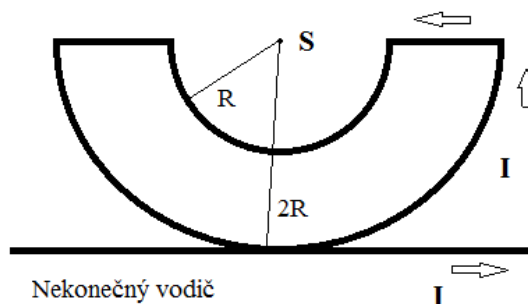


PRÍKLAD č. 3. (Biotov-Savartov zákon, Ampérov zákon)



Drôt má tvar dvoch kruhových výsekov s polomerami R_1 a R_2 , ktoré sú spojené priamymi vodičmi, ako ukazuje obrázok. Stredy oboch výsekov ležia v bode S. Drôtom tečie prúd I oproti smeru hodinových ručičiek. Vo vzdialenosti $2R$ od tohto drôtu leží nekonečný prúdovodič, ktorým tečie prúd I .

- Z Biotovho-Savartovho zákona odvodte veľkosť magnetickej indukcie, ktorú budí v bode S úsek s polomerom R . [2 body]
- Z Biotovho-Savartovho zákona odvodte veľkosť magnetickej indukcie, ktorú budia v bode S (t.j. rovné) úseky drôtu. [1 bod]
- Z Ampérovho zákona (zákona celkového prúdu) určte magnetickú indukciu budenú nekonečným vodičom v bode S. [2 body]
- Určte veľkosť aj smer výsledného magnetického poľa (B_S) od drôtu a vodiča v bode S. [1 bod]

Riešenie:

$$a) \quad dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{I d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{I ds \cdot r \cdot \sin 90^\circ}{r^3} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{I ds \cdot r}{r^3} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{I ds}{r^2}$$

potom

$$B = \int_0^{\varphi r} \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{ds}{r^2} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{1}{r^2} [s]_0^{\varphi r} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \cdot \frac{\varphi r}{r^2} = \frac{\mu_0 I \varphi}{4\pi R} \approx \frac{\mu_0 I}{4R}$$

$$b) \quad \mathbf{B} = \mathbf{0} \text{ lebo } d\vec{s} \times \vec{r} = 0, \text{ pretože } d\vec{s} \parallel \vec{r}$$

$$c) \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$$

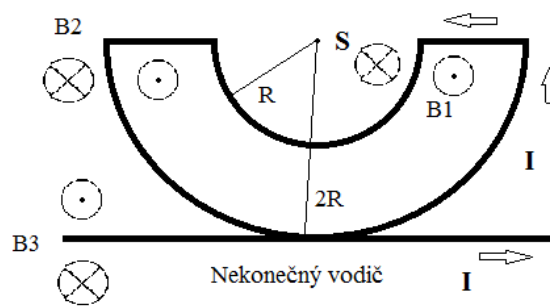
$$B \cdot 2\pi r = \mu_0 I$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \text{ my máme } r = 2R \text{ potom } B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$$

$$d) \quad B_3 \text{ od nekonečného vodiča } B_S = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$$

$$B_2 \text{ od väčšej polkružnice } B_S = \frac{\mu_0 I}{8R}$$

B_1 od menšej polkružnice $B_S = \frac{\mu_0 I}{4R}$



Potom $B_S(\text{výsledné}) = B_3 + B_2 - B_1 = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} + \frac{\mu_0 I}{8R} - \frac{\mu_0 I}{4R} = \frac{\mu_0 I}{4R} \left(\frac{2-\pi}{2\pi} \right)$

A smer výsledného magnetického poľa je do nákresne. 