

FÍSICA GENERAL III - 2017
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. 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 $V(1 m) = 0$.
5. (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?
6. 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 .
7. Determinar el potencial existente sobre el eje de un disco de radio R que posee una carga Q distribuida uniformemente sobre su superficie.

8. 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 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.
9. 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.
10. Una partícula de masa 1 g y carga $10\ \mu\text{C}$ 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 $\lambda = 10\ \mu\text{C m}^{-1}$ situado sobre el eje y . La velocidad inicial de la partícula es $\vec{v}_0 = 20\text{ m/s}\hat{\mathbf{j}}$, 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).
11. 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 $E_r = -dV(r)/dr$.
12. 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 .
13. 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 $x > L/2$.