

### Oppgave 1)

- a) Finner først den totale resistansen:  $R_{tot} = R_1 + R_2 = 10\Omega + 15\Omega = 25\Omega$ . Effekten blir dermed  $P_{tot} = V^2/R = (12v)^2/25\Omega = 5,76\text{ w}$
- b)  $R_{tot} = R_1 * R_2 / (R_1 + R_2) = 6\Omega$ . Effekten blir  $P = V^2/R = (12v)^2/6\Omega = 24\text{ w}$
- c) Det holder å finne effektforbruket til en av resistorene og deretter trekke denne effekten fra svaret vi fant i a)

Spenningsfallet  $V_{R_2}$  over  $R_2$  er gitt av  $V * R_2 / (R_1 + R_2) = 12v * 15\Omega / (10\Omega + 15\Omega) = 7,2\text{ v}$  og effekten blir da  $P_{R_2} = (7,2v)^2/15\Omega = 3,456\text{ w}$ , mens  $P_{R_1} = P_{tot} - P_{R_2} = 5,76\text{ w} - 3,456\text{ w} = 2,304\text{ w}$ .

Alternativt kan vi finne spenningsfallet  $V_{R_1}$  over  $R_1$ :  $V_{R_1} = V - V_{R_2} = 12v - 7,2v = 4,8v$ , som gir  $P_{R_1} = (4,8v)^2/10\Omega = 2,304\text{ w}$

- d) Her er det samme spenningen over begge resistorene, slik at vi finner at  $P_{R_1} = (12v)^2/10\Omega = 14,4\text{ w}$  og  $P_{R_2} = (12v)^2/15\Omega = 9,6\text{ w}$
- e) Hvis effekten skal være den samme, må rms-verdien til  $V_{ac} = V = 12v$  og dette betyr at peak-verdien  $V_p = V * \sqrt{2} = 12v * 1,411 = 16,97v$
- f)  $I_{dc}$  er strømmen når  $V_{dc} = 12$ :  $I_{dc} = 12v/25\Omega = 0,48A$ , som gir  $I_p = 0,48A * \sqrt{2} = 0,68A$
- g)  $V_p = \sqrt{2} * 230v = 325v$

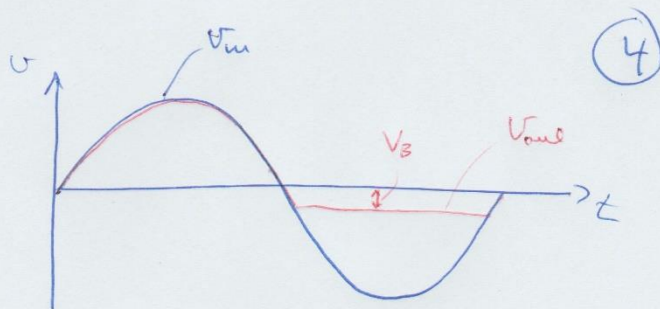
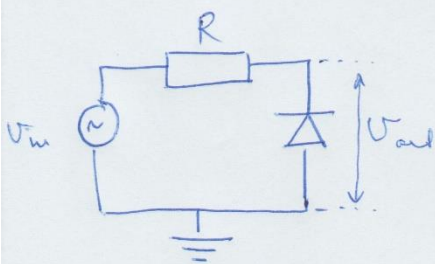
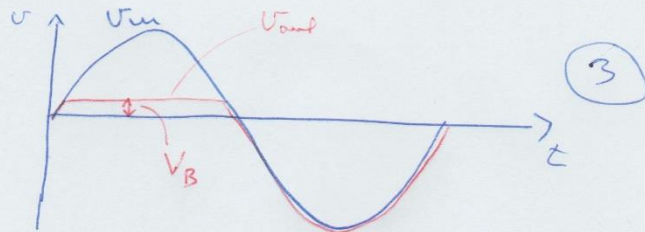
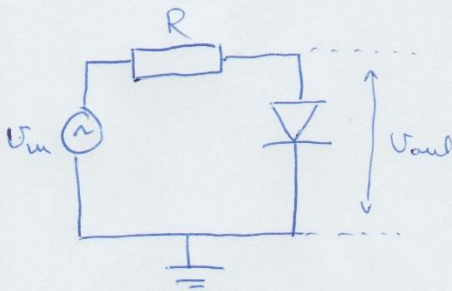
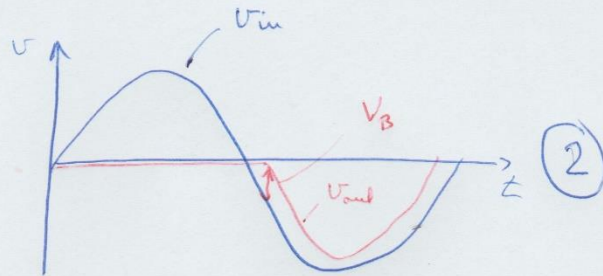
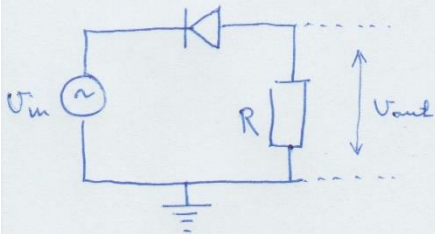
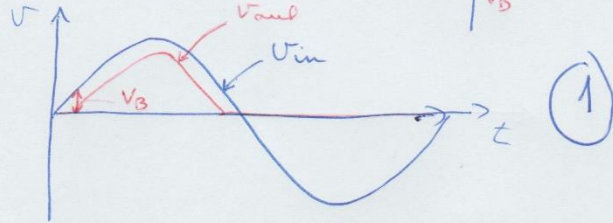
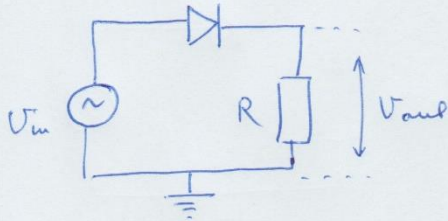
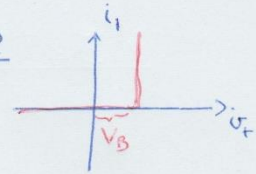
### Oppgave 2)

- a)  $R_x = R_1 * R_3 / R_2 = 100\Omega * 100\Omega / 40\Omega = 250\Omega$
- b) Siden broen er balansert vil  $V_{CB}$  fortsatt være 0 selv om  $V_s$  dobles
- c)  $V_c = V_s * R_2 / (R_1 + R_2) = 15v * 80\Omega / (200\Omega + 80\Omega) = 4,28v$  og  $V_b = 15v * 200\Omega / (200\Omega + 250\Omega) = 6,67v$ . Da blir  $V_{cb} = V_c - V_b = 4,28v - 6,67v = -2,39v$
- d) For at broen skal være balansert må  $R_2 = R_1 * R_3 / R_x = 200\Omega * 200\Omega / 250\Omega = 160\Omega$  (svaret kan sjekkes ved å regne ut  $V_c$  og  $V_b$  slik det ble gjort i oppgave c)

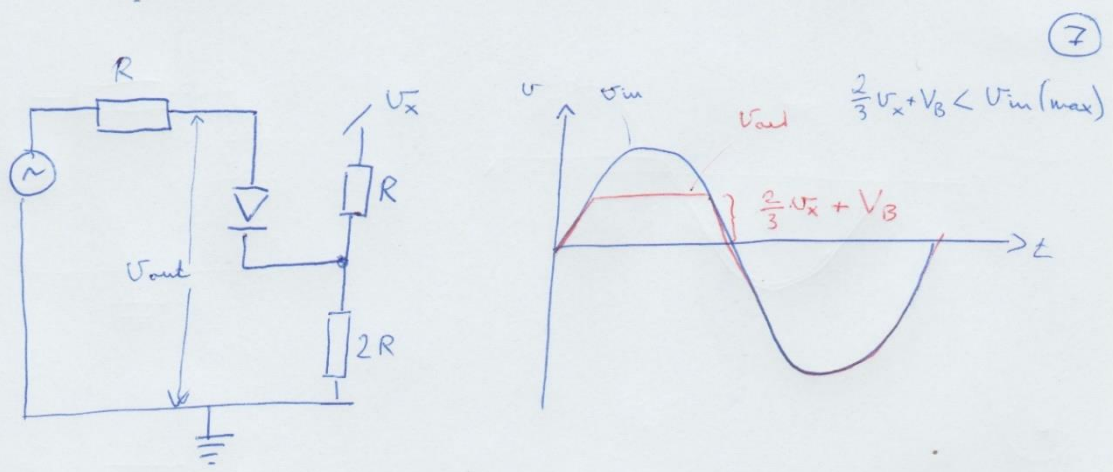
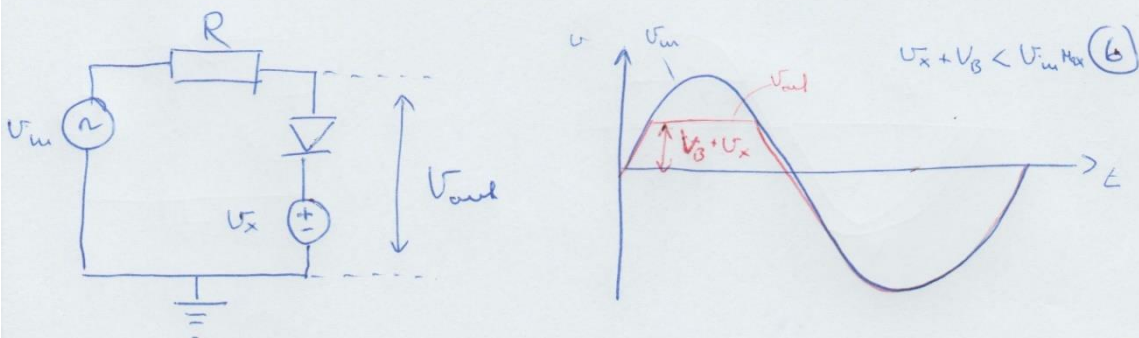
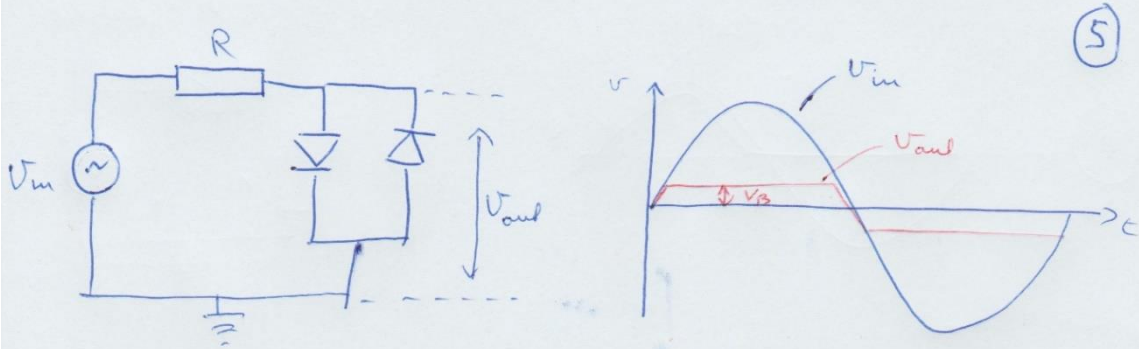
Oppgave 3-6)

EKSEMPLER PÅ DIODEKRETSE

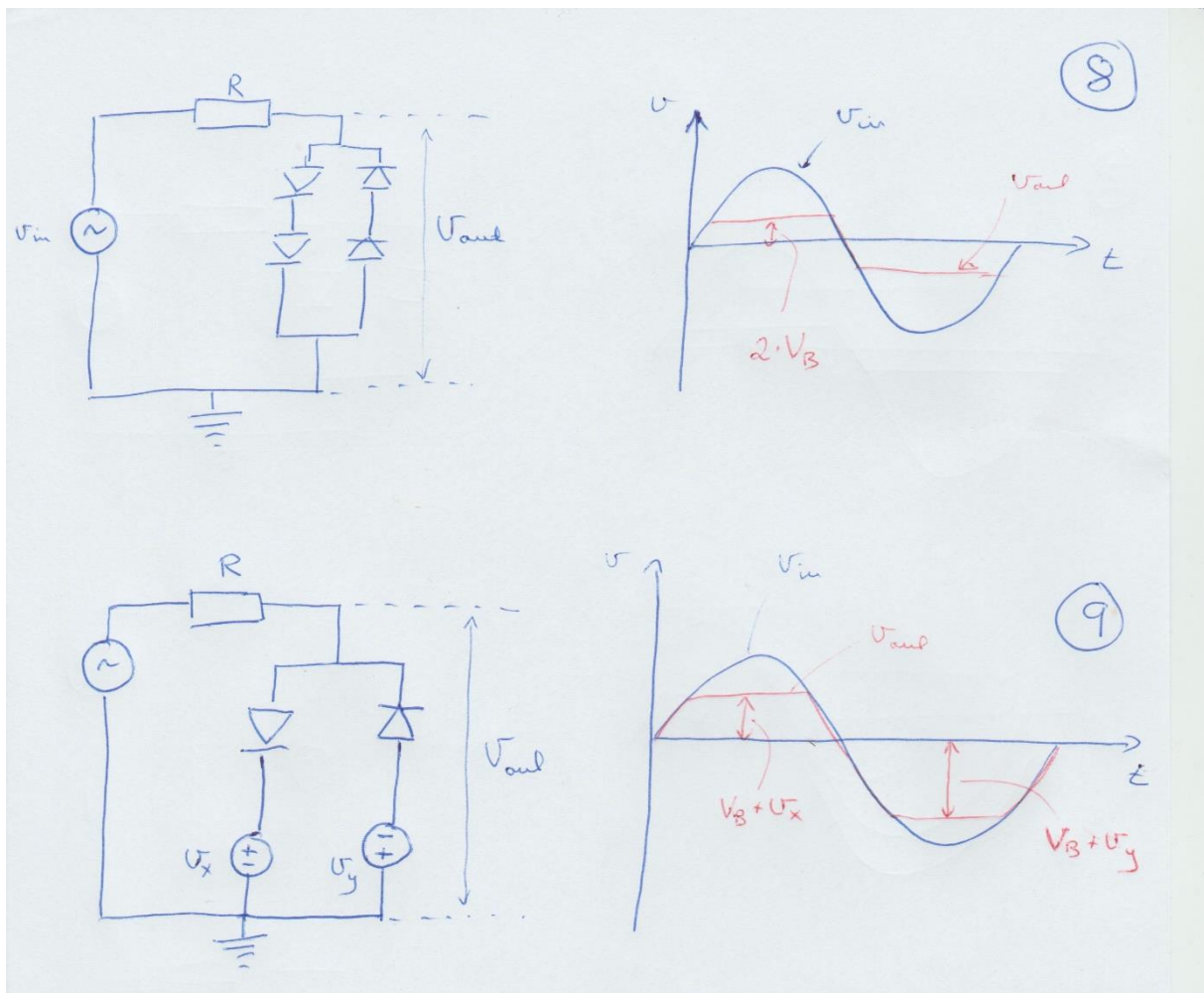
Antar  $V_B = 0.7\text{ V}$  i alle eksemplene



Oppgave 7-9)



### Oppgave 10-11)



### Oppgave 12)

- a) Finner først spenningen over resistoren R for den minste strømmen:

$$I_{zmin}=4 \text{ mA} \rightarrow V_{Rmin} = 4\text{mA} \cdot 1\text{k}\Omega = 4\text{v}$$

Deretter finner vi spenningen over resistoren for den største strømmen:  $I_{zmax}=40 \text{ mA} \rightarrow V_{Rmax} = 40\text{mA} \cdot 1\text{k}\Omega = 40 \text{ v}$

For at Zener-dioden skal operere i breakdown må spenningen over den være minst 10v: Bruker KVL og finner at den laveste spenningen på  $V_{in}$  må være  $V_{inMin}=10\text{v}+4\text{v}=14\text{v}$ .

For at  $I_{zmax}$  ikke skal overstige 40mA, må ikke  $V_{inMax}$  være større enn  $10\text{v}+40\text{v}=50\text{v}$

- b) Hvis R endres til  $2\text{k}\Omega$  blir  $V_{Rmin}=4\text{mA} \cdot 2\text{k}\Omega=8\text{v}$  og  $V_{Rmax}=40\text{mA} \cdot 2\text{k}\Omega=80\text{v}$ . Dette gir  $V_{inMin}= 8\text{v}+10\text{v}=18\text{v}$  og  $V_{inMax}=80\text{v}+10\text{v}=90\text{v}$

### Oppgave 13)

- a)  $I_L = V_Z / R_L = 7,5\text{V} / 150\Omega = 50\text{mA}$
- b) Strømmen gjennom resistoren  $R_s$  er gitt av  $I_s = (V_{in} - V_{out}) / R_s = (15\text{V} - 7,5\text{V}) / 100\Omega = 75\text{mA}$
- c) Strømmen gjennom Zener-dioden er  $I_Z = I_s - I_L = 75\text{mA} - 50\text{mA} = 25\text{mA}$
- d) Effekten  $P_s$  som forbrukes av  $R_s$  er gitt av :  $P_s = 7,5\text{V} * 75\text{mA} = 562,5\text{ mW}$ .  $R_L$  forbruker  $7,5\text{V} * 50\text{mA} = 375\text{ mW}$ , mens Zener-dioden forbruker  $P_z = 7,5\text{V} * 25\text{mA} = 187,5\text{ mW}$
- e) Hvis  $R_L$  øker til  $250\Omega$  blir  $I_L = 7,5\text{V} / 250\Omega = 30\text{ mA}$ .  $I_s$  forblir konstant siden spenningen over den ikke endres, mens  $I_Z$  blir  $I_s - I_L = 75\text{mA} - 30\text{mA} = 45\text{mA}$ .
- f) Zenerdioden forbruker  $45\text{mA} * 7,5\text{V} = 337,5\text{mW}$