



Instituut voor
Engineering en Applied Science

Naam deelnemer:

Studentnummer:

0							
---	--	--	--	--	--	--	--

Opleiding	:	Elektrotechniek
Cursusnaam	:	Basis Elektrotechniek
Cursuscode	:	ELEELE20
Tentamenperiode	:	T2
Toetsdatum	:	24 januari 2020
Begintijd	:	10:30 - 12:30 uur
Duur (in minuten)	:	120 min
Docent	:	LogEH
Collegiale review	:	BaRoy, RoeLJ, MuiKO, StrJG
Cesuur	:	Zie cursushandleiding, Cijfer = $\max\left(1, \frac{\text{Punten}}{6}\right)$
Aantal pagina's	:	3 (exclusief voorblad)
Toetsen inleveren	:	Ja
Kladpapier inleveren	:	Nee

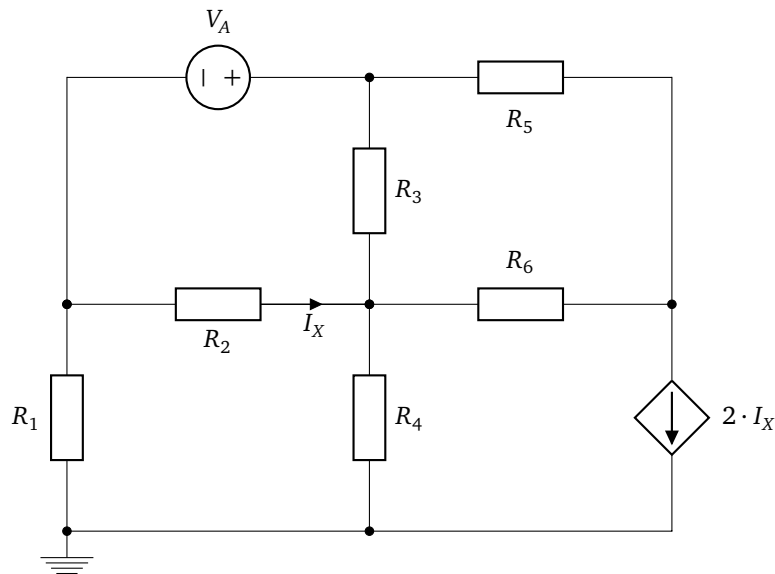
Toegestane hulpmiddelen:

- Normale rekenmachine, geodriehoek.
- Pen, kleurpotloden, markeerstiften.

**Overige
opmerkingen:**

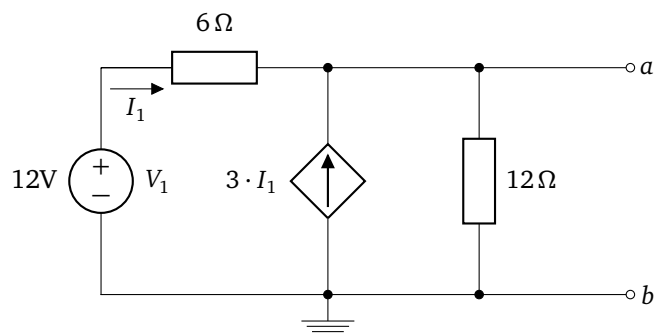
- Indien een antwoord niet wordt verklaard, worden geen punten toegekend.
- Laat bij alle opgaven duidelijk zien hoe je aan je antwoorden komt en geef dus waar nodig je berekeningen.
- Voor taalfouten worden geen punten afgetrokken.

1. [10 punten] (Leerdoel 1) Gegeven het netwerk in schakeling 1. Stel met behulp van de knooppuntmethode of de maasmethode de netwerkvergelijkingen op. Geef in het schema duidelijk aan welke knooppunten of mazen je kiest. Schrijf het stelsel in matrixvorm.



Schakeling 1: Schakeling bij vraag 1

2. (Leerdoel 1) Gegeven het netwerk in schakeling 2:

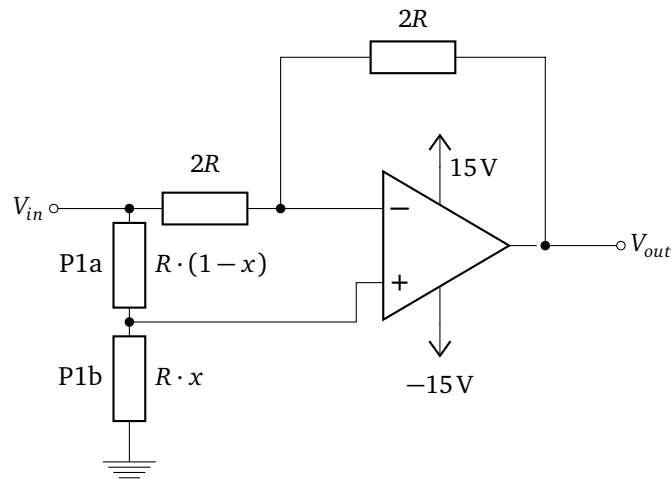


Schakeling 2: Schakeling bij vraag 2

- a. [5 punten] Bereken de stroom door de weerstand van 12Ω .
- b. [5 punten] Bepaal het Thévenin vervangingsschema van deze schakeling, gezien vanuit de punten a en b .

3. (Leerdoel 2) Gegeven de opamp schakeling van schakeling 3 met een potmeter P1, die hier bestaat uit de weerstanden P1a en P1b. De looper van de potmeter P1 varieert tussen $x = 0.0$ en $x = 1.0$. Bij $x = 0.0$ staat de looper van de potmeter onderaan (P1a = R en P1b = 0Ω), bij $x = 1.0$ staat de looper van de potmeter bovenaan (P1a = 0Ω en P1b = R).

- a. [8 punten] Leid een vergelijking af voor V_{out} als functie van V_{in} en x .
- b. [2 punten] Wat wordt de vergelijking indien de potmeter helemaal naar GND gedraaid wordt ($x = 0$)? Verklaar je antwoord.

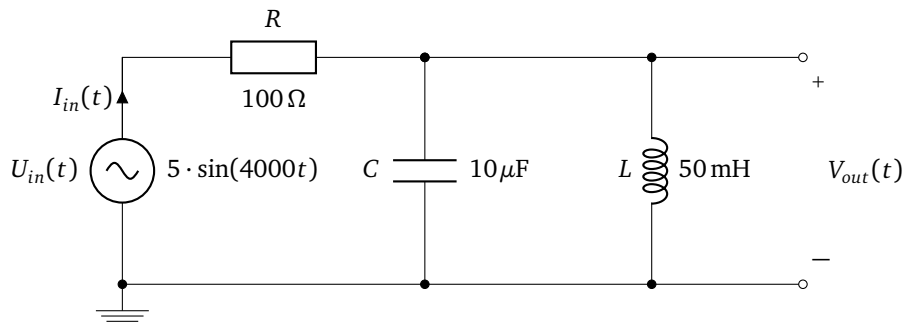


Schakeling 3: Opamp schakeling

- c. [5 punten] Ontwerp een niet-inverterende versterker met een spanningsversterking van 23 keer. Teken de schakeling en bepaal de waarden voor de weerstanden.

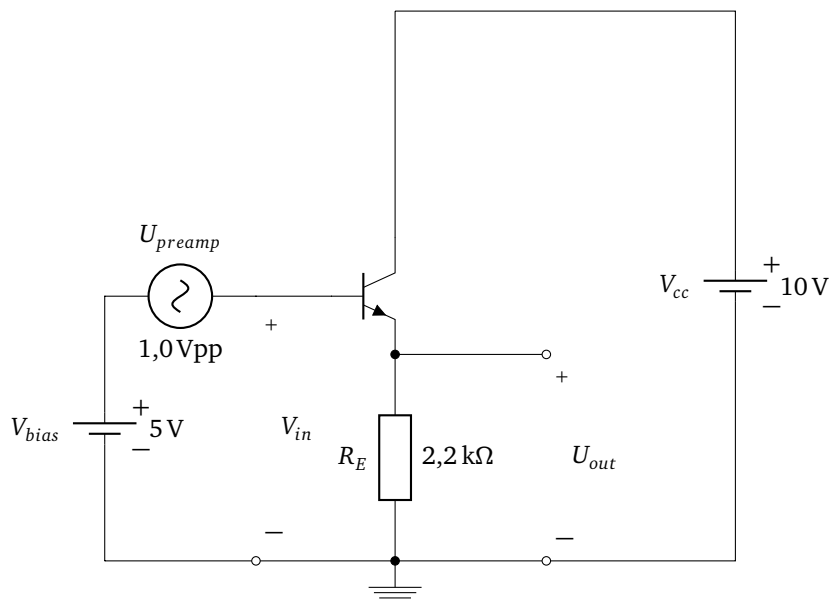
4. (Leerdoel 4)

- a. [4 punten] Bij een schakelende voeding moeten alle frequenties vanaf 40 kHz weggefilterd worden. Dat willen we ontwerpen met een spoel (L) en een weerstand (R). De weerstand R is gelijk aan $2,2\text{ k}\Omega$. Bepaal de waarde voor de spoel en teken het schema van dit laagdoorlaatfilter.
- b. [6 punten] Gegeven schakeling 4. Bereken de spanning V_{out} .



Schakeling 4: Schakeling bij vraag 4b

5. (Leerdoel 3) De emittervolger van schakeling 5 kom je vaak tegen in een eindversterker. De gebruikte transistor heeft de volgende eigenschappen: $\beta = 100$, $U_{BE} = 0,7\text{V}$, $U_{CE,sat.} = 0,2\text{V}$ en $R_{\pi} = 20\Omega$. Op de ingang van deze emittervolger wordt een voorversterker aangesloten (U_{preamp}). Deze voorversterker heeft een uitgangsimpedantie van $1\text{k}\Omega$.



Schakeling 5: Emittervolger

- [5 punten] Teken het klein signaal vervangingsschema met daarbij ook de uitgangsimpedantie van de voorversterker.
- [5 punten] Leid een formule af voor de ingangsimpedantie Z_{in} en bereken deze waarde.
- [5 punten] Leid een formule af voor de versterking A voor wisselspanning: $A = \frac{U_{out}}{U_{in}}$.

Einde van dit tentamen.

Vraag:	1	2	3	4	5	Totaal
Punten:	10	10	15	10	15	60