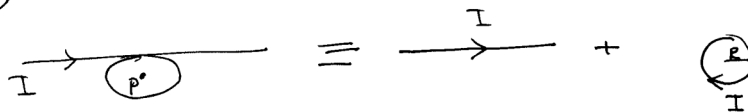


30.6



Använd superpositionsprincip:

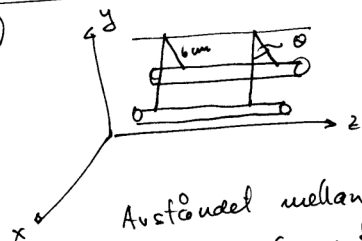
$$\vec{B}_{\text{total}} = \vec{B}_{\text{tråd}} + \vec{B}_{\text{cirkelring}}$$

$$B_{\text{tråd}} = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \quad \text{med riktningen } \otimes$$

$$B_{\text{ring}} = \frac{\mu_0 I}{2R} \quad - \text{ " } - \quad \otimes$$

$$\vec{B}_{\text{total}} = \left(1 + \frac{1}{\pi}\right) \frac{\mu_0 I}{2R} \quad \text{med riktningen } \otimes$$

30.20



$$\theta = 16^\circ$$

Avståndet mellan tråderna $a = 2.6 \text{ cm}$. $\sin \theta = 1.67 \text{ cm}$

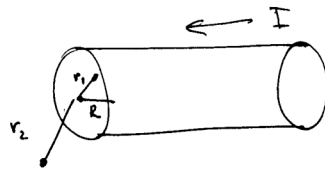
a) Repulsiv kraft agerar $\Rightarrow$ respektive strömmar är antiparallela

b) B-kraft agerar i horisontell riktning $\Rightarrow$

$$\frac{F_B}{F_g} = \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi a m g} = \tan \theta \Rightarrow$$

$$I^2 = \frac{m g 2\pi a}{l \mu_0} = \underline{\underline{67.8 \text{ A}}}$$

30.19



2

Använd Ampère's lag $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 \int \vec{J} \cdot d\vec{A}$

a) för $r_1 < R \Rightarrow$

$$B \cdot 2\pi r_1 = \mu_0 \int_0^{r_1} (br) (2\pi r dr)$$

$$B = \frac{\mu_0 b r_1^2}{3} \quad \text{för } r_1 < R$$

b) $r_2 > R$

$$B \cdot 2\pi r_2 = \mu_0 \int_0^R (br) (2\pi r dr) = 2\pi \mu_0 b \frac{R^3}{3}$$

$$\Rightarrow B = \frac{\mu_0 b R^3}{3 r_2} \quad \text{för } r > R$$

31.17

B flödar är koncentrerad inne i toroiden:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2\pi r} = \frac{500 \mu_0 I}{2\pi r}$$

$$\Phi_B = \int B dA = \frac{500 \mu_0 I_{\max}}{2\pi} \sin \omega t \int \frac{dr}{r}$$

$$\Phi_B = \frac{500 \mu_0 I_{\max}}{2\pi} \sin \omega t \cdot \ln \left(\frac{b+R}{R} \right)$$

$$\mathcal{E} = N' \frac{d\Phi_B}{dt} = 20 \left(\frac{500 \mu_0 I_{\max}}{2\pi} \right) \omega \ln \left(\frac{b+R}{R} \right) \cos \omega t$$

$$\mathcal{E} = \frac{10^4}{2\pi} (4\pi \cdot 10^{-7}) \cdot 50 \cdot 377 \cdot 0.02 \cdot \ln \left(\frac{3+4}{4} \right) \cos \omega t = \underline{\underline{0.422 V \cos \omega t}}$$

31.28

③

- a) $\vec{B}_{\text{ext}} = B_{\text{ext}} \hat{i}$ och B_{ext} minskar
 $\Rightarrow \vec{B}_{\text{inducerad}} = B_{\text{ind}} \hat{i}$ är riktad åt höger
 $\Rightarrow I$ går åt höger genom R

- b) $\vec{B}_{\text{ext}} = B_{\text{ext}} (-\hat{i})$ $\otimes$ kar $\Rightarrow$
 $\vec{B}_{\text{inducerad}} = B_{\text{ind}} (+\hat{i})$ är riktad åt höger
 $\Rightarrow I$ går åt höger genom R

- c) $\vec{B}_{\text{ext}} = B_{\text{ext}} (-\hat{k})$ riktad $\otimes$ och minskar
 $\vec{B}_{\text{ind}} = B_{\text{ind}} \cdot (-\hat{k})$ riktad $\otimes$
 $\Rightarrow I$ åt höger genom R

- d) Lorentz kraft $\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B}$ styr
 positiv laddning upp och ~~negativ laddning~~
 om $\vec{B}$ är riktad $\otimes$.
-