

Øving 1

IELET1001 - Elektroteknikk

Gunnar Myhre, BIELEKTRO

3. september 2021

1 Oppgave 1

1.1 a)

Elektrisk spenning \rightarrow voltage (v, u)

Effekt \rightarrow power (P)

Energi \rightarrow energy (E, w)

Straum \rightarrow current (I)

Ladning \rightarrow charge (Q)

Motstand \rightarrow resistance (R)

1.2 b)

Spenning \rightarrow Volt

Energi \rightarrow Joule (wattsekunder)

Elektrisk straum \rightarrow Ampere (ladningsendring over tid)

Ladning \rightarrow Coloumb (amperesekunder)

1.3 c)

Jord er eit felles referansepunkt for 0V i ein krets. Alle andre spenninger i kretsen vert målt relativt til denne spenninga.

To noder A og B kan ha forskjellig elektrisk potensial, og differansen mellom dei definerer den elektriske spenninga.

1.4 d)

Spenningen mellom node A og B vil være -24 V.

1.5 e)

Passiv Forteiknskonvensjon (PSC) hjelper oss å avgjøre om eit kretselement forbruker eller leverer effekt til kretsen.

Dersom vi definerer straumretninga inn mot positiv side av eit kretselement vil

- $vi > 0$: forbruker effekt
- $vi < 0$: leverer effekt

2 Oppgåve 2

2.1 a)

Elementærladninga er definert som:

$$e = 1,602176 \cdot 10^{-19} C \quad (1)$$

det går derfor

$$\frac{10C}{1,602176 \cdot 10^{-19} C} = 6,2415 \cdot 10^{19} \quad (2)$$

ladningar gjennom tverrsnittet

2.2 b)

Straumen er då på

$$\frac{10C}{20s} = 0,5A \quad (3)$$

2.3 c)

$$P = vi \quad (4)$$

$$i = \frac{dQ}{dt} \quad (5)$$

$$P = \frac{J}{s} \quad (6)$$

$$E = 48V \cdot 9C = 432J \quad (7)$$

dersom eg antar at det er mogleg å stryke s mot dt . Om ikkje er nok svaret uvisst sidan vi ikkje veit kor lang tid operasjonen tar.

2.4 d)

$$i = \frac{dQ}{dt} = \frac{9C}{0,6s} = 15A \quad (8)$$

$$P = \frac{J}{s} = \frac{432J}{0.6s} = 720W \quad (9)$$

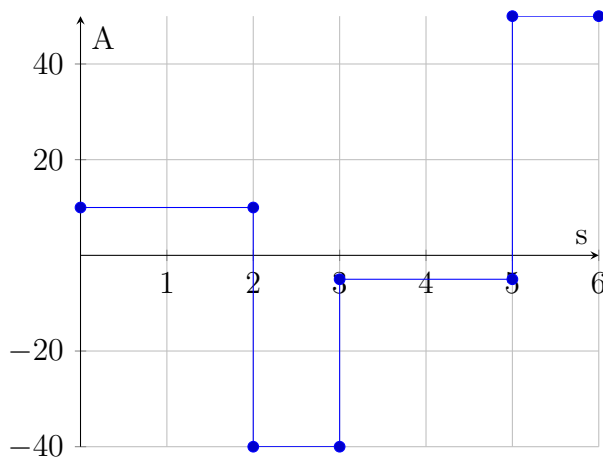
$$P = vi = v \frac{dQ}{dt} = 48V \frac{9C}{0,6s} = 720W \quad (10)$$

3 Oppgåve 3

Sidan vi veit at

$$i = \frac{dQ}{dt} \quad (11)$$

ser vi at straumen vil vere $10A$ i $t = 0s$, $-40A$ i $t = 2s$, $-5A$ i $t = 3s$ og $50A$ i $t = 5s$.



4 Oppgåve 4

$$P = vi \quad (12)$$

- $P_1 = -15W$: leverandør
- $P_2 = 5W$: forbrukar
- $P_3 = 20W$: forbrukar
- $P_4 = 10W$: forbrukar
- $P_5 = -60W$: leverandør
- $P_6 = 40W$: forbrukar

$$-15W + 5W + 20W + 10W - 60W + 40W = 0W$$

Effektbalansen er overholdt.

5 Oppgåve 5

Ladninga som går inn i elementet er gitt ved

$$Q = i \cdot t = (10mA \cdot 10s) + \frac{(10mA \cdot 10s)}{2} = 0,15C \quad (13)$$

sidan arealet under $i(t)$ først er ein firkant og så ein trekant.

6 Oppgåve 6

$$P = \frac{J}{s} = 20W \quad (14)$$

$$i = \frac{P}{v} = 1,666A \quad (15)$$

$$Q = i \cdot t = 1,666A \cdot 5s = 8,33C \quad (16)$$

7 Oppgave 7

Kirchhoffs spenningslov

$$0 = 8V + 2V_x - V_x \Rightarrow V_x = -8V \quad (17)$$

$$P = vi \Rightarrow P = -8V \cdot 2A = -16W \quad (18)$$

Sidan $P < 0$ er kretselement 2 ein leverandør.

8 Oppgave 8

8.1 a)

$$v = -6V$$

8.2 b)

$$-9V + 6V = -3V$$

8.3 c)

$$9V + 6V = 15V$$

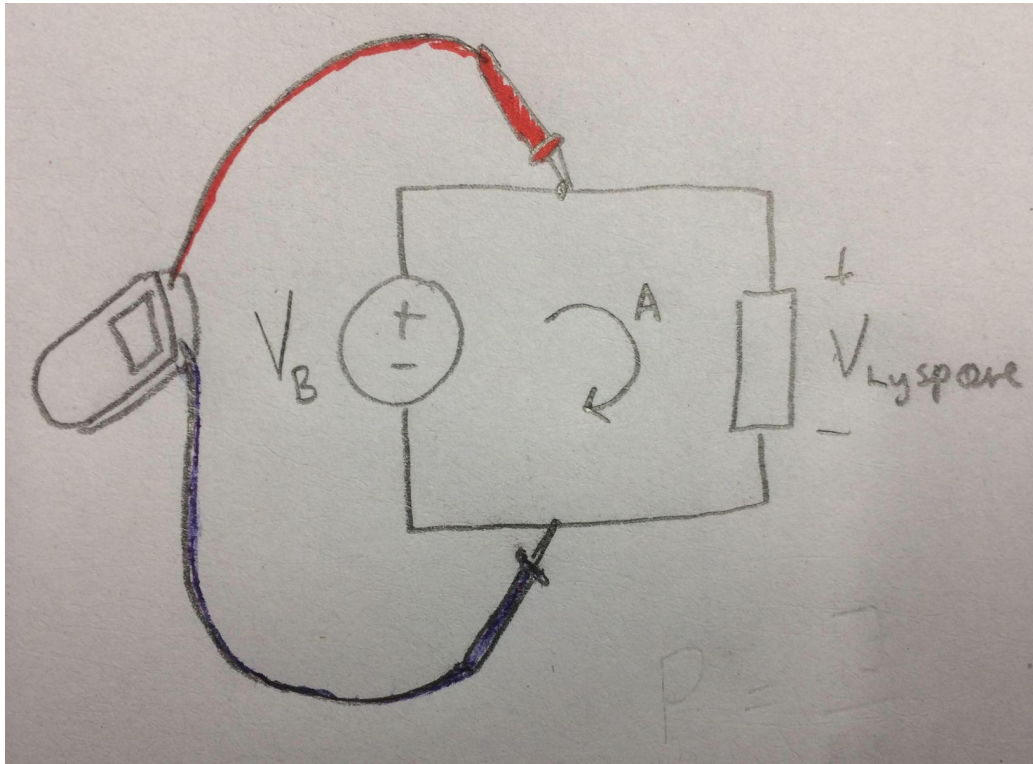
8.4 d)

$$-5V + 9V - 3V = 1V$$

9 Oppgave 9

9.1 a)

Sidan lyspæra forbruker strøm må strømretninga vere inn på positiv side av $V_{\text{lyspære}}$, som angitt på teikninga.



9.2 b)

Fordi då slutter vi kretsen med kun amperemeteret som last. Amperemeteret har låg indre motstand sidan det egentlig skal koblast i serie med kretsen for å måle strøm. Derfor vil amperemeteret bli skada.