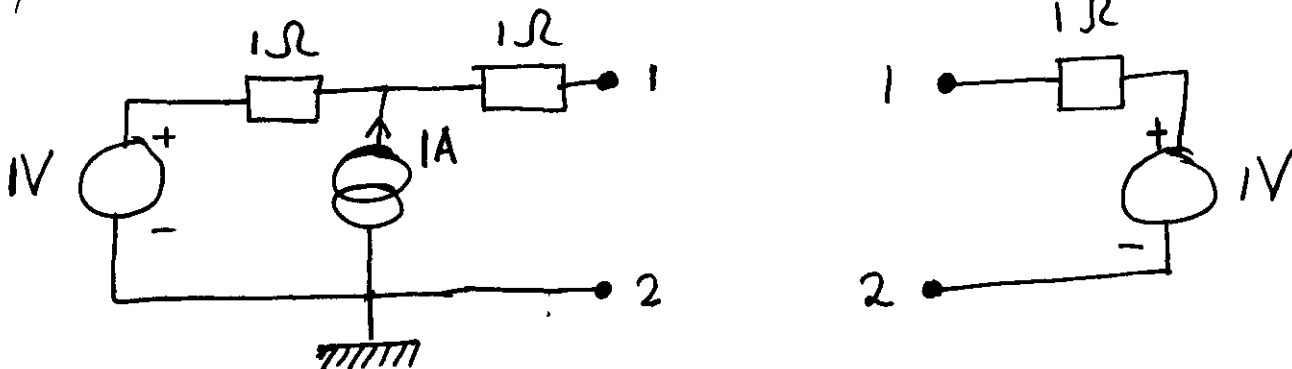


**Toets elektronica (26-01-2006) 9.00 –11.00**

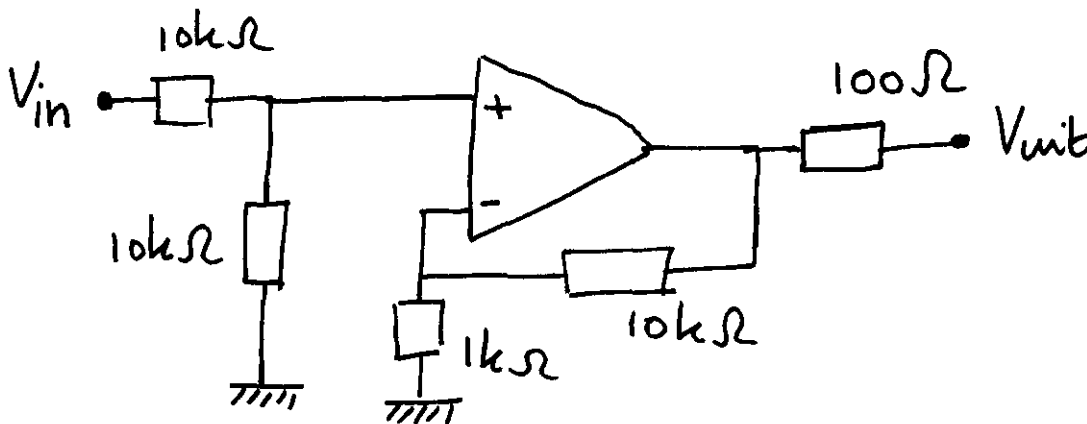
Lever elk van de 3 opgaven in op een apart vel (met naam en studienummer erop)  
Geef bij elke antwoord duidelijk aan hoe het verkregen is. Succes!

**Opgave 1**



- Geef van bovenstaande schakeling (links) zowel het Norton als het Thevenin vervangingsschema.
- Geef voor bovenstaande schakeling (links) de waarden voor alle stromen en spanningen (gemeten t.o.v. massa) aan, voor twee situaties: open uitgang en kortgesloten uitgang
- D**ie linker schakeling wordt nu verbonden met de rechter schakeling (contact 1 aan contact 1 en contact 2 aan contact 2) Bereken nu de spanning tussen contact 1 en 2. Bereken de stroom die van de linker schakeling naar de rechter schakeling loopt. Geef ook de richting aan.

**Opgave 2**



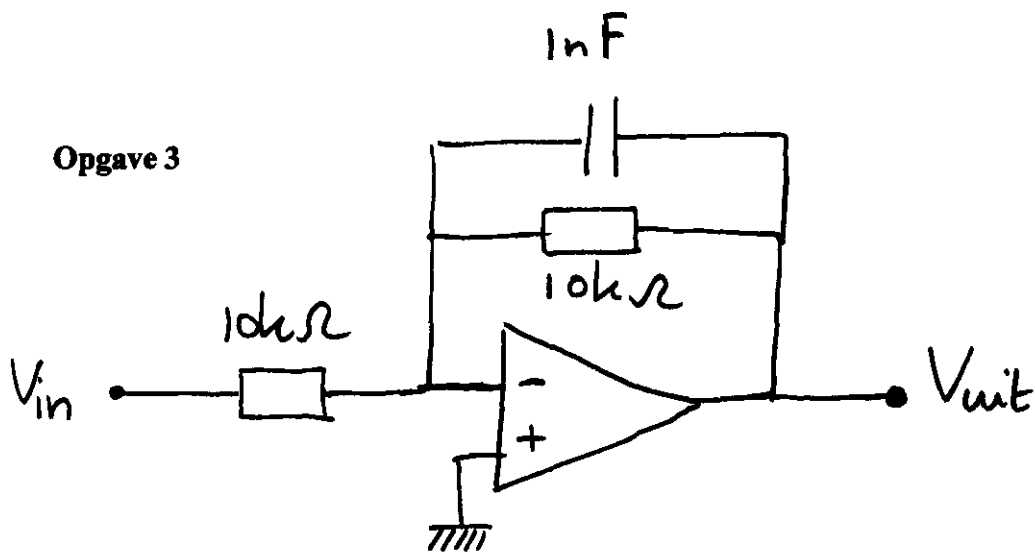
Bepaal van bovenstaand circuit:

- De ingangs impedantie
- De uitgangs impedantie
- De spanningsversterking  $V_{uit}/V_{in}$

De gebruikte OPAMP is ideaal.

Z.O.Z.

Opgave 3



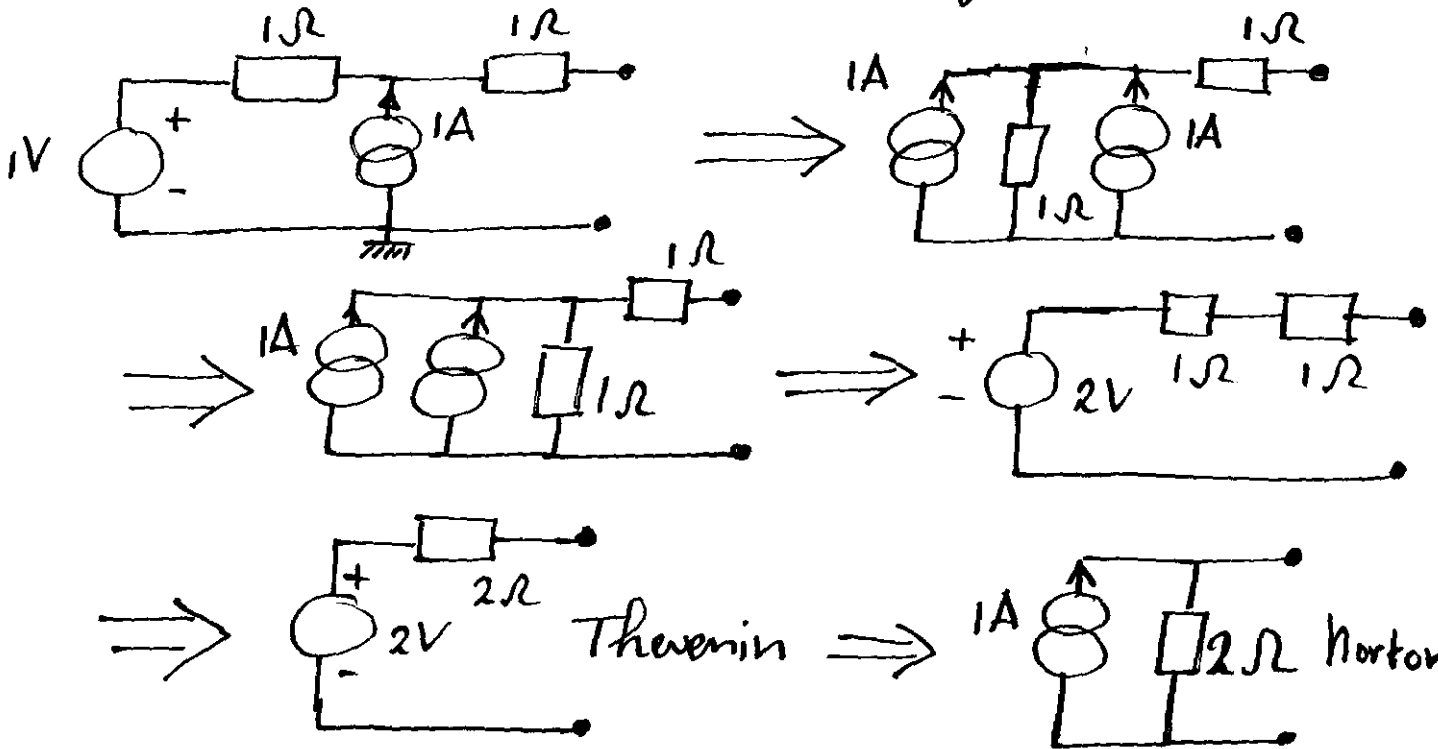
- Bereken voor de bovenstaande schakeling de overdracht  $V_{uit}/V_{in}$  (in complexe notatie)  
De gebruikte OPAMP is ideaal.
- Maak een Bode diagram als functie van de frequentie
- Maak een fasediagram als functie van de frequentie.

Uitwerking Toets elektronica 26-01-2006

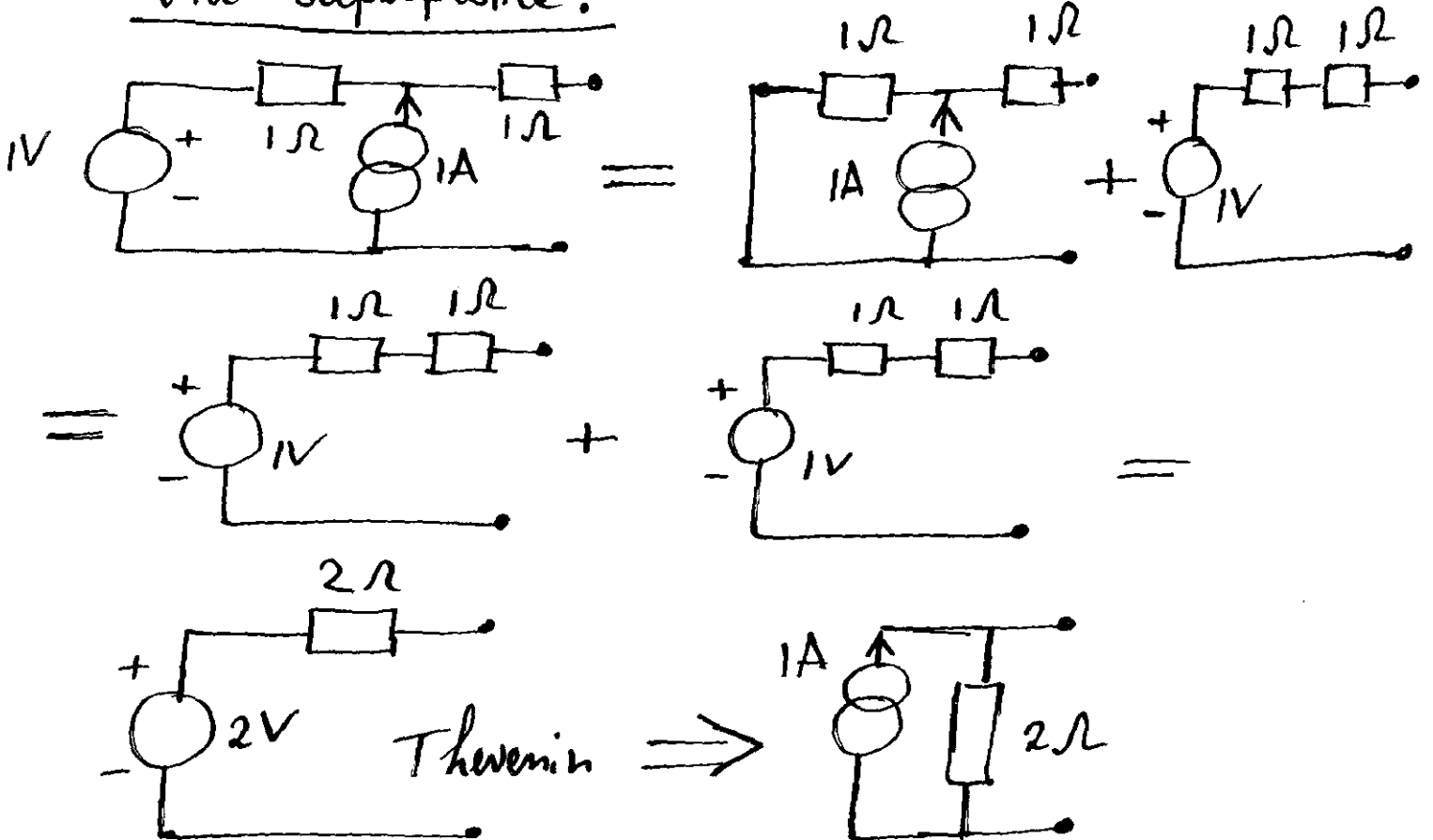
(A)

Opgave 1:

a) via omzetten stroombron - spanningsbron v.v.

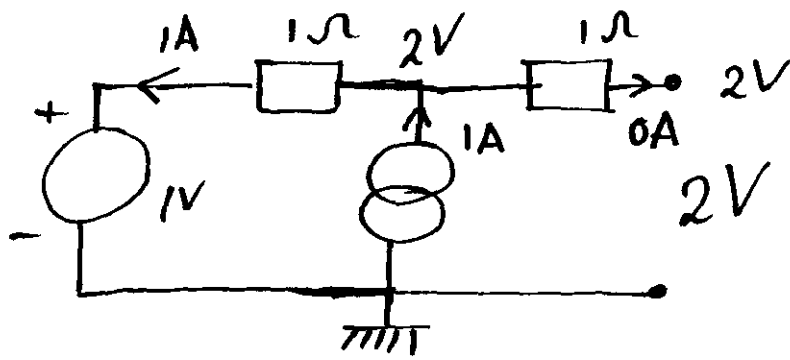


via superpositie:

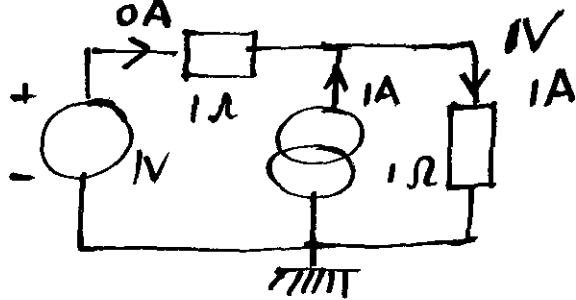


1b. open circuit

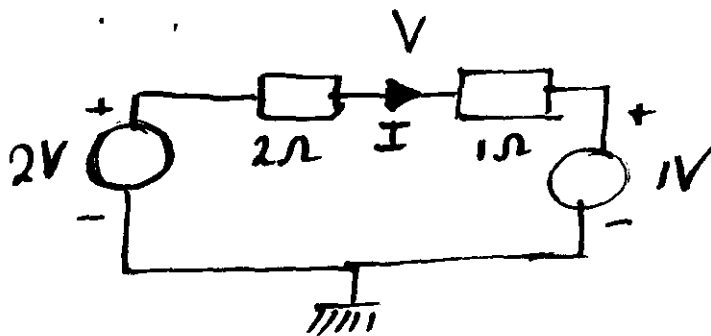
(B)



short circuit



c) Thevenin



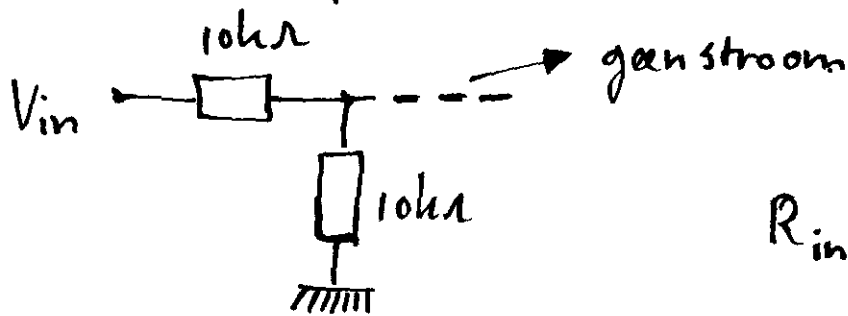
$$I = \frac{2V - 1V}{2\Omega + 1\Omega} = \frac{1}{3} A$$

$$V_c = 1V + \frac{1}{3} A \cdot 1\Omega = \frac{4}{3} V$$

# opgave 2

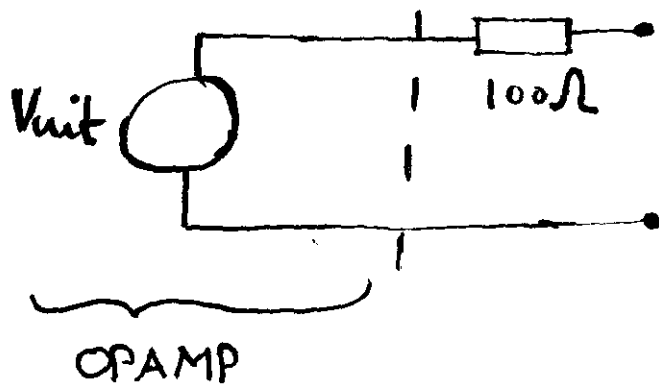
©

a) ideale opamp :



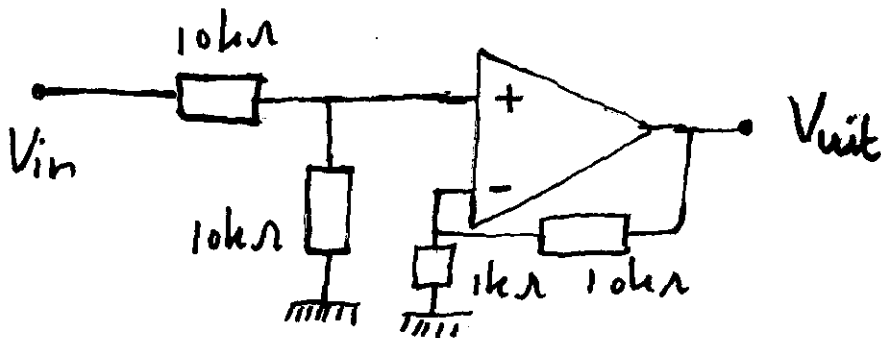
$$R_{in} = 10k\Omega + 10k\Omega = 20k\Omega$$

b) uitgangs impedantie opamp = 0 (ideaal)  
terugkoppeling verandert hier niets aan  
dus Thevenin schema :



$$R_{uit} = 100\Omega$$

c) Bereken  $V_{uit}$  bij  $I_{uit} = 0 \Rightarrow$

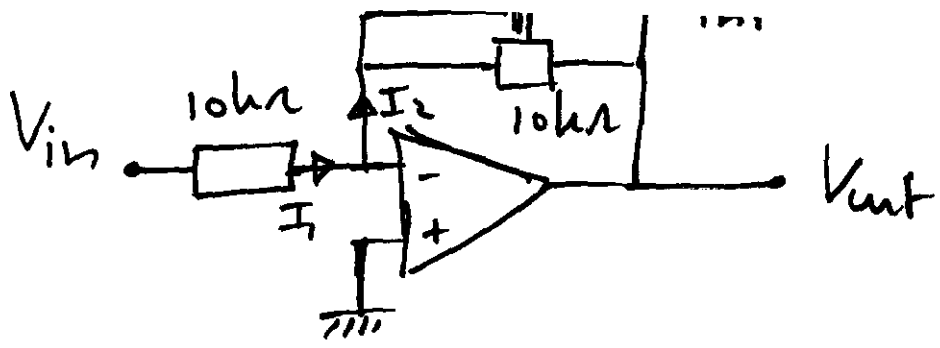


$$V_+ = \frac{10k\Omega}{10k\Omega + 10k\Omega} V_{in} = \frac{1}{2} V_{in}$$

$$V_- = \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 10k\Omega} V_{uit} = \frac{1}{11} V_{uit}$$

$$V_+ = V_- \Rightarrow \frac{V_{uit}}{V_{in}} = 5 \frac{1}{2}$$

(D)



a) virtuele aarde  $V_- = V_+ = 0V$   
 ideale OPAMP  $I_1 = I_2$

$$I_1 = \frac{V_{in}}{10k\Omega} \quad I_2 = -\frac{V_{uit}}{R_v}$$

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{10k\Omega} + j\omega C \quad R_v = \frac{10k\Omega}{1 + j\omega 10k\Omega \text{ nF}}$$

$$R_v = \frac{10k\Omega}{1 + j\omega/\omega_c}$$

$$\omega_c = \frac{1}{10k\Omega \text{ nF}} = 10^5$$

$$\frac{V_{in}}{10k\Omega} = -\frac{V_{uit}}{R_v} \rightarrow \frac{V_{uit}}{V_{in}} = -\frac{1}{1 + j\omega/\omega_c}$$

$$\left| \frac{V_{uit}}{V_{in}} \right| = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2/\omega_c^2}} \sim 1 \text{ dB voor } \omega \ll \omega_c$$

$$\sim \frac{\omega_c}{\omega} - 20 \text{ dB/octaaf voor } \omega \gg \omega_c$$

