Departamento de Física Aplicada
Universidad Zaragoza

Grado en Físicas

ELECTROMAGNETISMO

Curso: 2020-21

20-11-2020

Ejercicio C

- *Utilice lenguaje y notación científica.*
- *Sea cuidadoso con el carácter escalar o vectorial de las magnitudes.*
- *Recuerde que para poder calificar el ejercicio es imprescindible que sea legible.*
- *Justifique las respuestas con precisión.*

Teoría:

1. *(3 puntos)* Un medio dieléctrico desprovisto de carga libre presenta una polarización permanente que puede describirse por una función $\vec{P}$ continua tal que cumple que $\vec{\nabla} \wedge \vec{P} = \vec{0}$. ¿Se puede dar esta situación en un medio que sea lineal homogéneo e isótropo? ¿Cuánto valdrá el campo $\vec{E}$ en el medio dieléctrico?

2. *(4 puntos)* La energía electrostática de un sistema aislado viene dada por la expresión

$$W_e = \frac{1}{2}\int_{V'} \rho(\vec{r'})\,\phi(\vec{r'})dV'.$$

a) Aplique dicha expresión para determinar la energía almacenada en un sistema aislado formado por una superficie esférica conductora de radio $2a$ y carga Q.

b) Rellenamos la esfera conductora (sin cambiar su carga Q) con un medio dieléctrico de permitividad ε (medio *l.h.i*) que contiene una carga real $-Q$ distribuida uniformemente.

Justifique si cambia la energía electrostática del sistema. En caso afirmativo determine su valor.

Nota: *Tome en ambos casos origen de potencial en el infinito.*

3. *(3 puntos)*

a) Explique el significado físico de los coeficientes de potencial de un sistema de conductores en estado de equilibrio electrostático, situados en el vacío y sin carga real en el espacio situado entre ellos.

***b*)** Responda brevemente a las siguientes cuestiones:

***b1*)** El coeficiente de potencial p_{ij} depende exclusivamente de la carga eléctrica del conductor *i* y de la del *j*.

***b2*)** Se ha determinado el valor de todos los coeficientes de potencial de un sistema de tres conductores. Si cambiamos la carga eléctrica del conductor 3, ¿qué coeficientes de potencial puedo asegurar que no cambian?

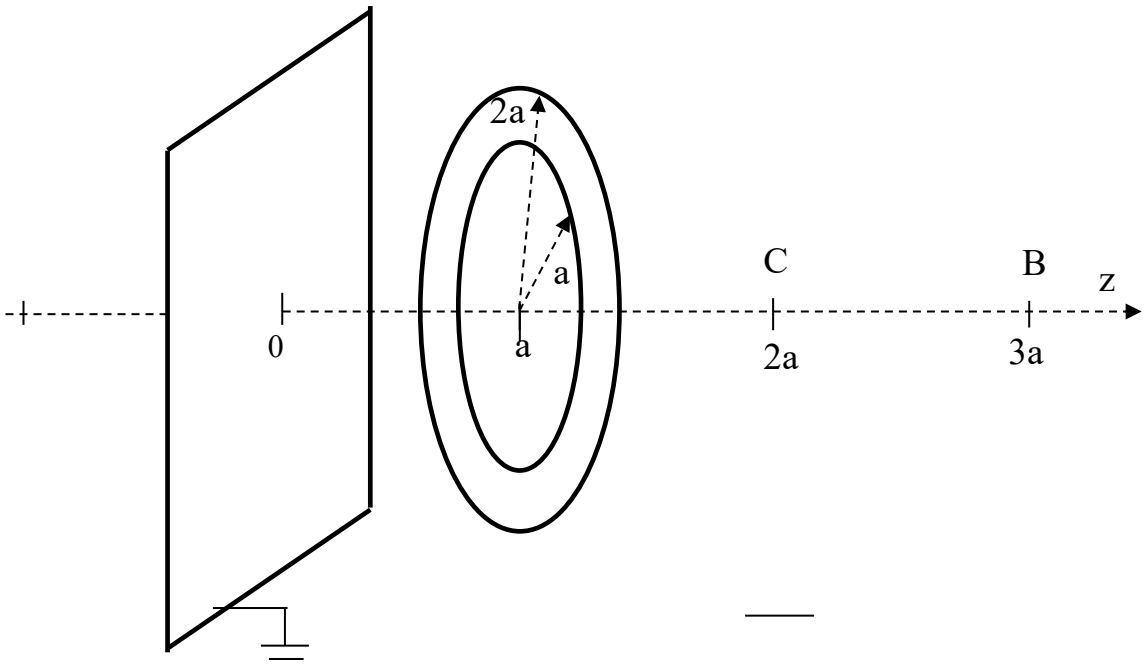
Problema

1.- Se colocan dos espiras concéntricas de radios **a** y 2**a,** con densidades de carga uniforme $+\lambda_0$ y $-\lambda_0$ respectivamente, paralelas y a una distancia **a** de un plano conductor indefinido que se mantiene a potencial nulo (ver figura). Calcular:

a) El campo electrostático en el eje de las espiras. Distinguir dos regiones, $z > 0$ y $z < 0$.

b) La expresión aproximada del potencial electrostático para cualquier punto del espacio ($z > 0$) (hasta el término cuadrupolar).

c) Se coloca ahora una carga puntual de valor **q** en el punto B (ver figura). Calcular el trabajo necesario para llevar esa carga hasta el punto C.



Departamento de Física Aplicada. Facultad de Ciencias.
C/ Pedro Cerbuna 12, 50009.-Zaragoza

unizar.es