

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_{R2} 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 $P_{R2} = (7,2v)^2/15\Omega = 3,456\text{ w}$, mens $P_{R1} = P_{tot} - P_{R2} = 5,76\text{ w} - 3,456\text{ w} = 2,304\text{ w}$.

Alternativt kan vi finne spenningsfallet V_{R1} over R_1 : $V_{R1} = V - V_{R2} = 12v - 7,2v = 4,8v$, som gir $P_{R1} = (4,8v)^2/10\Omega = 2,304\text{ w}$

- d) Her er det samme spenningen over begge resistorene, slik at vi finner at $P_{R1} = (12v)^2/10\Omega = 14,4\text{ w}$ og $P_{R2} = (12v)^2/15\Omega = 9,6\text{ w}$
- 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) $V_p = \sqrt{2} * 230v = 325v$

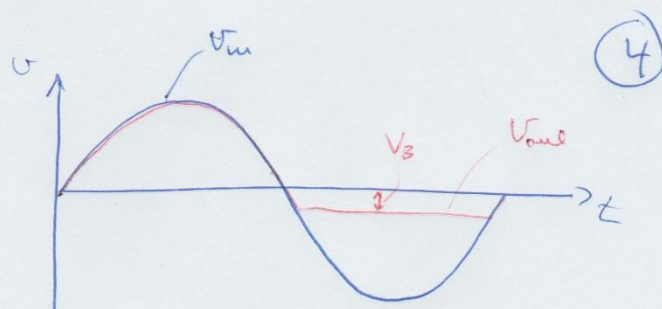
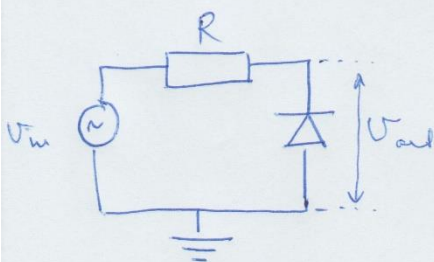
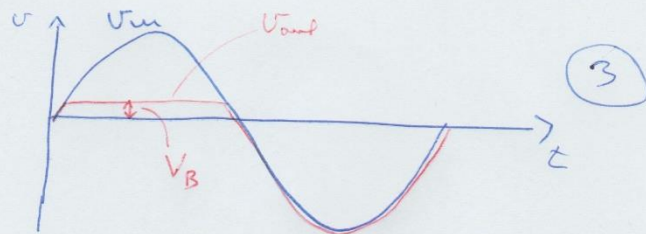
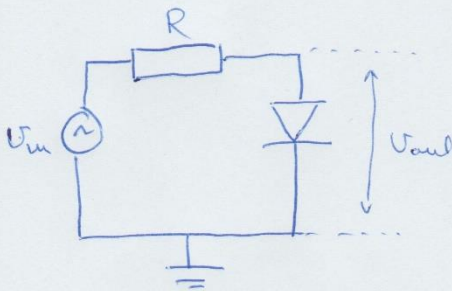
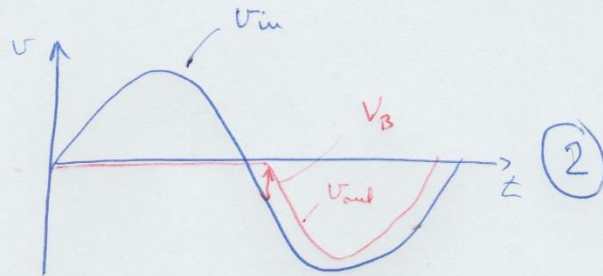
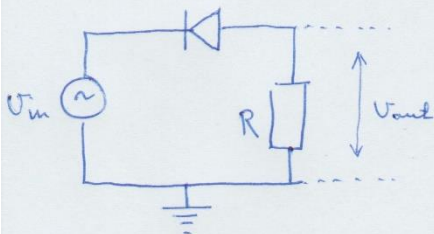
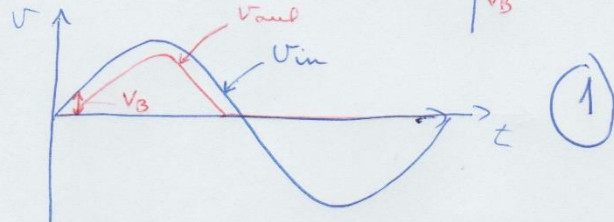
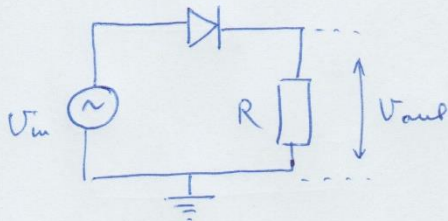
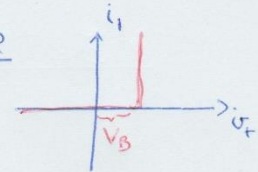
Oppgave 2)

- 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 doubles
- 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)

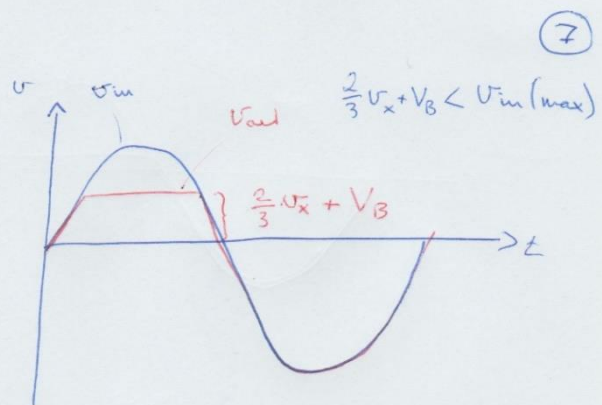
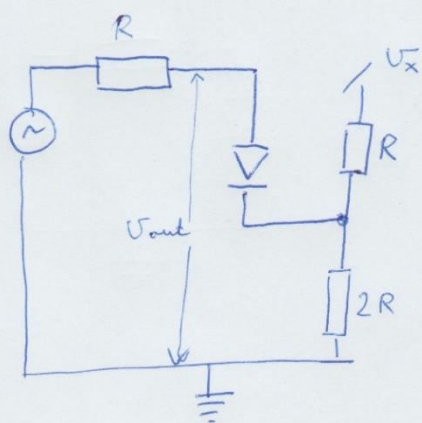
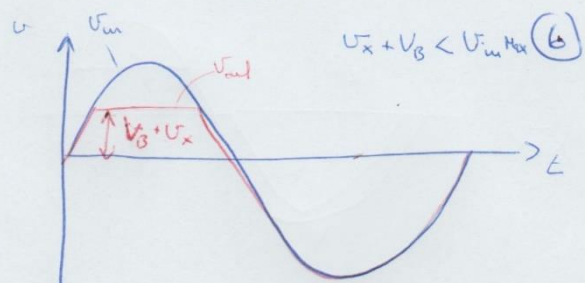
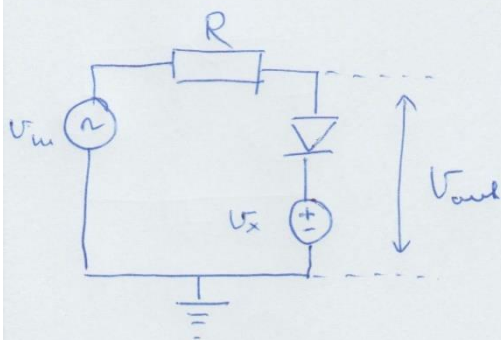
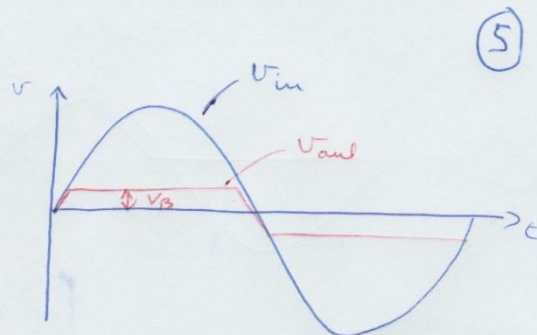
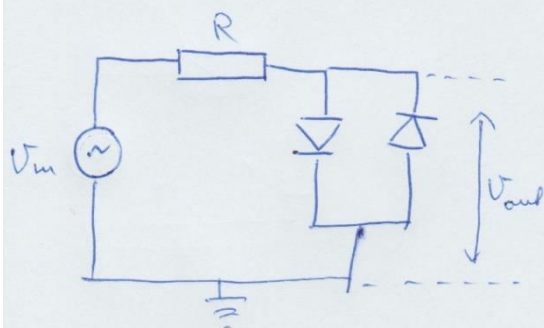
Oppgave 3-6)

EKSEMPLER PÅ DIODEKRETSET

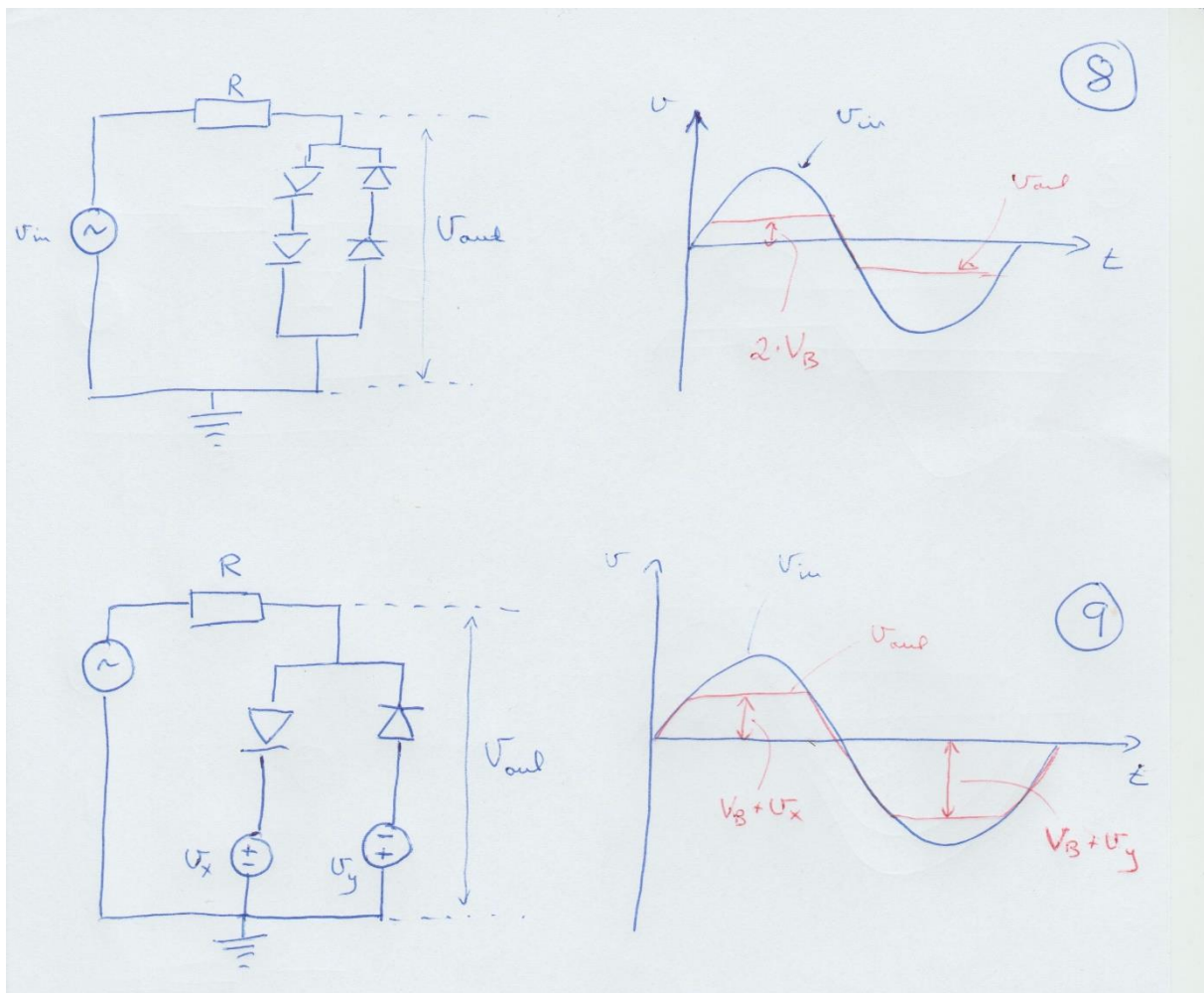
Antar $V_B = 0.7\text{ V}$ i alle eksemplene



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 250Ω 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 $45\text{mA} * 7,5\text{V} = 337,5\text{mW}$