

# Calcolo del campo magnetico col metodo diretto

## Esercizio 1

Filo rettilineo di lunghezza  $L$  percorso dalla corrente  $I$ . Calcolare il campo magnetico nel piano perpendicolare al filo passante per il punto medio.

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \frac{L/2}{\sqrt{(L/2)^2 + r^2}} \mathbf{u}_\varphi \right]$$

## Esercizio 2

Spira circolare di raggio  $R$  percorso dalla corrente  $I$ . Calcolare il campo  $\mathbf{B}$  in un punto lungo l'asse della spira.

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{R^2}{(z^2 + R^2)^{3/2}} \mathbf{u}_z \right]$$

## Esercizio 3

Solenoido di lunghezza  $L$  costituito da  $N$  spire circolari di raggio  $R$  e percorso dalla corrente  $I$ . Calcolare  $\mathbf{B}$  in un punto dell'asse.

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 N I}{2L} \left\{ \frac{z/R}{\sqrt{1 + (z/R)^2}} - \frac{(z-L)/R}{\sqrt{1 + [(z-L)/R]^2}} \right\} \mathbf{u}_z \right]$$

## Esercizio 4

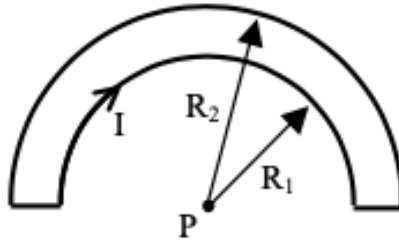
Sia data una lastra di corrente di larghezza  $L$  e lunghezza infinita, con densità superficiale di corrente  $J_S$  costante. Calcolare il campo magnetico su un punto dell'asse.

$$\left[ \mathbf{B} = \mu_0 \frac{J_S}{\pi} \arctan\left(\frac{L}{2z}\right) \mathbf{u}_z \right]$$

### Esercizio 5

Calcolare il campo magnetico nella posizione P in figura, sapendo che la spira è percorsa dalla corrente  $I$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{4} \left( \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) \mathbf{u}_z, \quad \text{asse } z \text{ uscente} \right]$$



## Calcolo del campo magnetico col Teorema d'Ampère

### Esercizio 6

Calcolare il campo magnetico generato da un filo infinito sottile percorso dalla corrente  $I$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \mathbf{u}_\varphi \right]$$

### Esercizio 7

Calcolare il campo magnetico generato da un filo infinito spesso (raggio  $R$ ) e densità di corrente uniforme  $I$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \begin{cases} \frac{\mu_0 I}{2\pi R^2} r \mathbf{u}_\varphi, & 0 < r < R \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \mathbf{u}_\varphi, & r > R \end{cases} \right]$$

### Esercizio 8

Calcolare il campo magnetico generato da un filo infinito spesso (raggio  $R$ ) e densità di corrente non uniforme:  $J(r) = J_0 \frac{r}{R}$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \begin{cases} \frac{\mu_0 J_0}{3R} r^2 \mathbf{u}_\varphi, & 0 < r < R \\ \frac{\mu_0 J_0 R^2}{3r} \mathbf{u}_\varphi, & r > R \end{cases} \right]$$

## Esercizio 9

Calcolare il campo magnetico generato da un piano infinito percorso dalla densità di corrente  $J_s$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 J_s}{2} \mathbf{u}_t \right]$$

## Esercizio 10

Calcolare il campo magnetico generato da un cavo coassiale cilindrico formato da un conduttore interno di raggio  $R_1$  e un guscio conduttore avente raggio interno  $R_2$  e raggio esterno  $R_3$ .

$$\left[ \mathbf{B} = \begin{cases} \frac{\mu_0 I}{2\pi R_1^2} r \mathbf{u}_\varphi, & 0 < r < R_1 \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \mathbf{u}_\varphi, & R_1 < r < R_2 \\ \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \left( 1 - \frac{r^2 - R_3^2}{R_3^2 - R_2^2} \right) \mathbf{u}_\varphi, & R_2 < r < R_3 \\ 0 & \end{cases} \right]$$

## Esercizio 11

Calcolare il campo magnetico generato da un solenoide toroidale a sezione circolare (raggio medio  $R$  e raggio delle spire  $a$ , con  $a \ll R$ ) percorso dalla corrente  $I$  e formato da  $N$  spire.

$$\left[ \mathbf{B} = \frac{\mu_0 N I}{2\pi R} \mathbf{u}_\varphi \right]$$

## Esercizio 12

Calcolare il campo magnetico generato da un solenoide rettilineo ideale (lunghezza infinita) percorso dalla corrente  $I$  e con  $n$  spire per unità di lunghezza.

$$[\mathbf{B} = \mu_0 n I \mathbf{u}_z]$$