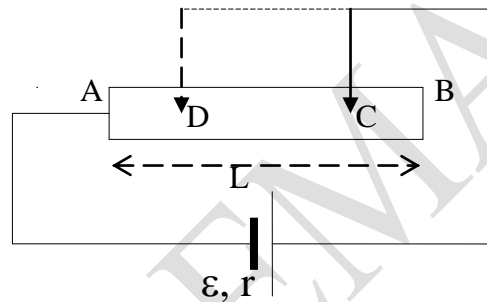


120.- (502).- La densidad de carga en una región del espacio vale $\rho = \frac{k}{r}$, k es una constante y r cumple la condición $0 < r < R$. Calcular el campo eléctrico y el potencial en todos los puntos del espacio.

121.- (505).- En la figura inferior se representa un circuito eléctrico que consta de una pila de fuerza electromotriz ε y resistencia interna r , y de un reóstato de longitud L y resistencia R . Cuando el cursor del reóstato se coloca en la posición C , la potencia consumida por él es la misma que si el cursor se coloca en la posición D . Las distancias AD y CB son iguales y se designan con x . a) Determinar el valor de r en función de R , L y x .



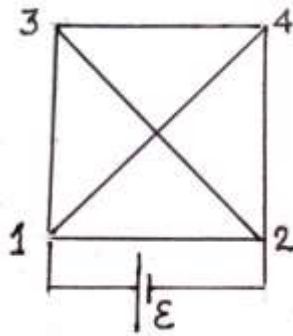
b) Suponer que la resistencia del reóstato es $R = 100 \Omega$, y su longitud $L = 50 \text{ cm}$ y que $BC = DA = 5 \text{ cm}$ y $\varepsilon = 20 \text{ V}$. Determinar la curva potencia frente a la distancia al extremo B . Calcular analíticamente el valor máximo de la potencia.

122.- (513).- Dos conductores rectilíneos de longitud $2a$ cada uno y con densidad lineal uniforme de carga positiva L están situados sobre unos ejes coordenados cartesianos. Uno sobre el eje de abscisas siendo las coordenadas de sus extremos $(a, 3a)$, el otro sobre el eje de ordenadas con sus extremos de coordenadas $(a, 3a)$.

- Calcular el potencial y el campo eléctrico en el origen de coordenadas
- Calcular el potencial en el punto P de coordenadas (a, a) .

Ayuda.- $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 + x^2}} = \ln(x + \sqrt{a^2 + x^2}) + Cte$

123.- (515).-El circuito eléctrico de la figura inferior se construye con hilos conductores de sección constante y está formado por un cuadrado y sus diagonales.



La resistencia eléctrica es directamente proporcional a la longitud del hilo. Los vértices 1 y 2 están unidos a una pila de fuerza electromotriz ε y resistencia interna despreciable. Calcular la relación del calor producido por unidad de tiempo entre el hilo 1-2 y el 3-4.

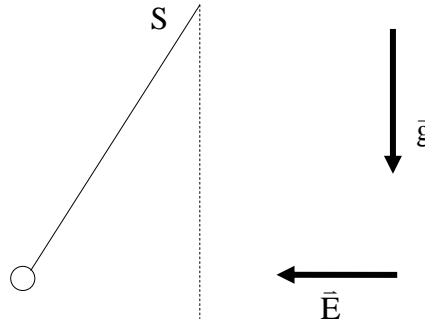
Olimpiadas de Moscú

124.-.(521) Un circuito serie de corriente alterna consta de una resistencia $R = 100\Omega$, una bobina sin resistencia óhmica y un condensador. Dicho circuito está conectado a una fuente de corriente alterna de 230 V y 50 Hz. Cuando el condensador tiene una capacidad $C_1 = 12 \mu\text{F}$ la intensidad eficaz que circula por el circuito es la misma que cuando se cambia por un condensador de $C_2 = 17 \mu\text{F}$

- 1) Calcular el coeficiente de autoinducción de la bobina.
- 2) Determinar la diferencia de fase entre el voltaje de la fuente y la intensidad de la corriente cuando está colocado el condensador $C_1 = 12 \mu\text{F}$
- 3) Calcular la capacidad de un condensador C que determina que el circuito esté en resonancia.

125.- (522).- Un péndulo consta de una varilla delgada y homogénea de longitud L y masa M , en su extremo lleva una carga puntual $+q$. El péndulo se hace oscilar en el conjunto de dos campos: el gravitatorio de dirección vertical y el eléctrico de módulo E en dirección horizontal (ver la figura inferior).

La separación máxima del péndulo respecto de la vertical es pequeña.



1.- Si el péndulo oscila sin la presencia del campo eléctrico determinar el periodo de oscilación.

2.- Si están los dos campos actuando, determinar el ángulo β de equilibrio del péndulo respecto de la vertical.

3.- Si el péndulo se separa de la anterior posición de equilibrio un ángulo α encontrar el periodo de oscilación

Momento de inercia de una varilla homogénea respecto de su centro de masas

$$I_{CM} = \frac{ML^2}{12} \quad \text{Datos } M=10^{-3} \text{ kg} ; L=1,00 \text{ m} ; q=10^{-6} \text{ C} ; E=2,83 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

126.- (526).- Dentro de una esfera de radio R se distribuye una carga eléctrica cuya densidad cúbica de carga obedece a la ley $\rho = \rho_0 r$, siendo $r \leq R$ la distancia al centro de la esfera y ρ_0 una constante. Calcular a) la carga de la esfera. b) El campo y el potencial para puntos $r \geq R$ c) El campo y el potencial para puntos $r \leq R$.

Escuela de Ingeniería y Aeronáutica y del Espacio de Madrid

127.- (528).- Tres cargas puntuales S , S_1 , S_2 ocupan los vértices de un triángulo rectángulo. Las distancias SS_1 y SS_2 cumplen la relación $\frac{SS_1}{SS_2} = \frac{3}{2}$. En la figura la fuerza \vec{F} es la resultante de la acción que en el

vacío ejercen las cargas S_1 y S_2 sobre la carga S .

a) Determinar la relación entre las cargas S_1/S_2

128.- (532).- Dos aros de radio R cada uno se encuentran uno frente otro, con un eje común que pasa por sus centros. La distancia entre ellos es $4/3R$, Uno de los aros tiene distribuida de forma uniforme una carga Q y el otro una $-2Q$.

a) Calcular el potencial en el eje común.

b) Dibujar en una gráfica las curvas de los potenciales de cada aro y del conjunto de los dos siendo $R = 1\text{ m}$ y $Q = 10^{-9}\text{ C}$.

c) Determinar analíticamente las posiciones del máximo y mínimo del potencial común

Nota. El problema ha de hacerse con ayuda de una hoja de cálculo

129.- (541).- En la figura se han dispuesto 12 condensadores de la misma capacidad C . Están conectados de manera que cada condensador está en una arista de un cubo. Calcular la capacidad del sistema si se conecta la entrada de corriente en E y la salida en T .

