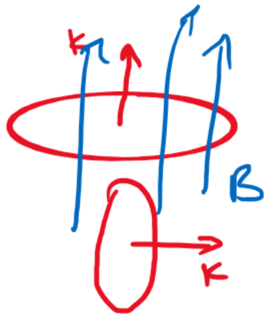
45. Ένας κυκλικός αγωγός ακτίνας $r = 10cm$ βρίσκεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $B = 0{,}1T$. Αν σε χρόνο $\Delta t = 0{,}1s$ ο κυκλικός αγωγός στραφεί κατά 90° γύρω από κάθετο άξονα που περνά από το κέντρο του να υπολογιστεί η ΗΕΔ από επαγωγή.

$S = \pi r^2 = 3{,}14 \cdot 0{,}1^2 = \frac{\pi}{100} m^2$



$\theta_{\alpha\rho\chi} = 0°$

$\Phi_{APX} = B \cdot S \cdot \underbrace{\cos 0}_{1}$

$\Phi_{APX} = 0{,}1 \cdot \frac{\pi}{100} \cdot 1 \; Wb = \pi \cdot 10^{-3} \; Wb$

$\theta_{\tau\varepsilon\lambda} = 90°$

$\Phi_{TEΛ} = B \cdot S \cdot \cos 90° = 0$

$E_{\varepsilon\pi} = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1 \cdot \frac{0 - \pi \cdot 10^{-3}}{0{,}1} V =$

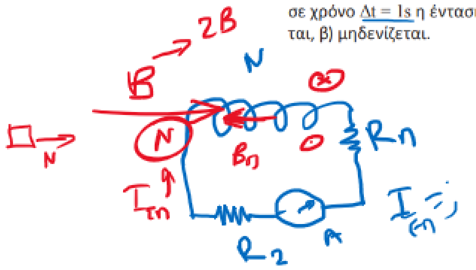
$= + \pi \cdot 10^{-2} V$

47. Ένα πηνίο έχει N = 100 σπείρες και το εμβαδόν κάθε σπείρας είναι S = 100cm². Το πηνίο βρίσκεται με τον άξονά του παράλληλο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B = 2T και έχει αντίσταση $R_1 = 0{,}9\Omega$ ανά σπείρα. Αν συνδέσουμε τις άκρες του πηνίου με αμπερόμετρο αντίστασης $R_2 = 10\Omega$, να βρεθεί η ένδειξή του όταν σε χρόνο $\Delta t = 1s$ η ένταση του μαγνητικού πεδίου α) διπλασιάζεται, β) μηδενίζεται.

$\rightarrow \theta = 0^\circ$

$R_n = N \cdot R_1 \Rightarrow$

$R_n = 90\Omega$



$(1m)^2 = (10^2\,cm)^2 \Rightarrow$

$1\,m^2 = 10^4\,cm^2 \Rightarrow \boxed{1cm^2 = 10^{-4}\,m^2}$

$S = 100cm^2 = 10^2 \cdot 10^{-4}\,m^2$ (!)

$\boxed{S = 10^{-2}\,m^2}$

α) $B \rightarrow 2B$

$\Phi_{APX} = B \cdot S \cdot \sigma\upsilon\nu 0^\circ = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 1\,Wb = 2 \cdot 10^{-2}\,Wb$

$\Phi_{TEA} = 2B \cdot S\,\sigma\upsilon\nu 0^\circ = 4 \cdot 10^{-2}\,Wb$

$E_{\varepsilon\pi} = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1\cancel{00} \cdot \frac{4 \cdot \cancel{10^{-2}} - 2 \cdot \cancel{10^{-2}}}{1}\,V \Rightarrow$

$\boxed{E_{\varepsilon\pi} = -2V}$ $\quad R_{o\lambda} = R_n + R_2 = 100\Omega$

$I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = \frac{-2V}{100\Omega} \Rightarrow \boxed{I_{\varepsilon\pi} = -0{,}02\,A}$

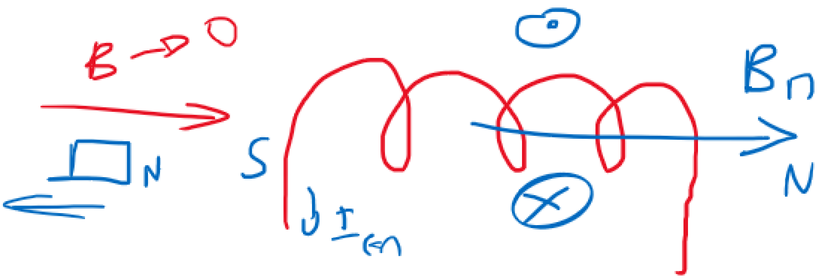
$\Phi_{APX} = 2 \cdot 10^{-2}\,Wb$

$\Phi_{TEA} = 0$ $\quad B = 0$

$E_{\varepsilon\pi} = -N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1\cancel{00} \cdot \frac{0 - 2 \cdot \cancel{10^{-2}}}{1}\,V$

$E_{\varepsilon\pi} = +2\,V$ $\quad I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} = \frac{+2V}{100\Omega}$

$I_{\varepsilon\pi} = +0{,}02\,A$



48. Ένα σωληνοειδές διαρρέεται από I = 2A έχει n = 5σπείρες/cm, αντίσταση $R_{ολ}$ = 40Ω και το εμβαδόν κάθε σπείρας είναι S = 20cm². Να υπολογιστούν η ΗΕΔ από επαγωγή και το φορτίο που θα αναπτυχτεί αν: α) διακόψουμε το ρεύμα σε χρόνο Δt = 0,01s, β) βάλουμε μέσα στο σωληνοειδές σιδηρομαγνητικό υλικό που έχει μαγνητική διαπερατότητα μ = 2001 σε χρόνο Δt = 1s. Δίνεται ℓ = 1m.

$n = 500 \frac{σ}{m}$

$S = 20\cdot10^{-4}\,m^2$

$I \; 2 \rightarrow 0$

$$E_{επ} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\cdot\frac{\Delta(B\cdot S\,\cancel{συνθ})}{\Delta t} =$$

1 0

$$= -N\cdot\frac{\Delta(BS)}{\Delta t} = -N\cdot S\cdot\frac{\Delta B_{π}}{\Delta t} = -N\cdot S\,\frac{\Delta(k_μ\cdot 4π\, n\cdot I)}{\Delta t} =$$

$$= -N\cdot S\cdot k_μ\cdot 4π\cdot n\cdot\frac{\Delta I}{\Delta t} = -1\cdot 20\cdot \cancel{10^{-4}}\cdot \cancel{10^{-7}}^{-6}\cdot 4π\cdot 5\cancel{0}0\cdot\frac{0-\cancel{2}}{0{,}\cancel{01}}\,V$$

$$\boxed{E_{επ} = +8π\cdot10^{-5}\,V}$$

$$\Delta\Phi = E_{επ}\cdot\Delta t = 8π\cdot10^{-7}\,Wb$$

$$Q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{8π\cdot10^{-7}}{40} = 2π\cdot10^{-8}\,C$$

ή

$$\Phi_{αρχ} = B\cdot S = k_μ 4π\cdot nI\cdot S = 8π\cdot10^{-7}\,Wb$$

$$\Phi_{τελ} = 0$$

$$E_{επ} = -1\cdot\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{0-8π10^{-7}}{10^{-2}}\,V = +\underline{8π\cdot10^{-5}\,V}$$

$$Q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{8π10^{-7}}{40}\,C = \underline{2π\cdot10^{-8}\,C}$$