

Opgave 1)

a) $R_{\text{total}} = \frac{R_3 + R_2}{R_3 + R_2} \cdot 6 \Rightarrow 6 \text{ k}\Omega \Rightarrow R_x = 6 \text{ k}\Omega \cdot 5 \text{ k}\Omega = \underline{\underline{11 \text{ k}\Omega}}$

b) $i_1 = i_{\text{tot}} \quad V_{pp} = (1+2 \sin 90^\circ) - (1+2 \sin 270^\circ) = 4(V)$

$$V_p = 2V \Rightarrow V_{\text{rms}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot 2V = \underline{\underline{\frac{2}{\sqrt{2}} V}}$$

$$i_1 = i_{\text{tot}} = \frac{V}{R} = \frac{2/\sqrt{2}}{11000} = \underline{\underline{0,1 \text{ mA}}}$$

c) Største $V_{in} = 3V$ $\frac{V_p}{V_{R_1}} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right) V_S / \left(\frac{5 \text{ k}\Omega}{11 \text{ k}\Omega} \right) \cdot 3V = \underline{\underline{1,36V}}$
 Mindste $V_{in} = -1V$ $\frac{V_p}{V_{R_1}} = \frac{V_{out}}{V_{out}} = \left(\frac{5 \text{ k}\Omega}{11 \text{ k}\Omega} \right) \cdot (-1V) = \underline{\underline{-0,45V}}$

d) ~~Werk~~ $Z = \sqrt{R_{\text{total}}^2 + X_C^2}$

$$\underline{\underline{A = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{(X_C/Z) \cdot V_{in}}{V_{in}} = \frac{X_C}{\sqrt{(\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3})^2 + X_C^2}}}}$$

Opgave 2)

a) Ved $-6V$ er $I = 5mA \Rightarrow R = 12G\Omega$
 Ved $0,5V$ er $I = 0,7mA \Rightarrow R = 714\Omega$
 Ved $0,8V$ er $I = 6,5mA \Rightarrow R = 123\Omega$

$$R = \frac{V}{I}$$

b) Skift $V = V_1 + \sin(90^\circ)$ $V = 2V$,
 Minst $V = V_1 + \sin(270^\circ)$ $V = 0V$

Når $V = 0V$ har ikke barrierespenningene blitt oppnådd, og det vil gå gjennom R .

V_R når V er maks $\Rightarrow V_R = 2V - 0,7V = 1,3V$

$$\underline{\underline{I}} = \frac{1,3V}{10k\Omega} = 0,13mA$$

c)

V_a	V_b	V_{out}
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Nand

Når $V_a = V_b = 0$ vil diodene slappe gjennom strøm, og I_S veldig liten \Rightarrow transistoren er stengt $\Rightarrow V_{out} = 0$. Samme skjer i tilfellene $V_a = 5V$, $V_b = 0V$ og $V_a = 0V$, $V_b = 5V$ (men kvar en diode åpen)

Når $V_a = V_b = 5V$ vil begge diodene være stengt, og transistoren åpen, og $V_{out} = 5V$

Opgave 3)

* 3a-1) En "Summing amplifier"

$$3a-2) A = \frac{R_o}{R} = \frac{141}{4,7} \approx 3$$

$$3a-3) V_{out} = -\frac{R_o}{R} (V_1 + V_2 + V_3)$$

$$-8V = -3V (1V + (-2V) + V_3)$$

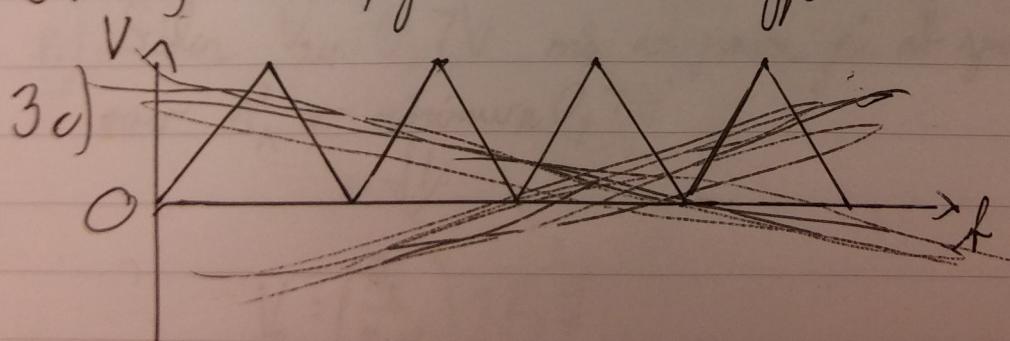
$$\frac{8}{3} = -1V + V_3$$

$$\underline{\underline{V_3 = \frac{11}{3}V}}$$

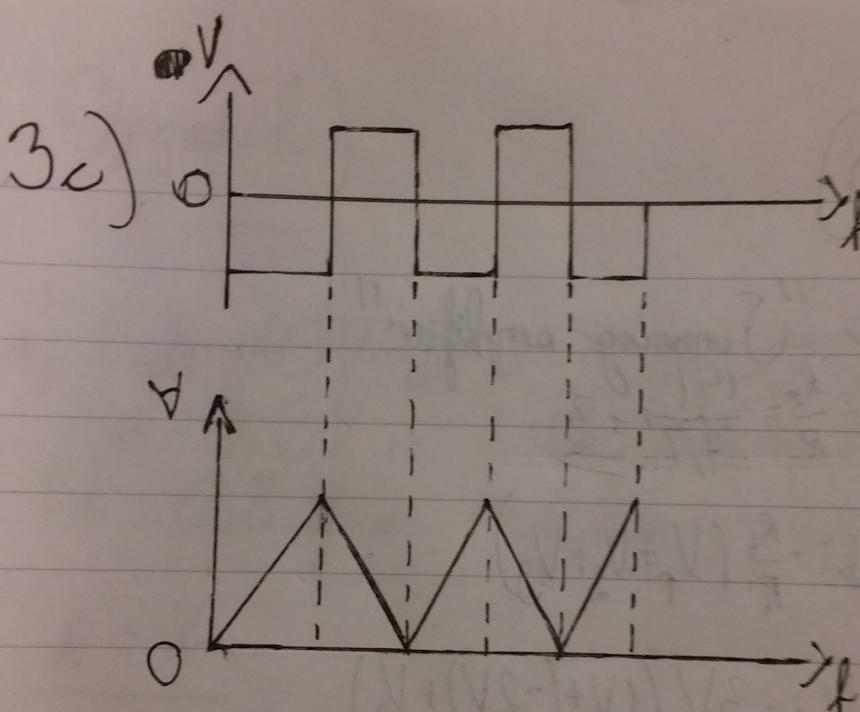
3b-1) Aktivt: et filter med gain
Passivt: et filter uten gain

3b-2) Den er da en buffer

3b-3) $A = 1$, fordi dette er en buffer



3d) I dette tilfellet vil grafen bli ~~fløytet~~ flyttet oppover
en mengde lik offset. (alle verdier vil få offsetter
plussert på)



Opgave 4)

a) ~~Si den det ikke er et spenningsfall over~~
 ~~R_B~~ må det være brudd i enken base eller emitter.
 Haddet varf brudd i collector måtte det gått strøm fra
 ~~V_{BE}~~ til ground og vi ville haft et spenningsfall
 over R_B noe vi ikke har.

Kan ikke determinere om det er brudd i base eller emitter.
 Begge vil stoppe det fra å gå fram, og vil gi voktere vi
 kan se.

b) Det er derfor å begrense strømmen.
~~Det~~ Transistoren ville blitt ødelagt.

$$c) I_C = I_E - I_B = 4 \text{ mA} - 10 \mu\text{A} = \underline{\underline{3,99 \text{ mA}}}$$

$$\underline{\underline{\beta = \frac{I_C}{I_B} = 399}}$$

e) Si den $V_{TH} = 0,7 \text{ V}$ må vi passe på at spenningsfallet
 over R_2 er minimum $0,7 \text{ V}$



$$V_{R_2} = \left(\frac{R_2}{R_2 + R_1} \right) 25 \text{ V}$$

$$\frac{0,7 \text{ V}}{25 \text{ V}} = \frac{R_2}{R_2 + 44R_2}$$

$$0,028R_2 + 1,232 = R_2$$

$$1,232 = 0,972R_2$$

$$\underline{\underline{R_2 = 1267,49 \Omega}}$$

d) Når V_{in} øker så øker I_B og I_C som betyr at $R_{trans.}$ minker. Når $R_{trans.}$ minker vil det totale spenningsfall over $R_{trans.}$ og R_E bli mindre, og V_{out} blir mindre. V_{in} øker $\rightarrow V_{out}$ minker $\Rightarrow 180^\circ$ faseflytning

Når V_{in} øker så øker I_B og I_C , som betyr at $R_{trans.}$ minker. Dette gir mindre spenningsfall over $R_{trans.}$ og større over R_E , dermed øker også V_{out} .
 V_{in} øker $\rightarrow V_{out}$ øker $\Rightarrow 0^\circ$ faseflytning

Opgave 5)

- a) 4
- b) 2
- c) 1
- d) 3
- e) 3

$$PPG = \frac{2}{\delta} = 9$$