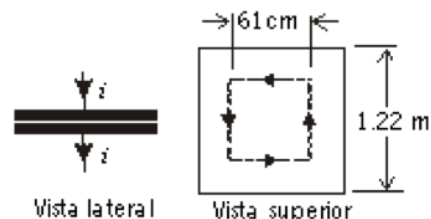


Práctico 11

Curso de Física 3 - Segundo semestre 2021

Ejercicio 1 Por un capacitor de placas paralelas cuadradas de $1,22m$ de lado, como se muestra en la figura, circula una corriente de carga de $i = 1,84A$. (a) ¿Cuánto vale $\frac{dE}{dt}$ entre las placas del condensador? (b) ¿Cuál es la corriente de desplazamiento a través del área plana delimitada por la trayectoria cuadrada entre las placas que se muestra en la figura? (c). ¿Cuánto vale la integral de línea del campo magnético alrededor de esta trayectoria? (d) ¿Cuánto vale la corriente de desplazamiento una vez que el capacitor está completamente cargado?



Ejercicio 2 Una onda electromagnética plana está viajando en la dirección del eje y negativo. En una posición y tiempo en particular, el campo magnético está a lo largo del eje z positivo y tiene una magnitud de $28nT$. ¿Cuáles son la dirección y magnitud del campo eléctrico en esa posición y en ese momento?

Ejercicio 3 Una onda electromagnética viaja en dirección negativa a lo largo del eje x , en el vacío. Si el campo eléctrico tiene una amplitud de $E_0 = 10V/m$ y una longitud de onda de $\lambda = 700nm$, escribir el campo magnético.

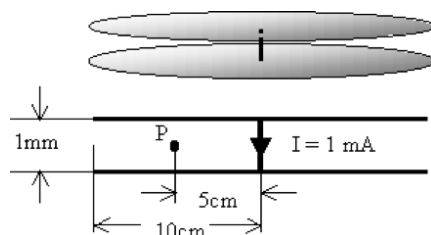
Ejercicio 4 La intensidad de la radiación solar directa que no fue absorbida por la atmósfera en determinado día de verano es de $130W/m^2$. ¿Qué tan cerca de un calentador eléctrico de $1,0kW$ tendría uno que pararse para sentir la misma intensidad? Suponga que el calentador es una fuente puntual que irradia uniformemente en todas las direcciones.

Ejercicio 5 Supóngase que un capacitor de placas paralelas circulares tiene un radio R de $32,1mm$ y una separación de $4,80mm$ entre las placas. Se aplica entre las placas una diferencia de potencial senoidal con un valor máximo de $162V$ y un frecuencia de $60,0Hz$. Halle el valor máximo del campo magnético inducido a una distancia $2R$.

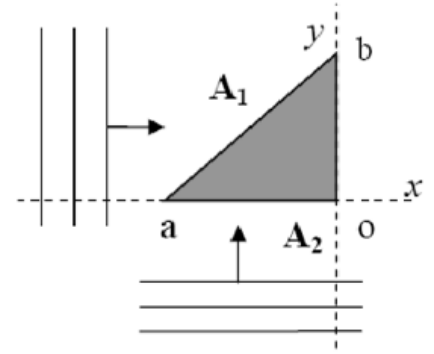
Ejercicio 6 Una onda electromagnética plana de se propaga en la dirección $-\hat{j}$, de forma tal que los vectores campo eléctrico y campo magnético están polarizados en direcciones paralelas a los ejes coordenados. Un papel fotográfico de sección cuadrada y lado $L = 0,6cm$ se coloca paralelo al plano (\hat{i}, \hat{k}) . El papel es sensible a la intensidad luminosa y necesita de una energía electromagnética total $U = 3 \times 10^{-3}J$ para que se vuelva totalmente negro. Se mide el tiempo transcurrido desde que se coloca el papel hasta que éste se oscurece totalmente y resulta ser de $5,3s$. ¿Cuáles son los vectores de campo eléctrico y campo magnético de la onda?

Ejercicios Adicionales

Ejercicio 7 (examen FG2 febrero 2003). Un capacitor de placas circulares, coaxiales y paralelas de radio $R = 10cm$ y separación $d = 1mm$ está siendo descargado a través un alambre que pasa de una placa a la otra a lo largo del eje de simetría (vea figura). Si en un cierto instante la corriente en el alambre es de $i = 1mA$ ¿cuál es (en ese instante) la magnitud del campo magnético producido en un punto P equidistante de ambas placas a $5cm$ del eje? (Se pueden despreciar los efectos de borde y tomar el campo eléctrico entre las placas como uniforme, aunque variable en el tiempo).

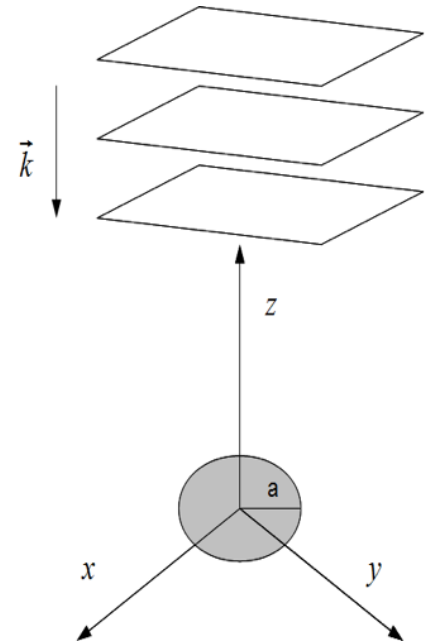


Ejercicio 8 (segundo parcial FG2 2006). Un cuerpo totalmente absorbente es iluminado con luz monocromática proveniente de dos fuentes de ondas planas, según se muestra en la figura. El cuerpo es de sección uniforme y de caras planas. En el plano xy , la sección del cuerpo corresponde a un triángulo isósceles (los segmentos \overline{ao} y \overline{bo} son iguales). El campo eléctrico de la onda que se desplaza en la dirección x tiene un valor máximo $E_{mx} = 400V/m$, y se sabe que la amplitud del campo magnético B_{my} de la onda que se desplaza en la dirección y es la mitad del valor correspondiente a la onda en la dirección x ($B_{mx} = 2B_{my}$). Si A_1 y A_2 ($A_2 = 14,2cm^2$) son las áreas de las caras iluminadas, calcule la potencia total promedio absorbida por el cuerpo.



Ejercicio 9 Una onda electromagnética plana monocromática se propaga en el vacío en la dirección de los z negativos de forma tal que el campo eléctrico apunta siempre en la dirección del eje x . En el instante $t = 0$ y en el $z = 0$, el campo eléctrico vale: $\vec{E} = E_0\hat{x}$, siendo E_0 el valor máximo que puede alcanzar. También es conocida la longitud de la onda λ .

- ¿Cuánto vale la frecuencia angular ω ?
- Escribir la expresión completa para los campos eléctrico y magnético: $\vec{E}(z,t)$ y $\vec{B}(z,t)$. Haga un dibujo de ambos campos en $t = 0$.
- En el plano xy se coloca una lámina circular de radio $r = a$ conocido que absorbe totalmente a la onda. Halle la potencia media absorbida por la lámina.
- Suponga que ahora en vez de la lámina se coloca una media esfera totalmente absorbente del mismo radio. Halle ahora la potencia media absorbida por la media esfera y compare con el resultado de la parte c).



Ejercicio 10 (Segundo parcial 2019). Considere un capacitor de placas paralelas circulares de radio R y separación d por el que circula una corriente de conducción dada por $i(t) = I_m \cos(\omega t)$. Considere régimen estacionario y desprecie los efectos de borde.

- Determine la corriente de desplazamiento, i_d , en la región entre las placas del capacitor, a través del círculo de radio r ($0 \leq r \leq R$) mostrado en la figura, para todo tiempo, en función de la corriente de conducción, $i(t)$.
- Halle, el campo magnético inducido, \vec{B} , entre las placas del capacitor para todo tiempo, en función de r ($0 \leq r \leq R$).
- Calcule el vector de Poynting, \vec{S} , para $r = R$, para todo tiempo.

