

NOTA: Todas las respuestas deben tener una justificación física y matemática de acuerdo a los temas vistos en el curso. Se permite el uso de calculadora.

Problema 1. (20 puntos).

Considere una esfera gelatinosa de radio R con una carga total $2Q$ distribuída de manera homogénea en todo su volumen. Adentro de esta esfera se encuentran dos cargas puntuales que se pueden desplazar dentro de la esfera, cada una con carga $-Q$. Ver la Figura. Las cargas se encuentran sobre una línea que pasa por el centro de la esfera. Calcule la distancia a que debe haber entre estas dos cargas puntuales para que el sistema se encuentre en equilibrio. Expresé su respuesta en términos de R , Q y ϵ_0 .

Problema 2 (20 puntos)

Una esfera maciza conductora de radio 10cm está cargada y se mantiene fija sobre una mesa. El campo eléctrico en su superficie es de 2000 N/C. Arriba de esta esfera, muy cerca a su superficie, hay una carga positiva de 10^{-9}C y masa 10^{-6} kg que se mantiene inicialmente en reposo por una fuerza externa. Cuando esta fuerza deja de actuar, la pequeña carga va a ser repelida por la esfera. Encuentre la velocidad en m/s que tendrá la pequeña carga cuando se encuentre a una distancia de 10 m de la la esfera. Desprecie la fuerza de gravedad.

Problema 3 (20 puntos)

Entre las placas de un condensador de area A , separación d y densidades superficiales de carga σ se ubica un conductor de grosor a tal como muestra la Figura. Encuentra la capacitancia en términos de A , d y a .

Problema 4 (20 puntos)

Se tiene un triángulo de resistencias como muestra la Figura. $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 5\Omega$ y $R_3 = 100\Omega$. Encuentre la corriente que circula por cada una de las resistencias si se conecta una fuente de 100V a los extremos de R_1 .

Problema 5 (20 puntos)

Utilizando las reglas de Kirchhoff encuentre las seis corrientes del circuito mostrado en la Figura. ¹

Problema 6 (20 puntos)

Encuentre la resistencia equivalente entre los puntos a y b del cubo mostrado en la Figura. Todas las resistencias en el cubo valen R .

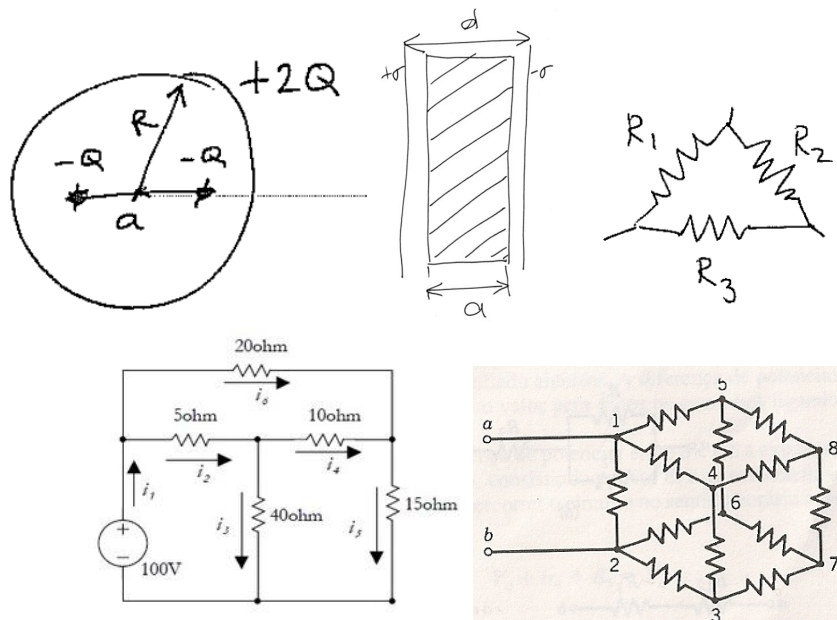


Figura 1: Figuras para los ejercicios 1, 3, 4, 5 y 6

¹Problema tomado de: <https://wikieymfi.wikispaces.com/Cicuito+13>.