

M4ELT1

Lektion 2

Kapitel 3

3	Jævnstrømskredsløb. Energi og effekt	28
3.1	Elektromotorisk kraft. Klemspænding	28
3.2	Beregning af erstatningsmodstande	29
3.2.1	Serieforbindelse	30
3.2.2	Spændingsdeling	30
3.2.3	Parallelforbindelse	31
3.2.4	Strømdeling.....	32

3.3 overspringes

3.1 Elektromotorisk kraft. Klemspænding

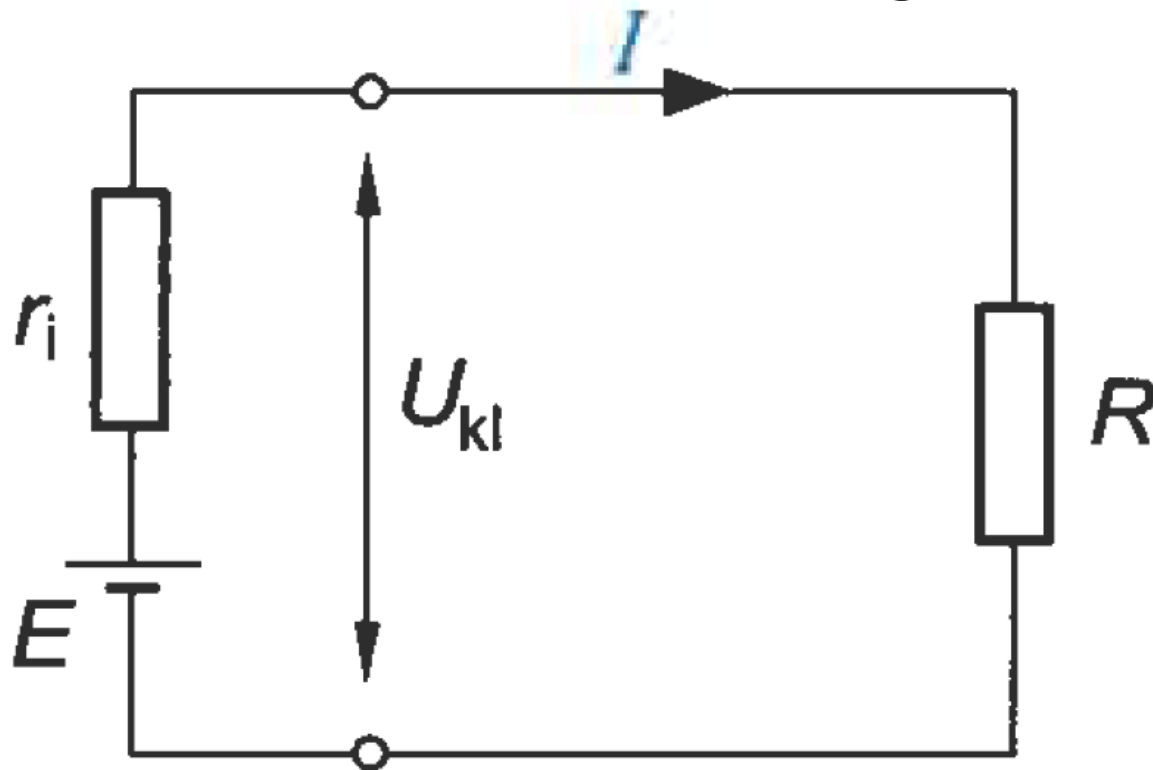


Fig. 3.1.1. Jævnstrømskredsløb.

Fysisk betydning af E og r_i

- Tegn sted/potential-graf

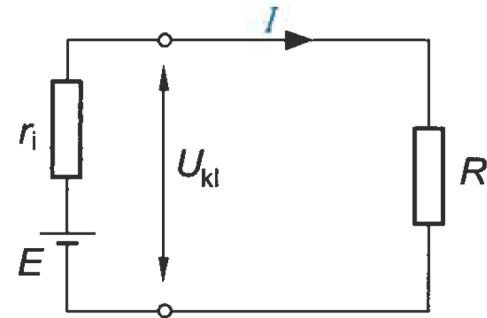
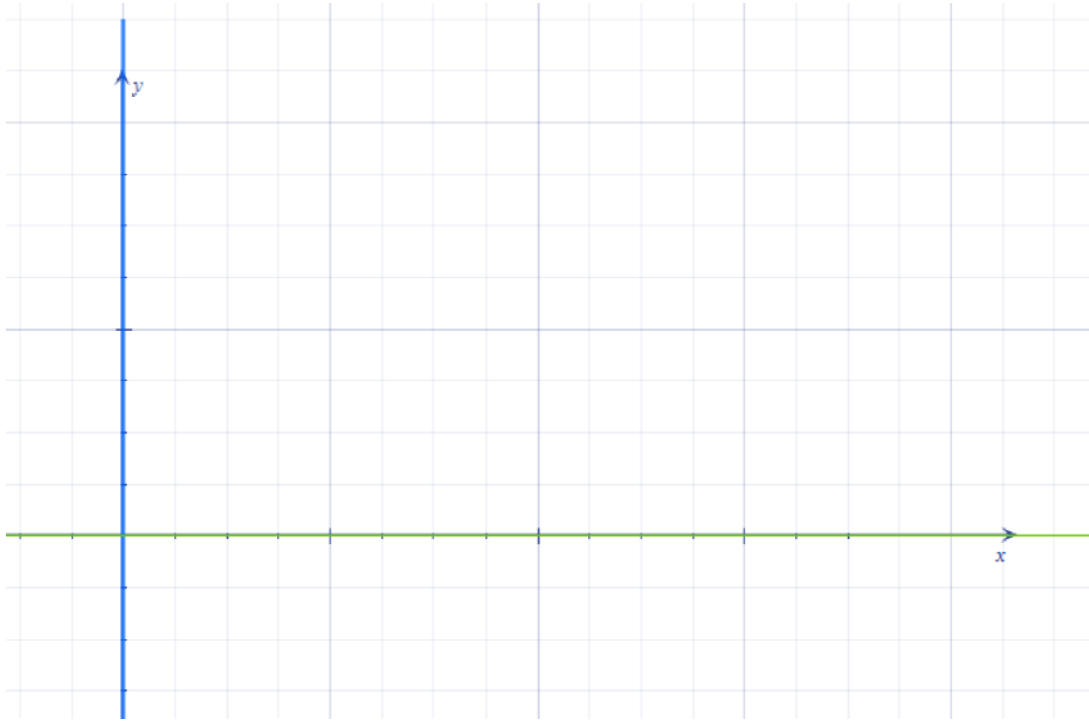


Fig. 3.1.1. Jævnstrømskredsløb.

Vælg nulpunkt for potentialet

Belastningsforsøg

- R varieres
- I måles
- U_{kl} måles
- Der fremstilles en graf
 - E bestemmes
 - r_i bestemmes

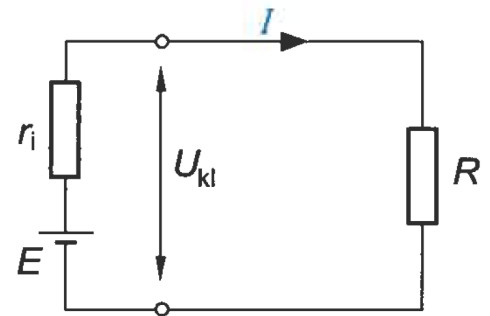


Fig. 3.1.1. Jævnstrømskredsløb.

Der fremstilles en graf E bestemmes og r_i bestemmes

I (mA)	U_{kl} (V)
100	4,5
200	4,3
300	4,1
400	3,9
500	3,7
600	3,5

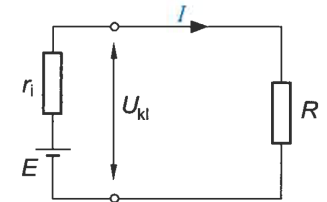
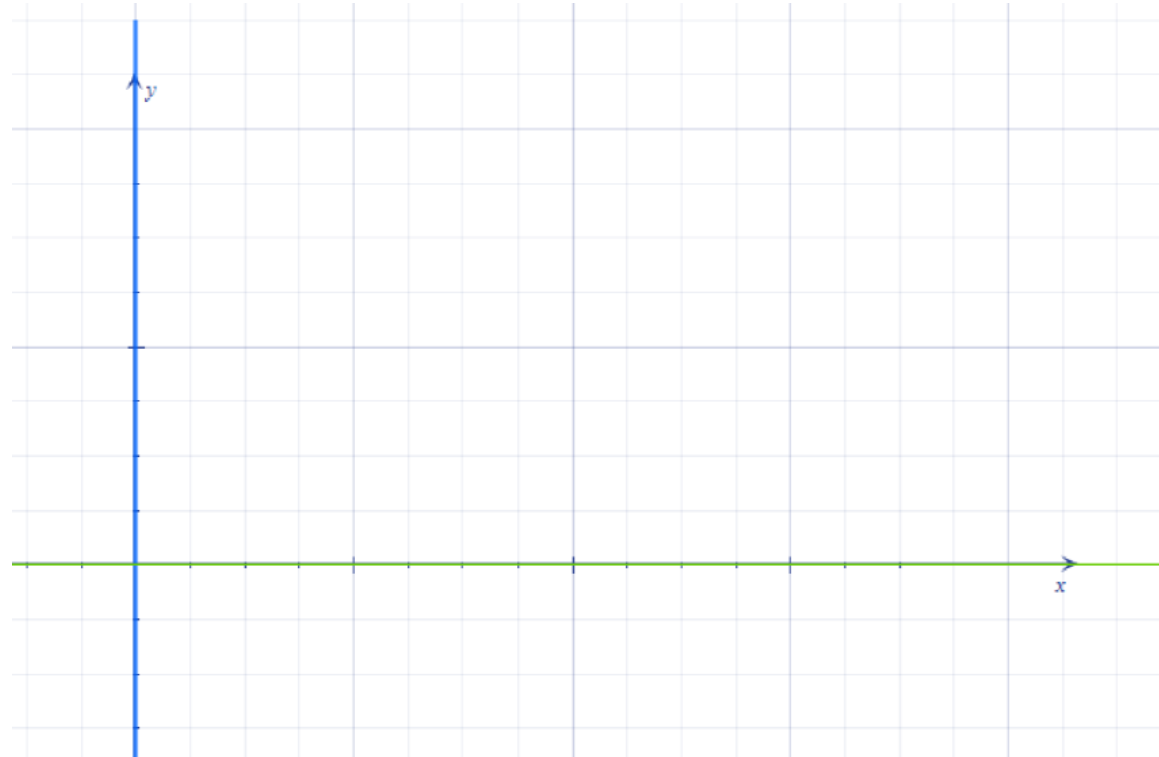
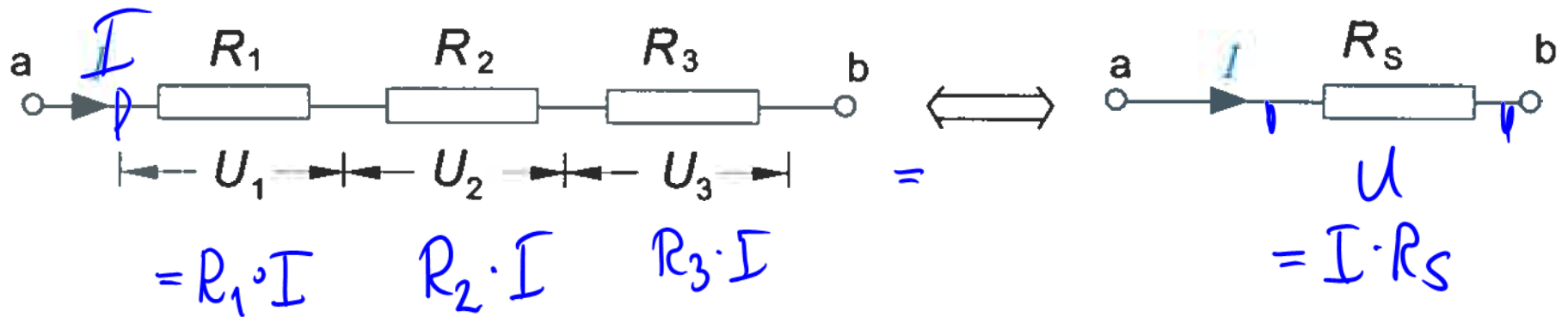


Fig. 3.1.1. Jævnstrømskredsløb.



3.2 Beregning af erstatningsmodstande

3.2.1 Serieforbindelse

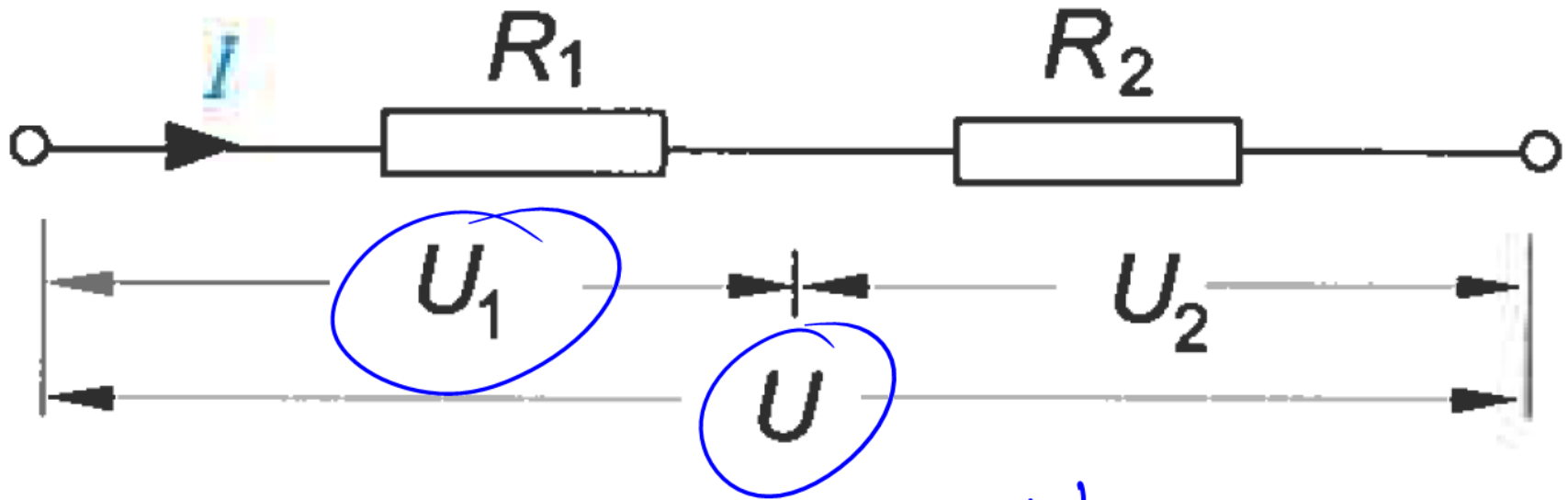


$$U_1 + U_2 + U_3 = U$$

$$R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I = R_s \cdot I$$

$$\underline{\underline{R_s = R_1 + R_2 + R_3}}$$

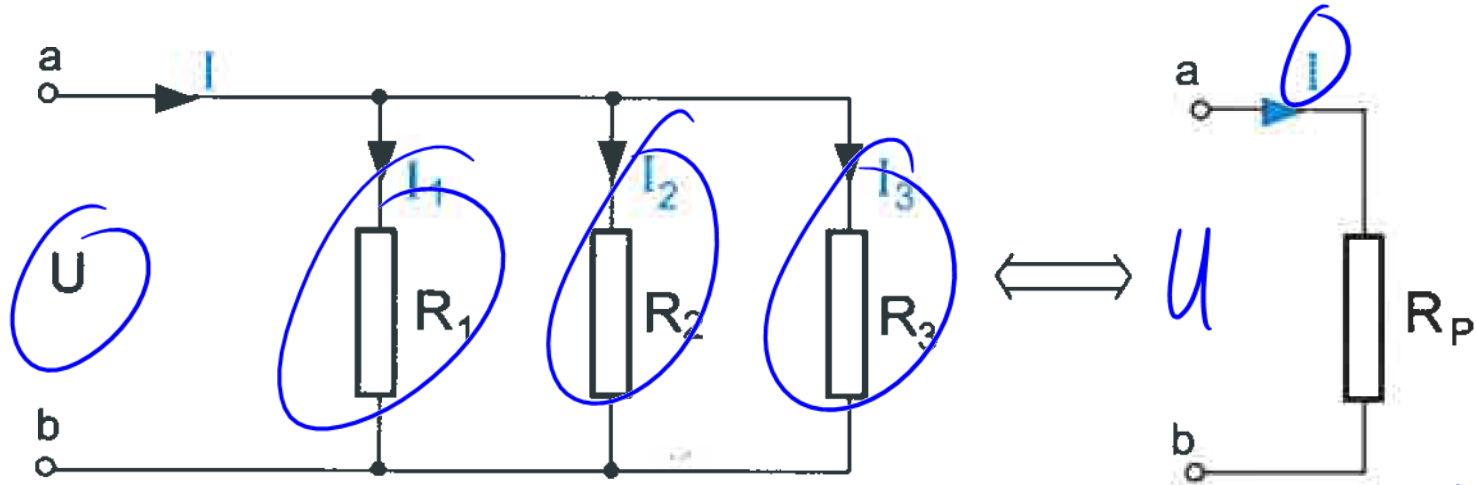
3.2.2 Spændingsdeling



$$U_1 = \frac{I \cdot R_1}{R} \quad I = \frac{U}{R_1 + R_2}$$

$$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot U$$

3.2.3 Parallelforschbindelse

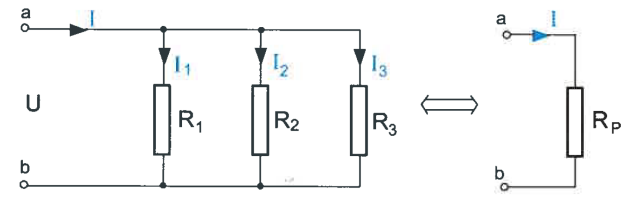


$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{U}{R_P} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} \quad (\Rightarrow) \quad \underline{\underline{\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}}}$$

$$I = \frac{U}{R_P}$$



3.2.4 Strømdeling

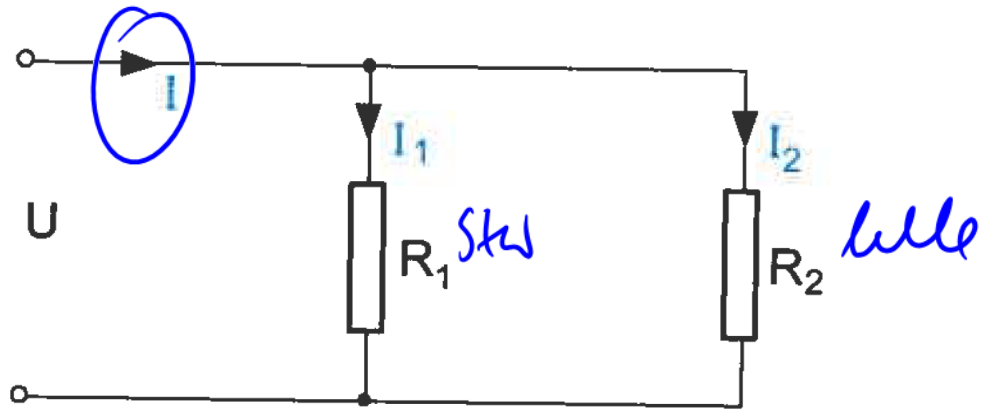


Fig. 3.2.4. Strømdeling mellem to resistanser.

$$I = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$$

The equation above is crossed out with a red diagonal line.

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R_p = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$U = I \cdot R_p$$

$$U = I_1 \cdot R_1$$

$$U = I_2 \cdot R_2$$

$$I_1 \cdot R_1 = I \cdot R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} I$$

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_2}{R_1 R_2} + \frac{R_1}{R_1 R_2}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{R_2 + R_1}{R_1 R_2}$$

$$R_p = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

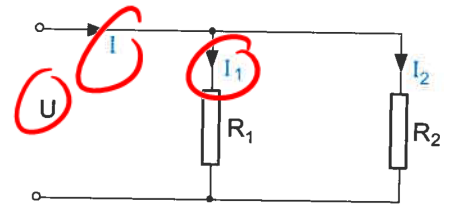


Fig. 3.2.4. Strømdeling mellem to resistanser.

Afsnit 3.3 overspringes

3.4 Arbejde, energi og effekt

- Skulle gerne være kendt stof
- Repeteres pga. den store vigtighed i dette kursus

- Energi = Evnen til at udføre et arbejde
- Arbejde = Kraft gange vej (i samme retning)
- Effekt = Hastigheden, hvormed et arbejde udføres

Enheder

Energi, arbejde

	J Ws Nm	kWh	HKh	kpm	cal
1 J =	1				0,239
1 kWh =	$3,6 \cdot 10^6$	1			$860 \cdot 10^3$
1 HKh =	$736 \cdot 3600$	0,736	1		
1 kpm =	9,81			1	
1 cal =	4,1868				1

Fig. 3.4.1 a. Omregning af enheder for energi.

$$4,1868 \text{ J} = 1 \text{ cal}$$

$$9,81 \text{ N} = 1 \text{ kp (kilopond)}$$

$$736 \text{ W} = 1 \text{ HK.}$$

Enheder

Effekt

	J/s W Nm/s	kW	HK	kpm/s	cal/s
1 J/s =	1				0,239
1 kW =		1			239
1 HK =	736	0,736	1	75	
1 kpm/s =	9,81			1	
1 cal/s =	4,1868				1

Fig. 3.4.1 b. Omregning af enheder for effekt.

Vinkelhastighed og (drejnings)moment

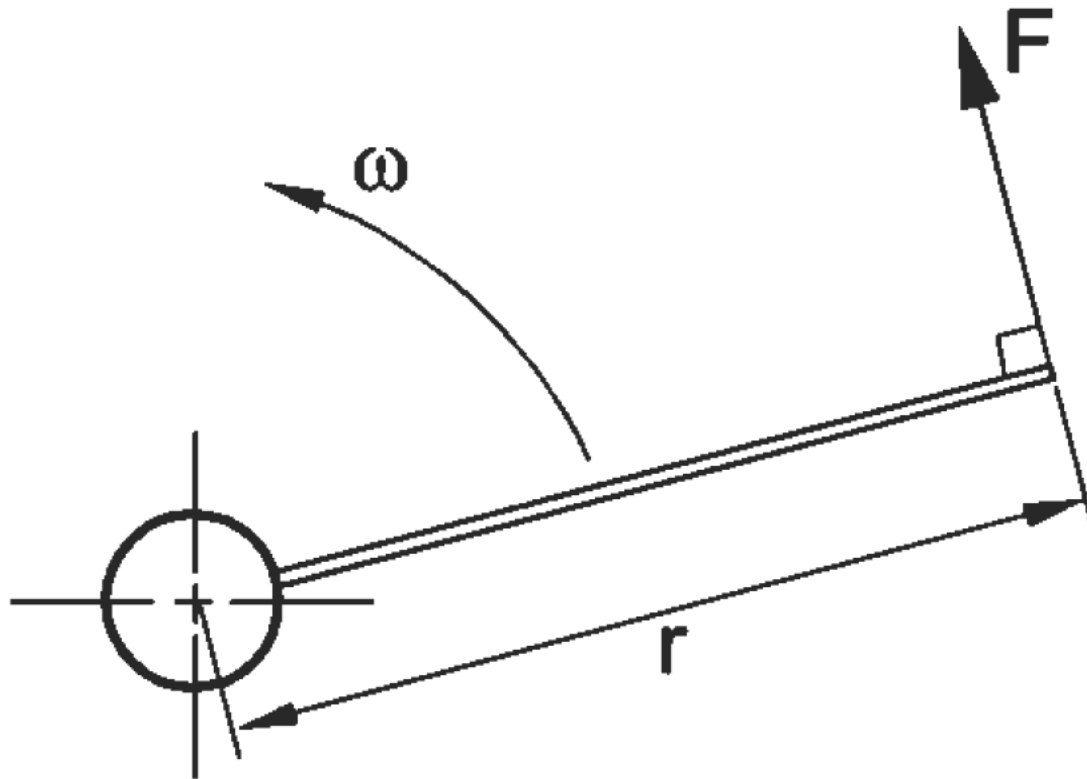
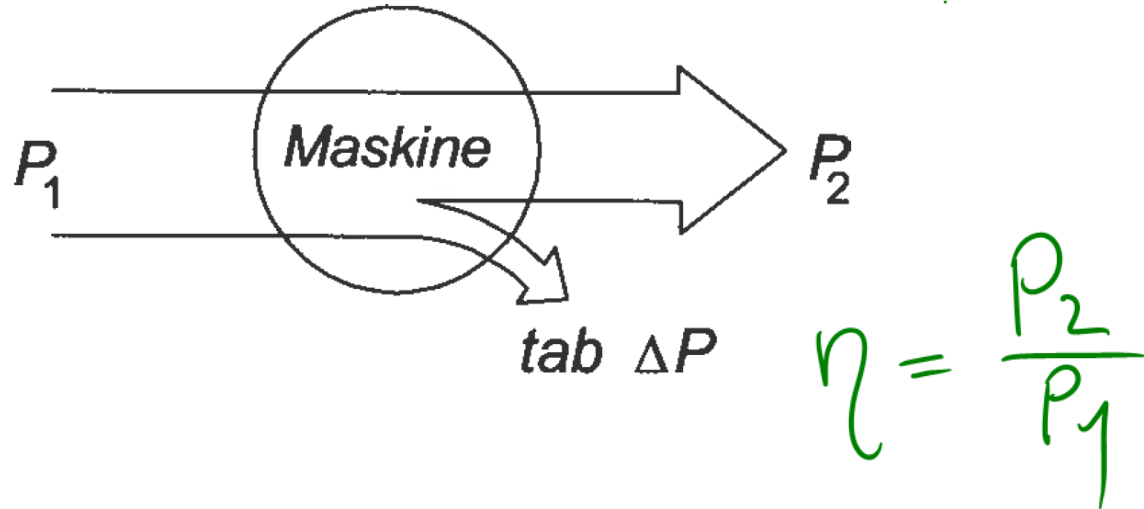


Fig. 3.4.2. Moment som produkt af kraft og arm.

3.5 Effekt og energi i en jævnstrømskreds

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = I^2 \cdot R$$

Tab og virkningsgrad



- Eksempler på virkningsgrader

Clickertest 2

Hvilken af nedstående enheder er ikke en effektenhed?

- A. MW
- B. kWh
- C. hk
- D. J/s

Hvilken af nedstående enheder er ikke en effektenhed?

- A. MW
- B. kWh
- C. hk
- D. J/s

Løsning

B. kWh

To ikke ens modstande er koblet i parallel. Hvad sker der med strømmen?

- A. Der går størst strøm gennem den største modstand
- B. Der går størst strøm gennem den mindste modstand
- C. Strømmen er ens gennem de to modstande
- D. Der går kun strøm gennem den mindste modstand

To ikke ens modstande er koblet i parallel. Hvad sker der med strømmen?

- A. Der går størst strøm gennem den største modstand
- B. Der går størst strøm gennem den mindste modstand
- C. Strømmen er ens gennem de to modstande
- D. Der går kun strøm gennem den mindste modstand

Løsning

- B: Der går størst strøm gennem den mindste modstand

Ved serieforbindelser er den samlede modstand

- A. Mindre end den mindste af de indgående modstande
- B. Lig med den mindste modstand
- C. Lig med den største modstand
- D. Større end den største af de indgående modstande

Ved serieforbindelser er den samlede modstand

- A. Mindre end den mindste af de indgående modstande
- B. Lig med den mindste modstand
- C. Lig med den største modstand
- D. Større end den største af de indgående modstande

Rigtigt svar:

- D: Større end den største af de indgående modstande

Ved parallelforbindelser er den samlede modstand

- A. Mindre end den mindste af de indgående modstande
- B. Lig med den mindste modstand
- C. Lig med den største modstand
- D. Større end den største af de indgående modstande

Ved parallelforbindelser er den samlede modstand

- A. Mindre end den mindste af de indgående modstande
- B. Lig med den mindste modstand
- C. Lig med den største modstand
- D. Større end den største af de indgående modstande

Rigtigt svar:

- A: Mindre end den mindste af de indgående modstande

Ved serieforbindelse af modstande gælder det, at

- A. Strømmen gennem modstandene fordeler sig efter modstandenes størrelse
- B. Spændingen over modstanden er omvendt proportional med de enkelte modstande
- C. Strømmen er ens gennem alle modstandene
- D. Spændingen er ens over alle modstandene

Ved serieforbindelse af modstande gælder det, at

- A. Strømmen gennem modstandene fordeler sig efter modstandenes størrelse
- B. Spændingen over modstanden er omvendt proportional med de enkelte modstande
- C. Strømmen er ens gennem alle modstandene
- D. Spændingen er ens over alle modstandene

Rigtigt svar:

- C: Strømmen er ens gennem alle modstandene

Ved parallelforbindelse af modstande gælder det, at

- A. Spændingen over modstandene fordeler sig efter modstandenes størrelse
- B. Spændingen over modstanden er omvendt proportional med de enkelte modstande
- C. Strømmen er ens gennem alle modstandene
- D. Spændingen er ens over alle modstandene

Ved parallelforbindelse af modstande gælder det, at

- A. Spændingen over modstandene fordeler sig efter modstandenes størrelse
- B. Spændingen over modstanden er omvendt proportional med de enkelte modstande
- C. Strømmen er ens gennem alle modstandene
- D. Spændingen er ens over alle modstandene

Rigtigt svar:

A. D: Spændingen er ens over alle modstandene

Regn til næste gang

- Øvelse/eksempel 3.1 - 3.10 side 47-48 i lærebog