es  $\vec{v}_0 = 20\text{ m/s } \hat{j}$ , paralela al alambre. Luego de un cierto tiempo, esta partícula se habrá desplazado hasta una posición  $B$  a una distancia  $2d$  del alambre, alcanzando una velocidad  $\vec{v}_f$ .
- Calcular la diferencia de energía potencial electrostática para la partícula entre el estado inicial y el final. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza eléctrica?
  - Calcular la velocidad final (despreciar la fuerza gravitatoria).
13. Dada una esfera con carga total  $Q$  y radio  $R$  determinar el potencial dentro y fuera de la misma y calcular la diferencia de potencial entre el centro de la esfera y su superficie si:
- la esfera tiene densidad de carga volumétrica constante,
  - la esfera es conductora y tiene una densidad superficial de carga constante y
  - la esfera tiene una densidad de carga que decrece monótonamente del centro a la superficie como  $\rho(r) = 3Q(R - r)/(\pi R^4)$ .
- En todos los casos calcular también  $E_r = -dV(r)/dr$ .
14. Un conductor esférico hueco descargado posee un radio interno  $a$  y un radio externo  $b$ . En el centro de la cavidad esférica existe una carga puntual  $+q$ .
- Determinar la carga existente en cada superficie del conductor.
  - Determinar el potencial  $V(r)$  en cualquier punto, suponiendo que  $V = 0$  para  $r = \infty$ .
  - Calcular el potencial en todo el espacio si la superficie externa del conductor es conectada a tierra.
  - Idem si el conductor se carga a un potencial  $V_0$ .
15. Una barra de longitud  $L$  posee una carga  $Q$  distribuida uniformemente a lo largo de su longitud. La barra está colocada en el eje  $x$  con su centro en el origen. Calcular el potencial eléctrico en función de la posición a lo largo del eje  $x$  para  $x > L/2$ .