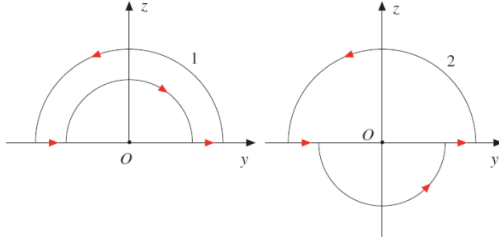


## 8.6

Nei due circuiti in figura i raggi delle semicirconferenze sono  $a = 10 \text{ cm}$  e  $b = 15 \text{ cm}$ .

- a) Se la corrente vale  $i = 20 \text{ A}$  calcolare per entrambi il campo magnetico  $\vec{B}_0$  nel centro O delle semicirconferenze.  
b) Calcolare il momento magnetico  $\vec{m}$ .



### Formule utilizzate

### Soluzione punto a

Il campo magnetico in O generato da ogni semicerchio si trova dimezzando l'espressione del campo di una spira circolare al centro della spira oppure applicando direttamente la prima legge elementare di Laplace.

Nominando i 4 punti sull'asse y come A, B, C, D partendo da sinistra:

$$B_{AB}(O) = B_{CD}(O) = 0 \text{ poich\`e paralleli a } \vec{u}_r$$

$$B_{BC}(O) = \int_B^C \frac{\mu_0 i}{4\pi} \frac{ds \wedge \vec{u}_r}{r^2} = \frac{\mu_0 i}{4\pi a^2} \int_B^C ds (-\vec{u}_x) \text{ con } \int_B^C = \pi a$$

Stesso procedimento per  $B_{DA}$  ma con direzione  $\vec{u}_x$

$$\vec{B}_0 = \frac{\mu_0 i}{4b} \vec{u}_x - \frac{\mu_0 i}{4a} \vec{u}_x$$

essendo che i due tratti rettilinei danno contributo nullo ( $d\vec{s} \parallel \vec{u}_r$ ).

Numericamente:

$$B_O = \frac{1.26 \cdot 10^{-6} \cdot 20}{4} \left( \frac{1}{0.15} - \frac{1}{0.1} \right) = -2.1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

Per il secondo campo:

$B_{AB}$ ,  $B_{CD}$ ,  $B_{DA}$  sono uguali a prima, mentre  $B_{BC}$  ha segno opposto.

$$\vec{B}_0 = \frac{\mu_0 i}{4b} \vec{u}_x + \frac{\mu_0 i}{4a} \vec{u}_x$$

Numericamente:

$$B_0 = \frac{1.26 \cdot 10^{-6} \cdot 20}{4} \left( \frac{1}{0.15} + \frac{1}{0.1} \right) = 10.5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

### **Soluzione punto b**

Nella prima situazione:

$$\vec{m} = i\frac{\pi}{2} (b^2 - a^2) \vec{u}_x = 0.39\vec{u}_x \text{ Am}^2$$

Nella seconda situazione:

$$\vec{m} = i\frac{\pi}{2} (b^2 + a^2) \vec{u}_x = 1.02\vec{u}_x \text{ Am}^2$$