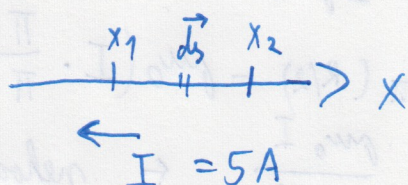


## Riešenie

### 2. Príklad, Zápočtovka 2

#### PRÍKLAD 2

A. Dlhým pevným vodičom ležiacim na x-ovej osi prechádza prúd  $I = 5 \text{ A}$ , v zápornom smere tejto osi. Magnetická indukcia poľa  $\vec{B}$  je daná vzťahom  $\vec{B} = 3\vec{i} + 8x^2\vec{j}$ , kde  $x$  je vyjadrené v metroch a  $\vec{B}$  v mT. Určte Ampérovu silu pôsobiacu na úsek tej časti vodiča, ktorá sa nachádza medzi bodmi so súradnicami  $x = 1 \text{ m}$  a  $x = 3 \text{ m}$ . [2 b]



$$\vec{B} = (3; 8x^2) \text{ mT}$$

$$\vec{F}_B = I \cdot d\vec{s} \times d\vec{B}$$

$$d\vec{s} \times d\vec{B} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -dx & 0 & 0 \\ 3 & 8x^2 & 0 \end{vmatrix} = -8x^2 dx \cdot (\vec{k})$$

$$F_B = \int_{x_1}^{x_2} I d\vec{s} \times d\vec{B} = \int_1^3 I \cdot (-8x^2) dx = -8I \int_1^3 x^2 dx = -8I \left[ \frac{x^3}{3} \right]_1^3 =$$

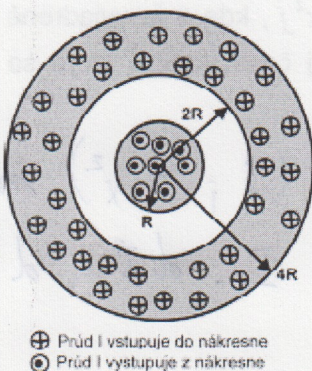
$$= \boxed{-346,7 \text{ mN}}$$

#### HODNOTENIE:

- |  |             |
|--|-------------|
| - vektorový súčin $d\vec{s} \times d\vec{B}$ | - 0,5 bodu  |
| - znamienko $\ominus dx$                     | - 0,25 bodu |
| - dosadenie do integrálu                     | - 0,5 bodu  |
| - úprava a prevod integrálu                  | - 0,5 bodu  |
| - správne hranice integrálu                  | - 0,25 bodu |
|  | <hr/>       |
|  | 2 body      |



B. Koaxiálny kábel je tvorený valcovým vodičom s polomerom  $R$  a prechádza ním prúd  $I$ . Prúd sa vracia späť valcovou vrstvou s vnútorným polomerom  $2R$  a vonkajším polomerom  $4R$ . Určte hodnotu a smer magnetickej indukcie  $B$  vo vzdialenostiach:  $r = R/2$ ,  $r = 1,5R$ ,  $r = 3R$ . [3 b]  
 Krúžky na obrázku znázorňujú len smer prúdu a nie prúdovodič!!!



a)  $r = R/2$  (NERIEŠIT!)

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I \quad \text{AMPEROV ZÁKON}$$

$$B \cdot 2\pi(R/2) = \mu_0 \left( I \cdot \frac{\pi (0,5R)^2}{\pi R^2} \right)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \quad \leftarrow \text{nehodnotiť}$$

smer - ↻

$$B = \frac{\mu_0 I}{3\pi R}$$

b)  $r = 1,5R$

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

$$B \cdot 2\pi(1,5R) = \mu_0 I$$

smer - ↻, pravidlo pravej ruky

c)  $r = 3R$

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

$$B \cdot 2\pi(3R) = \mu_0 \left( I - I \frac{\pi(3R)^2 - (2R)^2}{\pi((4R)^2 - (2R)^2)} \right)$$

$$B \cdot 6\pi R = \mu_0 \left[ I - I \frac{5R^2}{12R^2} \right]$$

$$B = \frac{7 \mu_0 I}{72 \pi R}$$

smer - ↻

### HODNOTENIE :

- AMPÉROV ZÁKON

- 0,25 bodu

- SPRAVNE DOSADENIE DO INTEGRÁLU

- 0,5 bodu

- smer pre  $r = 1,5R$

- 0,25 bodu

- POMER  $\frac{I'}{I}$

- 1 bod

- DOSADENIE DO INTEGRÁLU

- 0,5 bodu

- ÚPRAVA VÝRAZU

- 0,25 bodu

- smer pre  $r = 3R$

- 0,25 bodu

3 body