

Prověřka "magnetické pole" - řešení

R5.253 Vpravo, poněvadž magnetické indukční čáry kroužku i magnetu jsou orientovány souhlasně.

R5.257 $l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$, $I = 10 \text{ A}$, $B = 15 \text{ mT} = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$; $F_m = ?$

$$F_m = BIl = 0,03 \text{ N} = 30 \text{ mN}$$

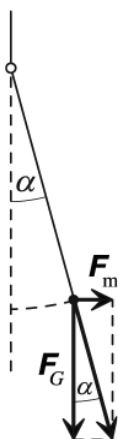
R5.259 $I = 20 \text{ A}$, $F_m = 1,5 \text{ N}$, $l = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$; $B = ?$

$$B = \frac{F_m}{Il} = 0,6 \text{ T}$$

R5.262 $I = 3 \text{ A}$, $B = 20 \text{ mT} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$, $l = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$, $\alpha = 45^\circ$; $F_m = ?$

$$F_m = BIl \sin \alpha = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

R5.264 $l = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, $I = 10 \text{ A}$, $m = 50 \text{ g} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$, $\alpha = 14^\circ$, $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$; $B = ?$



Obr. R5-264

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_m}{F_G} = \frac{BIl}{mg}$$

$$B = \frac{mg \operatorname{tg} \alpha}{Il} = 0,25 \text{ T}$$

R5.266 $l = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$, $I = 20 \text{ A}$, $B = 0,4 \text{ T}$, $\alpha = 30^\circ$, $s = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$; $W = ?$

$$W = F_m s = BIl s \sin \alpha = 0,3 \text{ J}$$

R5.270 $I_1 = I_2 = 300 \text{ A}$, $d = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, $l = 50 \text{ m}$; $F_m = ?$

$$F_m = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{d} l = 18 \text{ N}$$

R5.277 $v = 3 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $B = 0,1 \text{ T}$; $F_m = ?$

$$F_m = Bev = 4,8 \cdot 10^{-14} \text{ N}$$

R5.278 $v = 10^4 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} = 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $B = 5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; $r = ?$

Při pohybu elektronu po kružnicové trajektorii je magnetická síla $F_m = Bev$ silou dostředivou $F_d = mv^2/r$:

$$Bev = \frac{mv^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{Be} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

R5.281 $r = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$, $B = 20 \text{ mT} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$, $m_p = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $v = ?$

$$Bev = \frac{m_p v^2}{r}$$

$$v = \frac{Ber}{m_p} = 9,6 \cdot 10^4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 96 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$$

R5.297 $\Delta\Phi_1 = -1 \text{ Wb}$, $\Delta\Phi_2 = 1 \text{ Wb}$, $\Delta t_1 = 0,5 \text{ s}$, $\Delta t_2 = 0,1 \text{ s}$

$$U_{i1} = -\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1} = +2 \text{ V}, U_{i2} = -\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2} = -10 \text{ V}$$

R5.300 $B = 0,25 \text{ T}$, $v = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $l = 1,2 \text{ m}$; $U_i = ?$

Při pohybu působí na elektrony ve vodiči magnetická síla o velikosti $F_m = Bev$ a ta je příčinou vzniku indukovaného elektrického pole ve vodiči, jehož intenzita $E_i = F_m/e$. Pro velikost indukovaného napětí U_i pak platí

$$U_i = E_i l = Bvl = 0,15 \text{ V}.$$

R5.301 $l = 1,8 \text{ m}$, $v = 6,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, $U_i = 1,44 \text{ V}$; $B = ?$

$$U_i = Blv$$

$$B = \frac{U_i}{lv} = 0,13 \text{ T}$$

R5.314 $\Delta I = 2 \text{ A}$, $\Delta t = 0,25 \text{ s}$, $U_i = 20 \text{ mV} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ V}$; $L = ?$

$$|U_i| = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow L = \frac{U_i \Delta t}{\Delta I} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ H} = 2,5 \text{ mH}$$

R5.315 $L = 0,44 \text{ H}$, $\Delta t = 0,02 \text{ s}$, $\Delta I = 5 \text{ A}$; $U_i = ?$

$$|U_i| = L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 110 \text{ V}$$

R5.317 $L = 0,4 \text{ mH}$, $S = 10 \text{ cm}^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$, $n = 100$, $I = 0,5 \text{ A}$; $B = ?$

$$\Phi = LI = BS n \Rightarrow B = \frac{LI}{Sn} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T} = 2 \text{ mT}$$