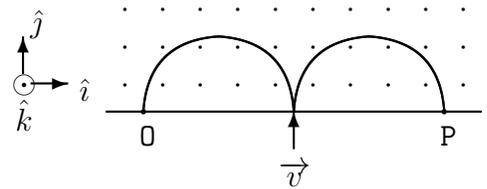


- Seis cargas iguales  $+Q$  se encuentran en los vértices de un hexágono regular de lado  $a$ . Otra carga  $-Q$  se localiza en el centro del hexágono. Hallar la energía potencial electrostática de la configuración de cargas.
- Un condensador plano-paralelo tiene placas cuadradas de lado  $\ell$ , localizadas en  $z = 0$  y  $z = d \ll \ell$ . Las placas en  $z = 0$  y  $z = d$  tienen cargas  $Q$  y  $-Q$  respectivamente. El condensador está lleno de un dieléctrico no uniforme con constante  $\kappa(z) = \kappa_0 + (\kappa_1 - \kappa_0) \frac{z}{d}$ .  $\kappa_1$  y  $\kappa_0$  son constantes. Hallar:
  - El campo eléctrico en el interior del dieléctrico, o sea, en la región  $0 < z < d$ .
  - El vector de polarización en el interior del dieléctrico, la densidad de carga volumétrica de polarización  $\rho_{pol}$ , y la densidad de carga superficial de polarización  $\sigma_{pol}$  en todas las superficies.
  - La capacidad del condensador.
  - La energía almacenada en el condensador.
 Verificar que la carga total de polarización es cero.

- Una esfera de radio  $R$  está llena de un dieléctrico con vector de polarización permanente dado por  $\vec{P} = P_0 \vec{r}$ , donde  $P_0$  es constante. Hallar las densidades de carga  $\sigma_{pol}$ , en la superficie, y  $\rho_{pol}$ , en el volumen, de la esfera. Verificar que la carga total de polarización es cero.

- En la figura se muestran las trayectorias de un electrón y un positrón de igual masa  $m$  y cargas  $q_e = -e$ ,  $q_p = e$ . Las partículas entran por el mismo punto y con igual velocidad  $\vec{v} = v \hat{j}$  en una región donde existe un campo magnético uniforme  $\vec{B} = B \hat{k}$ . Para cada una de las siguientes observaciones diga si es falsa o verdadera. Justifique sus respuestas.

- El positrón sale por el punto P.
- En el punto O la fuerza magnética sobre la partícula que por allí sale es  $\vec{F} = evB \hat{i}$ .
- La distancia entre los puntos O y P es  $\frac{4mv}{eB}$ .
- El tiempo de vuelo de cada partícula es  $\frac{\pi m}{eB}$ .



- Una espira, paralela al plano  $xy$ , está formada por un segmento vertical de longitud  $a$  y un segmento elíptico (ver figura). La espira se encuentra en un campo magnético uniforme  $\vec{B} = B \hat{k}$  y por ella circula una corriente  $I$  en sentido antihorario.

Para cada una de las siguientes observaciones diga si es falsa o verdadera. Justifique sus respuestas.

- El torque magnético sobre la espira es cero.
- La fuerza magnética sobre el segmento elíptico de la espira es  $IaB \hat{i}$ .

