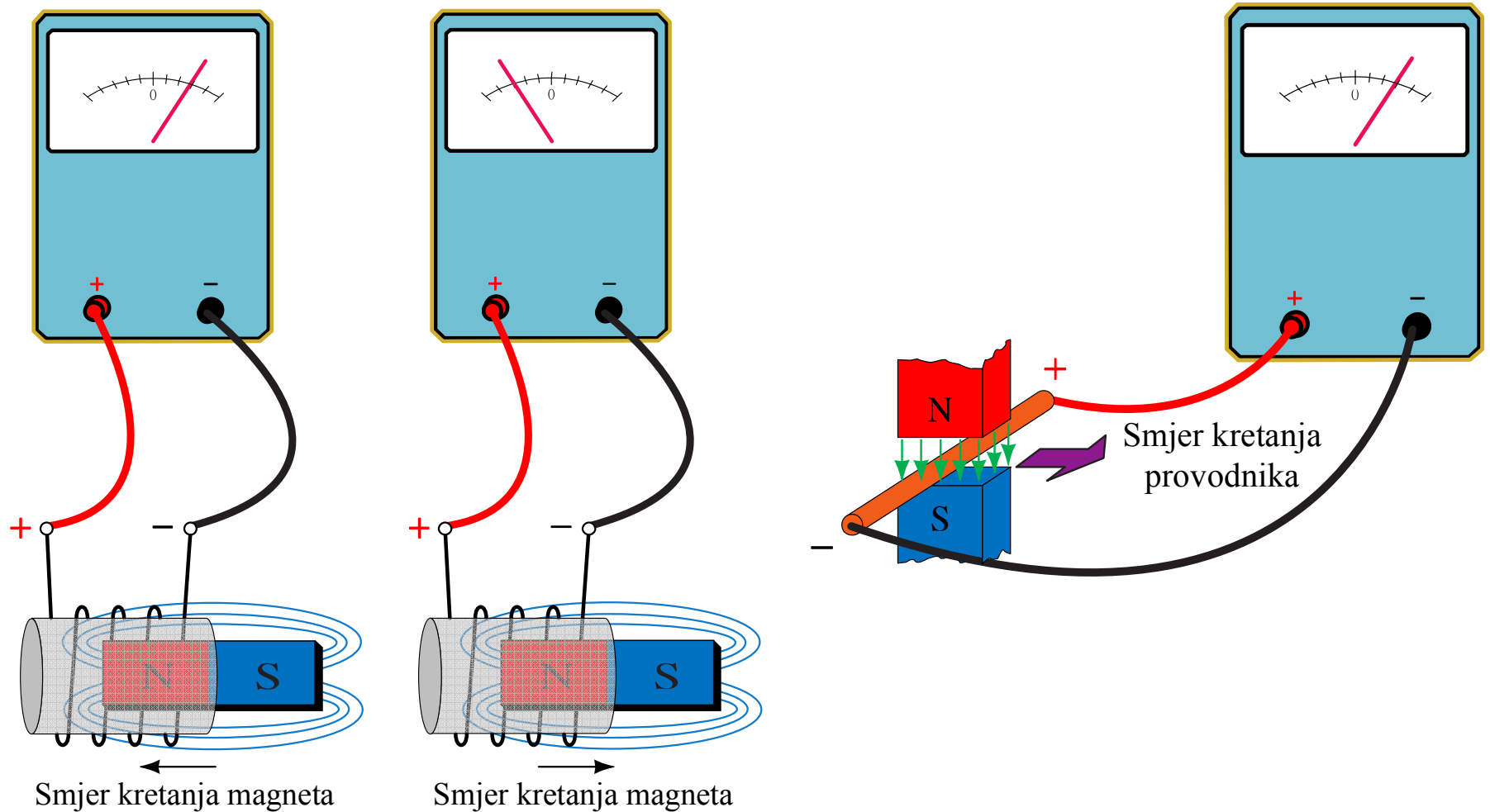


Faradejev zakon elektromagnetne indukcije

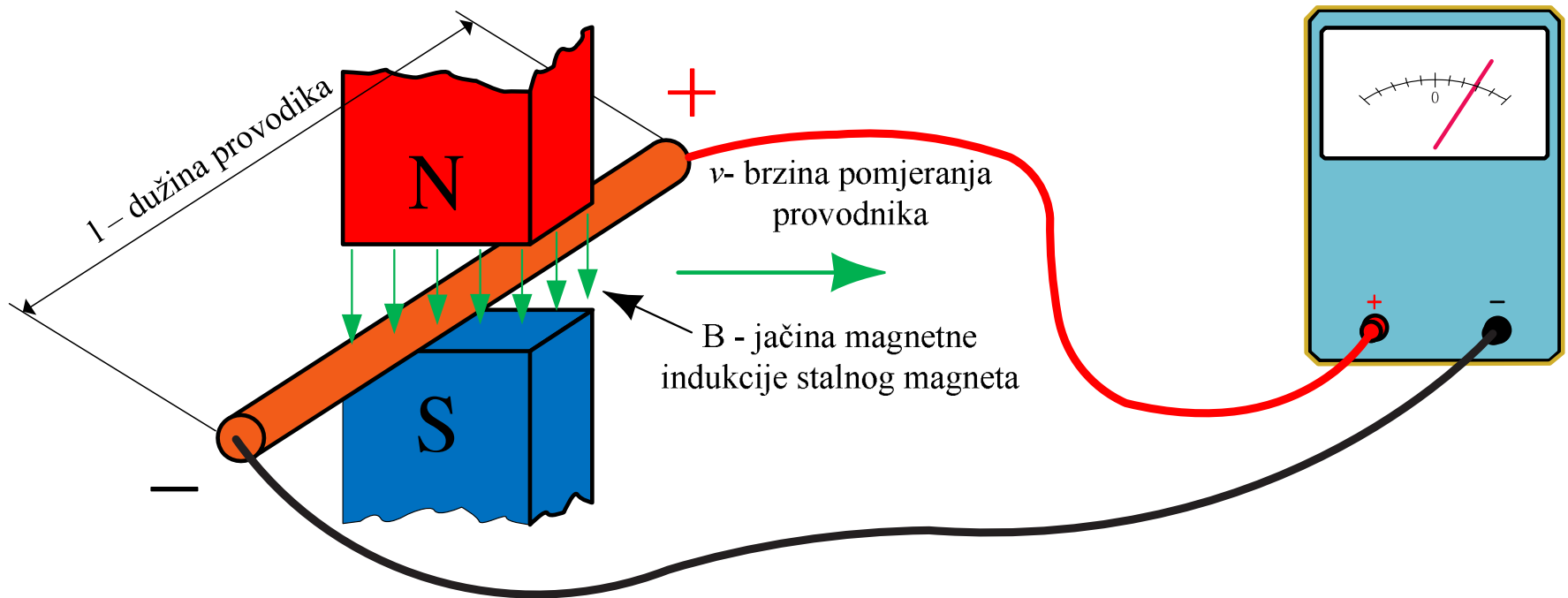
- Faradej je dokazao da **vremenski promjenljivo magnetno polje** na krajevima provodnika **indukuje električni napon (struju)**



Indukovani elektromotorna sila (ems)

- Indukovani napon (ems) zavisi od **dužine provodnika l** koji se kreće u magnetnom polju, od **brzine pomjeranja provodnika v** i **jačine magnetne indukcije magneta B**

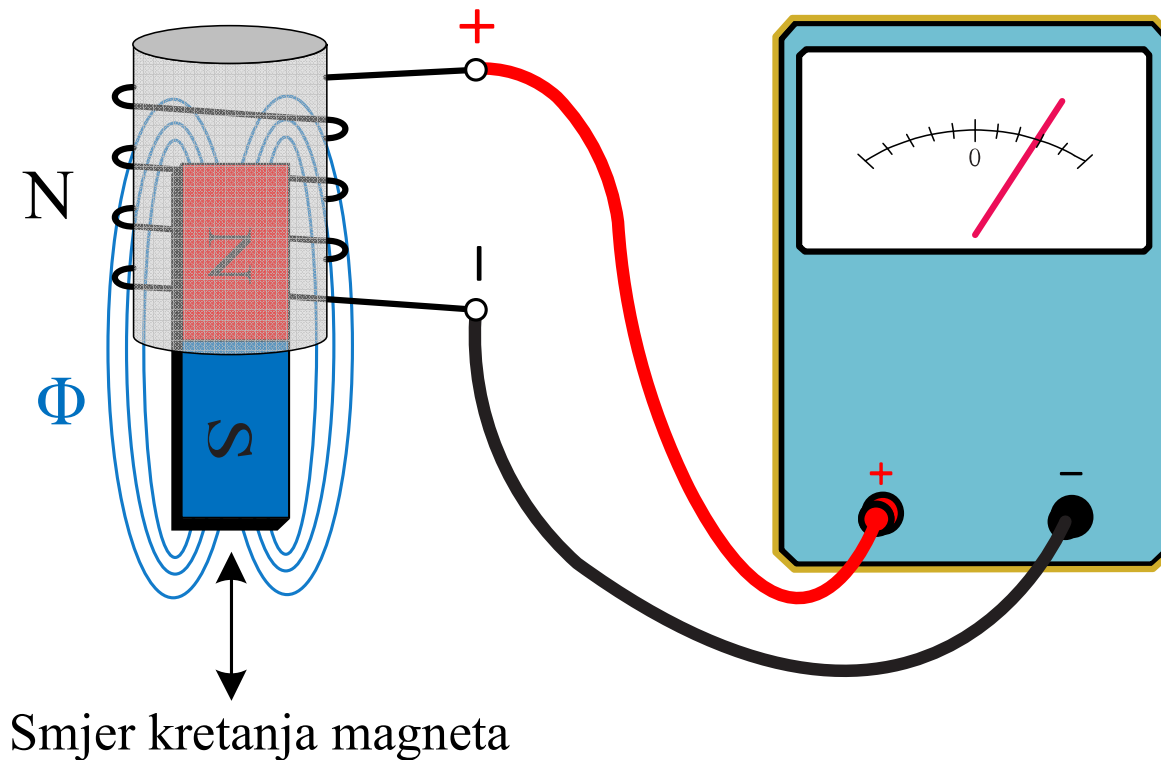
$$e = B \cdot l \cdot v = [Volt]$$



Indukovani elektromotorna sila (ems)

- Ukoliko je provodnik nepomičan a magnet se kreće indukovana napon (ems) jednaka je proizvodu **broja navoja N** i brzine **promjene fluksa Φ** .

$$e = -N \frac{d\Phi}{dt} [Volt]$$



Indukovani elektromotorna sila (ems)

Primjer:

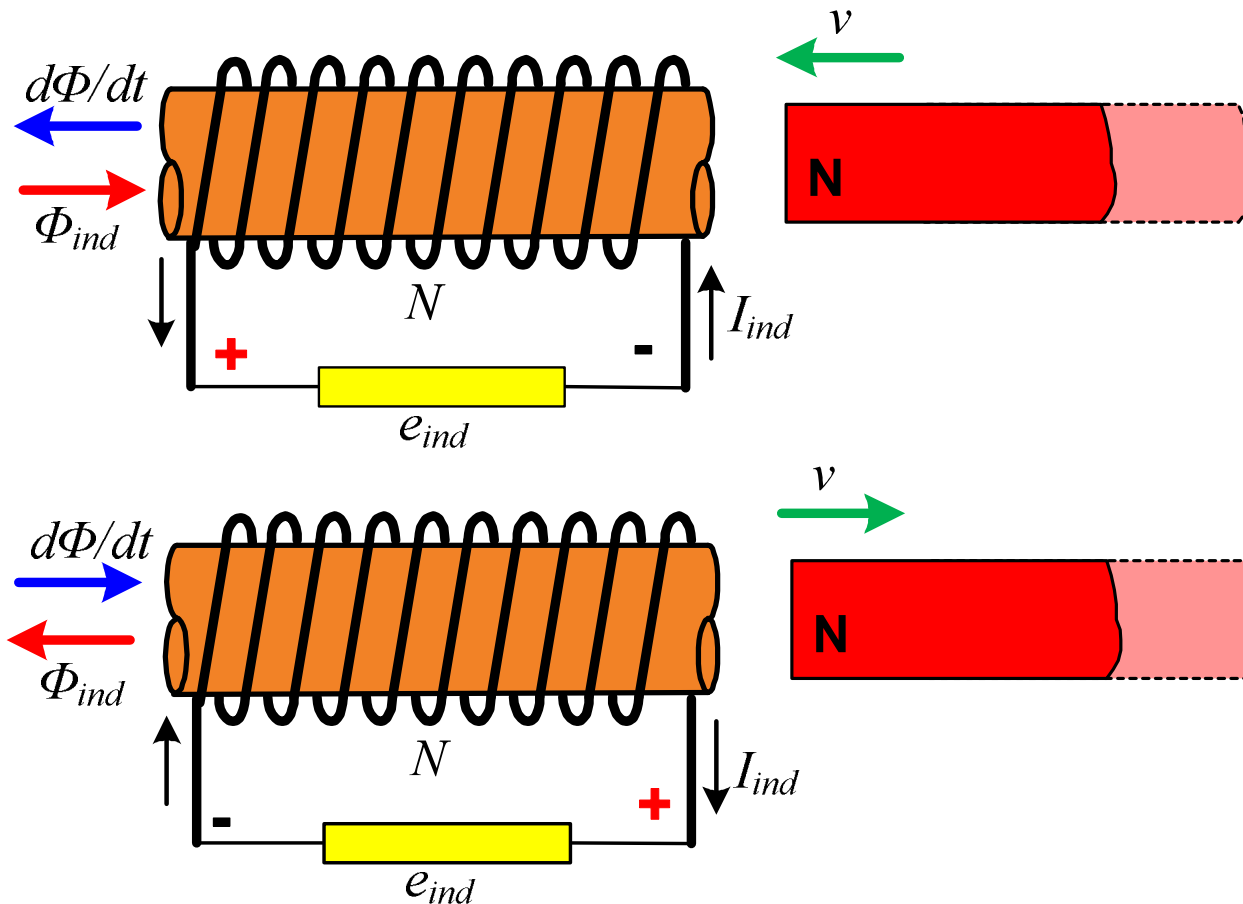
EXAMPLE 13–1 If the flux through a 200-turn coil changes steadily from 1 Wb to 4 Wb in one second, what is the voltage induced?

Solution The flux changes by 3 Wb in one second. Thus, its rate of change is 3 Wb/s.

$$\begin{aligned} e &= N \times \text{rate of change of flux} \\ &= (200 \text{ turns})(3 \text{ Wb/s}) = 600 \text{ volts} \end{aligned}$$

Lencovo pravilo

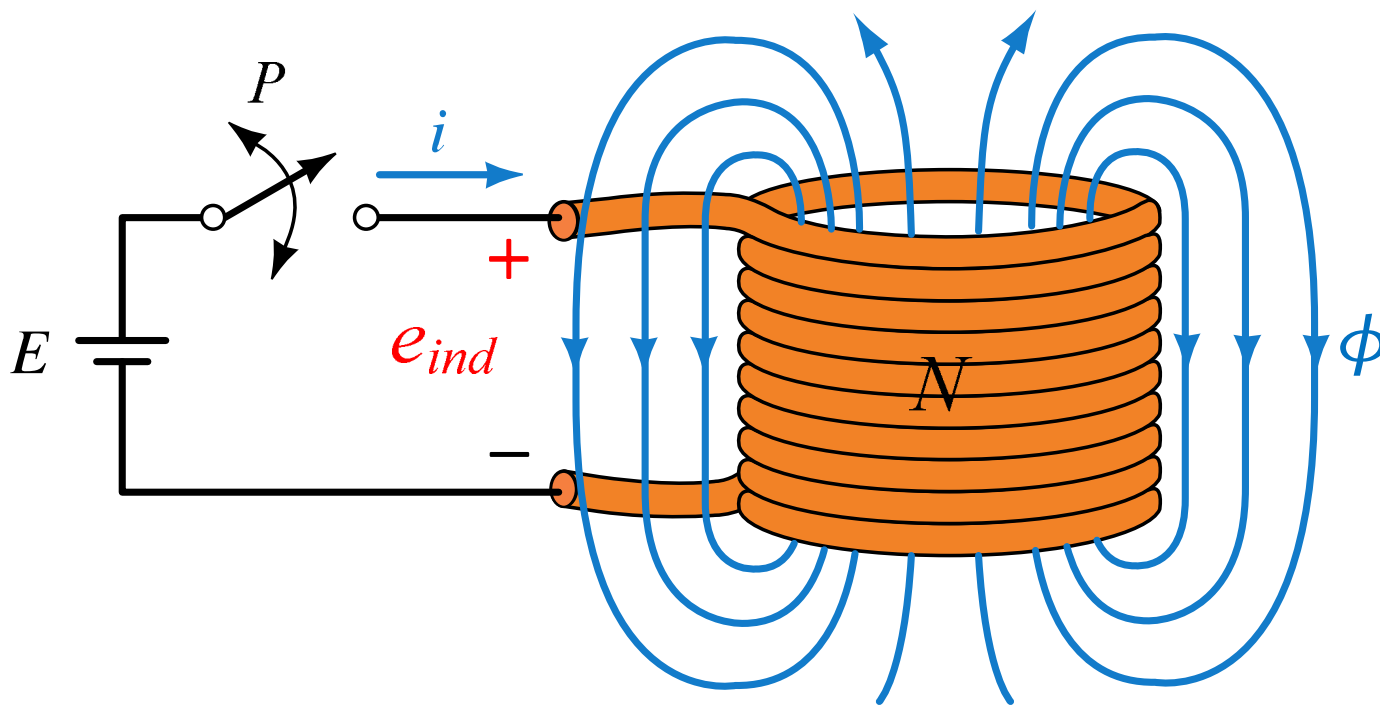
- Lencovim zakonom određuje se smjer indukovano napona (struje)
- Smjer indukovane struje je takav da stvara **magnetno fluks Φ_{ind}** koje se protivi **promjeni magnetnog fluksa $d\Phi/dt$** koje stvara tu indukovanu struju



Samoundukcija i koeficijent samoundukcije zavojnice

- U zavojnici kojom **teče promjenljiva struja** indukovaće se **napon** zbog promjena toka vlastite struje. Ta se pojava **indukovanja napona** proizvedenog od vlastitog promjenljivog fluksa zove **samoundukcija**

- Indukovana EMS samoundukcije je:
$$e_{ind} = -N \frac{d\Phi}{dt} [Volt]$$



Induktivitet zavojnice

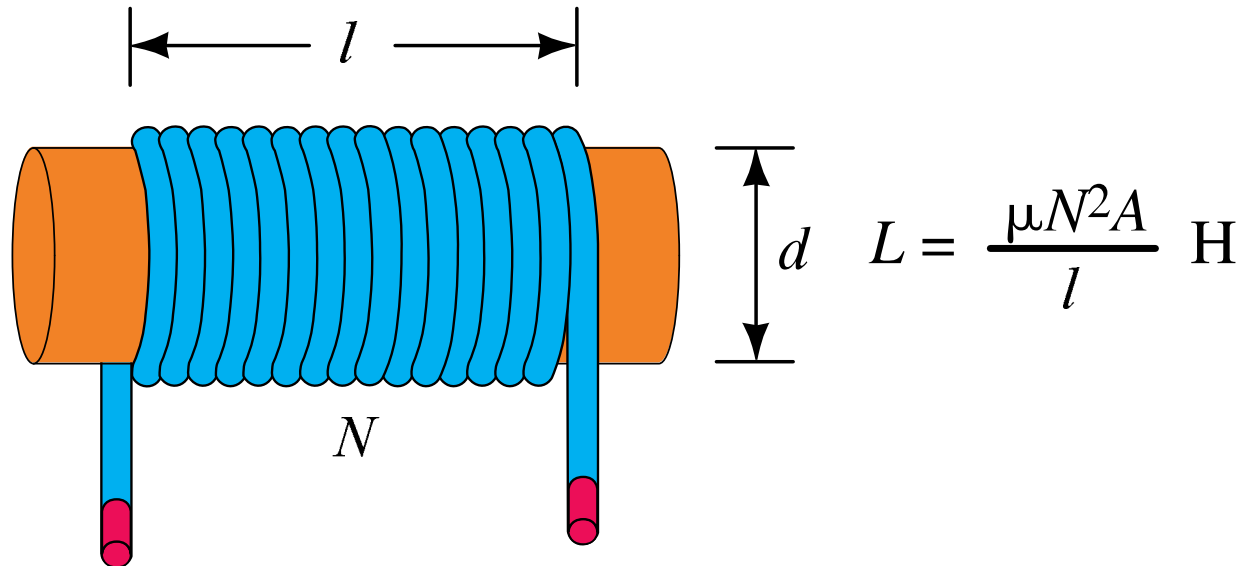
- Indukovani napon (ems) samoindukcije je:
$$e_{ind} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$
- Po Omovom zakonu u magnetnom kolu je:
$$\Phi = \frac{F}{R_m} = \frac{N \cdot i}{R_m}$$
- Zamjenom u gornju jednačinu dobija se:
$$e_{ind} = -N \frac{d}{dt} \left(\frac{N \cdot i}{R_m} \right) = \frac{-N^2}{R_m} \frac{di}{dt}$$
- Faktor proporcionalnosti između indukovane (ems) i brzine promjene struje naziva se koeficijent samoindukcije ili kraće induktivitet:

$$L = \frac{N^2}{R_m} \left[\frac{1Wb}{A} = 1H - Henri \right]$$

$$e_{ind} = -L \frac{di}{dt}$$

Induktivitet zavojnice

- Ako se na tijelo **prečnika d** u vazduhu ravnomjerno gusto namota **N zavoja** žice ukupne **dužine l** , dobije se zavojnica



- Induktivitet ove zavojnice je:

$$L = \frac{N^2}{R_m} = \frac{N^2}{\frac{l}{\mu_0 \cdot S}} = \frac{\mu_0 \cdot S \cdot N^2}{l} [1H - \text{Henri}]$$

$$S = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

Induktivitet zavojnice

Primjer:

 **EXAMPLE 13–3** A 0.15-m-long air-core coil has a radius of 0.006 m and 120 turns. Compute its inductance.

Solution

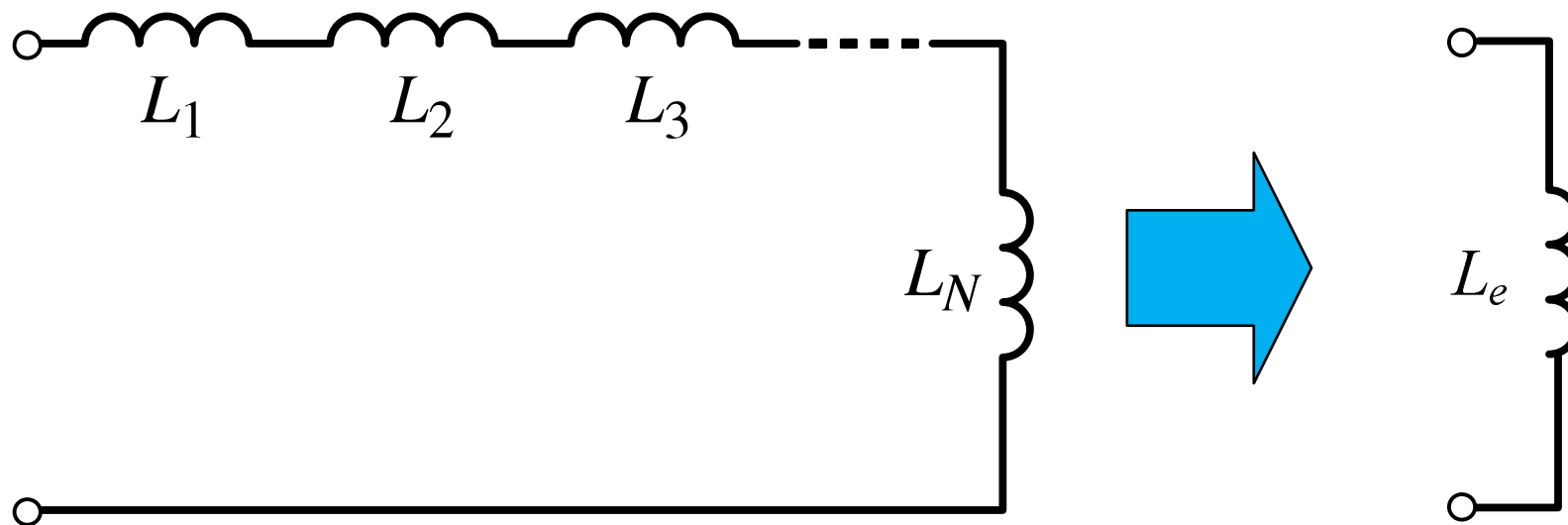
$$A = \pi r^2 = 1.131 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\mu = \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$$

Thus,

$$L = 4\pi \times 10^{-7} (120)^2 (1.131 \times 10^{-4}) / 0.15 = 13.6 \mu\text{H}$$

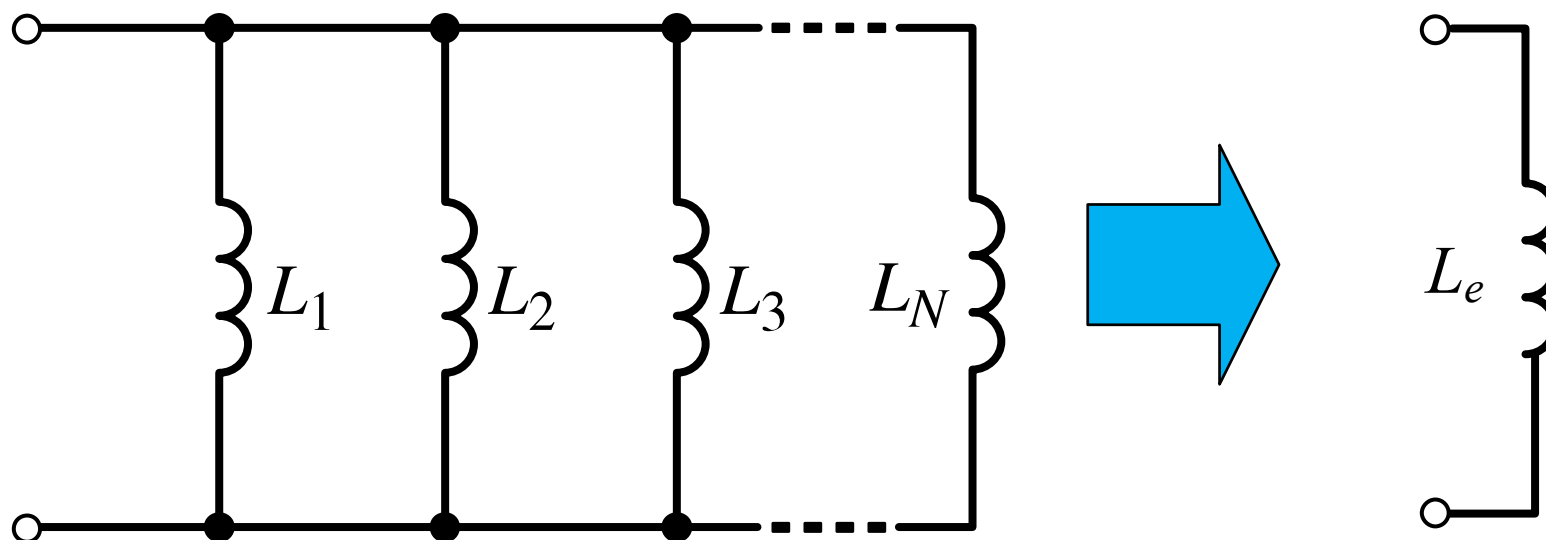
Serijska veza induktivnosti (zavojnica)



$$L_e = (L_1 + L_2 + \dots + L_N)$$

Kod serijske veze induktivnosti (zavojnica) ekvivalentna induktivnost jednaka je sumi pojedinih induktivnosti u vezi

Paralelna veza induktivnosti (zavojnica)



$$\frac{1}{L_e} = \left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_N} \right)$$

Recipročna vrijednost ekvivalentne induktivnosti jednaka je sumi recipročnih vrijednosti pojedinih induktivnosti u kolu

Konbinovana veza induktivnosti (zavojnica)

Primjer:

EXAMPLE 13–7 Find L_T for the circuit of Figure 13–17.

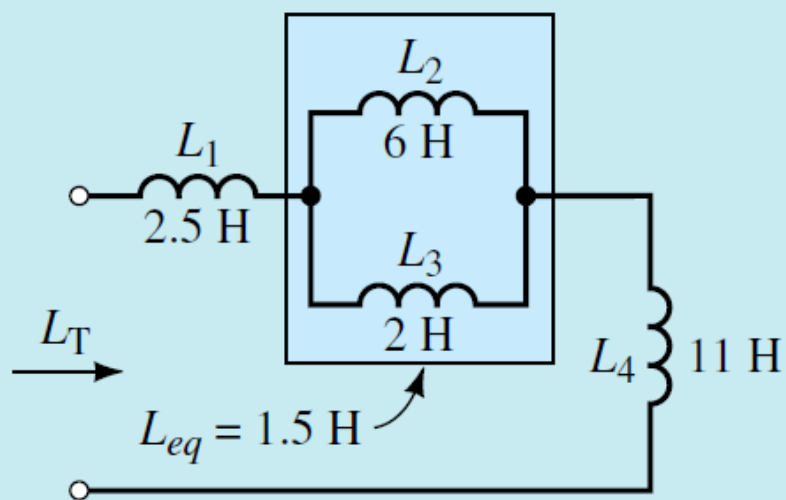


FIGURE 13–17

Solution The parallel combination of L_2 and L_3 is

$$L_{eq} = \frac{L_2 L_3}{L_2 + L_3} = \frac{6 \times 2}{6 + 2} = 1.5 \text{ H}$$

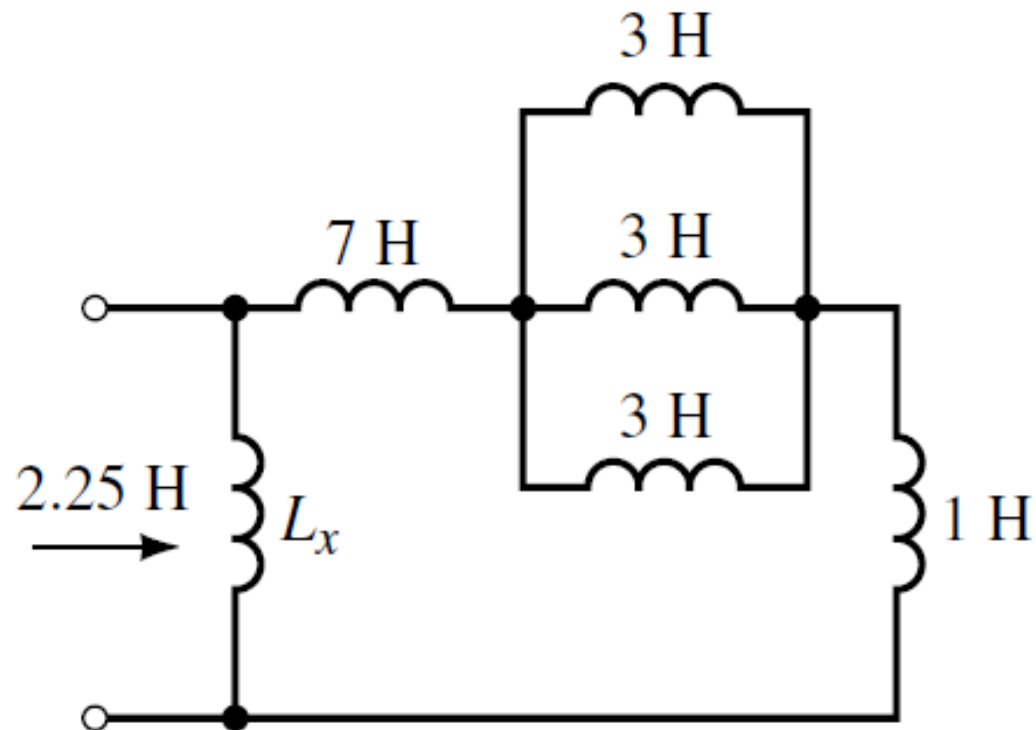
This is in series with L_1 and L_4 . Thus, $L_T = 2.5 + 1.5 + 11 = 15 \text{ H}$.

Konbinovana veza induktivnosti (zavojnica)

Primjer:

1. For Figure 13–18, $L_T = 2.25$ H. Determine L_x .

FIGURE 13–18



Magnetna energija zavojnice

- **Struja** koja protiče kroz zavojnicu **gomila magnetnu energiju** u magnetnom polju zavojnice
- **Magnetna energija W uskladištena** u zavojnici zavisi od **kvadrata struje I** koja teče kroz zavojnicu i od **induktiviteta zavojnice L**

$$W = \frac{L \cdot I^2}{2} [1J - Džul]$$

