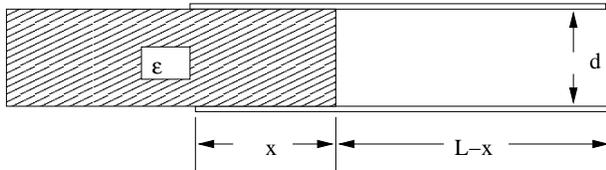


Prof C. Romero

P1. Fuerza sobre una lámina dieléctrica Un condensador plano de placas paralelas tiene ancho W , largo L y separación entre las placas d . El condensador está parcialmente lleno con una lámina dieléctrica de permitividad ϵ , tal como se muestra en la figura.



Calcular la fuerza sobre el dieléctrico. Para ello realice un desplazamiento virtual manteniendo fijo el potencial entre las placas. La solución de este problema está en varios libros; en particular, en "Principles and Applications of Electromagnetic Fields" de Robert Plonsey and Robert Collin, página 111.

P2. Variación de la energía electrostática. Considere dos cuerpos conductores con carga inicial Q_1 , diferencia de potencial V y capacidad C_1 . Si los dos cuerpos son desplazados hasta que el sistema tiene una nueva capacidad C_2 , calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre los cuerpos cuando,

- El proceso se realiza manteniendo V constante (i.e., una batería está conectada entre los cuerpos durante el proceso).
- Q_1 se mantiene constante (i.e., los cuerpos permanecen aislados durante el proceso).

En cada caso calcule la energía almacenada en el campo. Note que los procesos que se describen arriba **no son virtuales**, sino que consideran desplazamientos finitos e intercambios finitos de energía.

P3. Capacidad. Considere dos conductores en forma de casquetes cilíndricos coaxiales. El espacio comprendido por $0 < \theta < \theta_1$ está lleno con un dieléctrico de constante dieléctrica $\kappa = \epsilon/\epsilon_0$. Encuentre la capacidad por unidad de largo de este condensador y demuestre que es igual a la combinación en paralelo de la sección llena con dieléctrico y la sección con vacío entre las placas. **NOTA.** El campo eléctrico E_r es independiente de θ y depende sólo de la diferencia de potencial entre los cilindros. Este resultado está avalado por el teorema de unicidad.

P4. Infinitas imágenes. Una carga puntual Q está colocada entre dos planos conductores verticales, separados una distancia s y a una distancia x del plano ubicado a su izquierda. Ambos conductores están a potencial cero.

- Calcule la fuerza sobre la carga proveniente de las cargas imágenes como una serie infinita.
- Encuentre un valor aproximado para la fuerza cuando Q está situada i) cerca de una de las placas y ii) Cuando está situada en la vecindad de $x = s/2$.
- En el experimento de Millikan de la gota de aceite que cae, cada gota de aceite transporta algunos electrones y están situadas en el campo eléctrico de dos placas conductoras paralelas separadas una distancia s . En este experimento la fuerza sobre las gotas es calculada directamente de valor de campo V/s . La carga imagen se desprecia. Produce ésto un error serio.