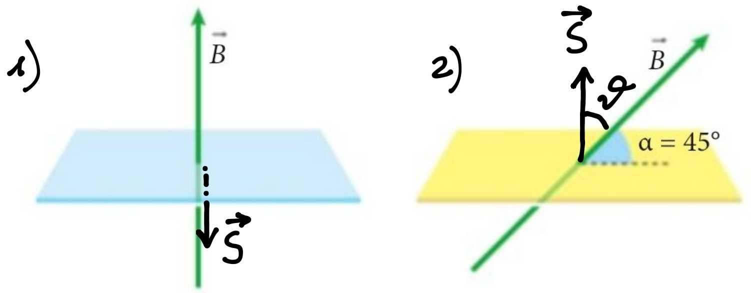
2 Un circuito con la superficie di 4,0 cm² è orientato rispetto a un campo magnetico di $2{,}0 \times 10^{-3}$ T come nelle due situazioni riportate nella figura. La faccia gialla è, per convenzione, quella positiva, cioè rivolta nel verso di $\vec{S}$.



▸ Calcola il flusso del campo magnetico attraverso il circuito in entrambi i casi.

[$-8{,}0 \times 10^{-7}$ Wb; $5{,}7 \times 10^{-7}$ Wb]

1) $\Phi_S(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \vec{S} =$

$= -BS =$

$= -(2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{T})(4{,}0 \times 10^{-4}\ \text{m}^2)$

$= \boxed{-8{,}0 \times 10^{-7}\ \text{Wb}}$

2) $\Phi_S(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \vec{S} =$

$= BS\cos\vartheta = BS\cos 45°$

$= (2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{T})(4{,}0 \times 10^{-4}\ \text{m}^2)\dfrac{\sqrt{2}}{2} =$

$= 5{,}65\ldots \times 10^{-7}\ \text{Wb}$

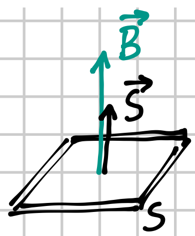
$\simeq \boxed{5{,}7 \times 10^{-7}\ \text{Wb}}$

4 Una spira quadrata di lato 7,20 cm è immersa in un campo magnetico di modulo $B = 30{,}0$ mT diretto perpendicolarmente alla sua superficie.

▸ Calcola il valore del flusso attraverso la spira.

▸ Calcola di quanto occorre ruotare la spira affinché il flusso si riduca a un terzo.

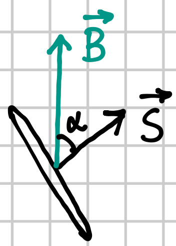
[$1{,}56 \times 10^{-4}$ Wb; 70,5°]



$\Phi_S(\vec{B}) = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS = (30{,}0 \times 10^{-3}\ \text{T})(7{,}20 \times 10^{-2}\ \text{m})^2 =$

$= 1555{,}2 \times 10^{-7}\ \text{Wb} \simeq \boxed{1{,}56 \times 10^{-4}\ \text{Wb}}$

DI PROFILO

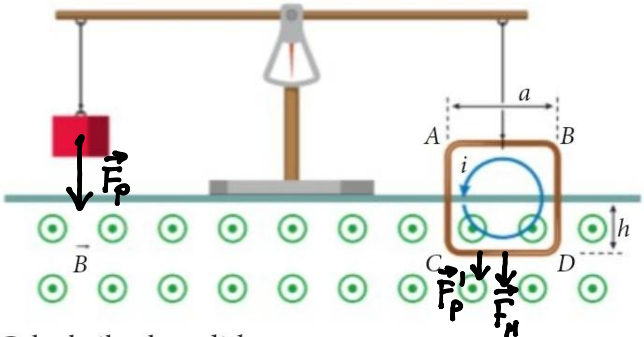


$\Phi'_S(\vec{B}) = B \cdot S\cos\alpha$ impongo che sia $\frac{1}{3}$ di quello di prima

$\Phi'_S(\vec{B}) = \frac{1}{3}\Phi_S(\vec{B})$ $\cancel{B}\cancel{S}\cos\alpha = \frac{1}{3}\cancel{B}\cancel{S}$

$\cos\alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{1}{3}\right) = 70{,}52\ldots° \simeq \boxed{70{,}5°}$

9 Alle estremità dei due bracci di una bilancia in equilibrio sono posti un oggetto di massa $m = 1{,}5$ g e una spira di massa $m_s = 0{,}50$ g. La spira è quadrata, ha lato a ed è parzialmente immersa per un tratto h in un campo magnetico uniforme perpendicolare alla spira, come mostrato nella figura. Il flusso del campo magnetico attraverso la parte della spira immersa nel campo magnetico è $2{,}0 \times 10^{-5}$ T · m². Nella spira circola in verso antiorario una corrente $i = 9{,}8$ A.



▸ Calcola il valore di h.

[2,0 cm]

$$\vec F_M + \vec F'_p = \vec F_p$$

forza magnetica

forza peso nella spira

forza peso sull'oggetto

$$F_M = B i l \qquad \Phi = B \underbrace{a h}_{\text{superficie immersa nel campo}}$$

$$\Downarrow$$

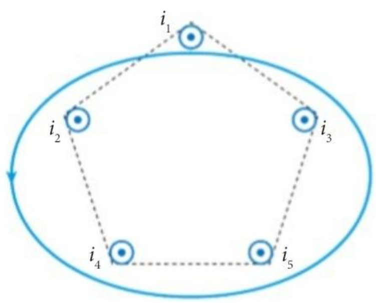
$$F_M = \frac{\Phi i \cancel{l}}{\cancel{a} h} \qquad l = a$$

$$\frac{\Phi i}{h} + m_s g = m g \qquad \frac{\Phi i}{h} = m g - m_s g$$

$$h = \frac{\Phi i}{g(m - m_s)} = \frac{(2{,}0 \times 10^{-5}\ T \cdot m^2)(9{,}8\ A)}{(9{,}8\ \frac{m}{s^2})(1{,}0 \times 10^{-3}\ kg)} = 2{,}0 \times 10^{-2}\ m$$

$$= \boxed{2{,}0\ cm}$$

13 La circuitazione $\Gamma(\vec B)$ del campo magnetico attraverso l'anello rappresentato nella figura vale $1{,}30 \times 10^{-4}$ T · m.



Ai vertici del pentagono sono posizionati cinque fili percorsi da cinque correnti, tutte uscenti dal piano della figura e tali che $i_1 = i_2 = i_3 = i_4 = 2\, i_5$.

▸ Calcola il valore delle cinque intensità di corrente.

[29,6 A; 29,6 A; 29,6 A; 29,6 A; 14,8 A]

$$\Gamma(\vec B) = \mu_0 (i_2 + i_3 + i_4 + i_5) =$$

$$= \mu_0 \left(i_2 + i_2 + i_2 + \frac{i_2}{2}\right) =$$

$$= \mu_0 \frac{7}{2} i_2$$

$$i_2 = \frac{2}{7} \frac{\Gamma(\vec B)}{\mu_0} =$$

$$= \frac{\cancel{2}}{7} \frac{(1{,}30 \times 10^{-4}\ T \cdot m)}{{}_2\cancel{4}\pi \times 10^{-7}\ \frac{N}{A^2}} = 0{,}02955.. \times 10^3\ A \simeq \boxed{29{,}6\ A}\ i_2, i_3, i_4 \qquad i_5 = \frac{i_2}{2} \cong \boxed{14{,}8\ A}$$