

EXAMEN Parcial Novembre 2015. TEORIA

Indicar nom o NIUB i la resposta correcta a la taula del final del qüestionari

1. Quan resollem un circuit i obtenim un corrent positiu, significa que...

- a) La solució d'aquest corrent és la correcta.
- b) El corrent està format per càrregues positives.
- c) El corrent té el sentit suposat inicialment.
- d) El corrent té sentit cap a la dreta.
- e) Es diu que és un corrent van Gaal.

2. La llei d'Ohm ens diu que:

- a) aquesta és la unitat de la resistència.
- b) la resistència és el factor proporcional entre la tensió i el corrent que circula per la resistència.
- c) el corrent augmenta quan la tensió augmenta en un condensador.
- d) els electrons no poden circular per materials públics.

3. Si en un condensador (C) sabem que hi ha una diferència de tensió de 5V, podem dir que:

- a) està carregat amb $q=C \cdot 5V$.
- b) hi circula un corrent $I=C \cdot 5V$.
- c) hi circula un corrent $I=5V/R$.
- d) No és possible aplicar una diferència de tensió en un condensador.

4. Si per una bobina (L) hi circula un corrent I en un moment determinat, sabem que:

- a) hi ha una diferència de tensió $\Delta V=L \cdot I$.
- b) la diferència de tensió sempre és 0.
- c) hi ha una diferència de tensió $\Delta V=I/L$.
- d) Amb aquesta dada no podem saber la diferència de tensió.

5. El principi de Thevenin per una part d'un circuit entre dos punts A i B ho podem aplicar:

- a) sempre.
- b) mai.
- c) només si aquesta part del circuit queda totalment separada de la resta del circuit quan es talla entre A i B. I tots els elements d'aquesta part han de ser linials.
- d) només si els elements d'aquesta part són resistències, condensadors, bobines, díodes i/o transistors.

6. Quan apliquem els principis de Thevenin o superposició, eliminar una font vol dir:

- a) Deixar oberta la branca on hi és entre els seus dos terminals.
- b) Posar el seu valor (I ó V, segons correspongui) a 0.
- c) Curt-circuitar la font.
- d) Treure-la del circuit.
- e) clavar-li les tisores a la font.

7. El principi de superposició permet resoldre alguns circuits complexos en diferents problemes. Consisteix en:

- a) Resoldre els circuits cada vegada només amb una de les fonts del circuit, eliminant la resta. La solució del circuit és el valor més alt obtingut.
- b) Resoldre els circuits cada vegada només amb una de les fonts del circuit, eliminant la resta. La solució del circuit és qualsevol d'aquestes solucions.
- c) Resoldre els circuits cada vegada només amb una de les fonts del circuit, eliminant la resta. La solució del circuit és la suma de totes les solucions.
- d) El principi de superposició no fa més que complicar la resolució del problema ja que consisteix en resoldre el circuit tantes vegades com fonts tenim al circuit.
- e) Si una part del circuit amb fonts és igual a una altre, aquestes es superposen i, per tant, només és necessari resoldre un d'aquests circuits per obtenir la solució final.

8. En un díode, quan la diferència de tensió és 0, sabem que:

- a) el corrent que hi circula depèn de si està en directa o en inversa.
- b) un corrent molt petit (corrent invers de saturació) hi circularà.
- c) el corrent que hi circula és 0.
- d) Mai pot ser la tensió 0. Com a mínim serà V_γ .
- e) el díode emetrà llum.

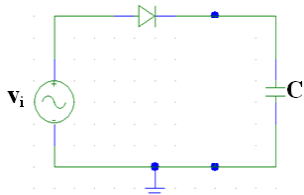
9. Si un díode amb $V_\gamma=0.7V$ i $R_D=5\Omega$ està en directa, sabem que:

- a) la diferència de tensió serà igual o major a 0.7V.
- b) la diferència de tensió serà exactament 0.7V.
- c) el corrent que hi circula serà V_γ/R_D .
- d) el corrent que hi circula serà aproximadament el corrent invers de saturació.
- e) la diferència de tensió es V_γ i el corrent és V_γ/R_D .

10. En el model ideal d'un díode:

- a) El corrent és proporcional a una exponencial depenent de la tensió.
- b) El díode en directa es substitueix per una font de tensió.
- c) El díode en directa es substitueix per una font de tensió i una resistència de valor petit.
- d) El díode en inversa es substitueix per una resistència, de valor petit.
- e) El díode en inversa es substitueix per un díode en sentit oposat.

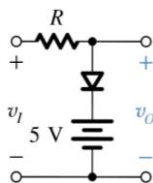
11. Quina funció fa aquest circuit (suposem V_i sinusoidal amb amplitud major que V_γ , i sortida V_o):



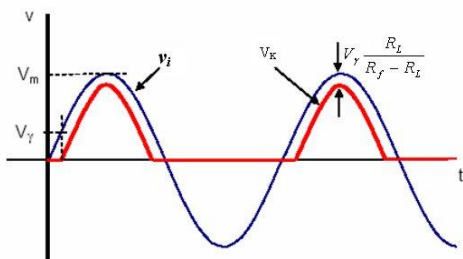
- Una vegada que V_i arriba al seu valor mínim, la sortida es manté sempre constant.
- Una vegada que V_i arriba al seu valor màxim, la sortida es manté sempre constant.
- Una vegada que V_i arriba a V_γ , la sortida es manté sempre constant.
- Quan V_i és negativa, la sortida es $V_i - V_\gamma$. Quan és positiva, $V_o = -(V_i - V_\gamma)$.

12. En aquest circuit retallador, quina tensió cau a la resistència quan $V_i = 2.5V$:

- Aproximadament la tensió llindar del díode.
- 2.5V.
- 5V.
- No es pot saber.
- 0V.



13. Considera un rectificador de mitja ona. En quin moment la tensió de sortida comença a pujar des de 0V?



- A l'instant $t=0$.
- Quan el senyal d'entrada arriba a la tensió llindar.
- Quan el senyal d'entrada arriba al seu valor màxim.
- Quan el senyal d'entrada arriba al seu valor mínim.

14. Si la tensió de font d'un transistor NMOS és major que la de porta sabem que...

- El transistor estarà en tríode.
- El transistor estarà en saturació.
- El transistor estarà en tall.
- El transistor no estarà en cap estat.
- Cap d'aquestes respostes és correcte.

15. Si un transistor té $V_G=5V$, $V_S=2V$ i $V_T=1V$, quin valor mínim ha de tenir V_D per què estigui en saturació?

- 1V.
- 2V.
- 3V.
- 4V.

16. D'aquest transistor podem dir...

- Que estarà en saturació.
- Que estarà en tríode.
- Que mai estarà en tríode.
- Que mai estarà en saturació.
- Que mai estarà en tall.



17. El terminal de drenador d'un NMOS...

- Sempre està 0V.
- S'agafa de tal forma que V_D sigui major que V_G .
- S'agafa de tal forma que V_D sigui menor que V_S .
- S'agafa de tal forma que V_D sigui menor que V_G .
- S'agafa de tal forma que V_D sigui major que V_S .

18. La resistència del canal d'un NMOS a la regió de tríode...

- És sempre constant.
- No existeix cap resistència de canal en un NMOS.
- És constant amb V_{ds} , però depèn de V_{gs} .
- Es constant amb V_{gs} , però depèn de V_{ds} .
- Varia tant amb V_{gs} com amb V_{ds} .

19. La família lògica CMOS fa ús...

- de díodes.
- de combinacions de transistors NMOS i PMOS.
- de combinacions de transistors MOS i díodes
- de combinacions de transistors NMOS, connectats de forma oposades.

20. Què és una família lògica?:

- Un conjunt de circuits de diferents funcions lògiques, amb unes certes característiques comunes.
- Un conjunt de circuits que donen un 1 quan funcionen i donen un 0 quan no funcionen.
- Un conjunt de circuits de funcions lògiques, fabricats amb diferents tecnologies per poder escollir entre més opcions.
- Una família amb components que són molt raonables.

NOM o NIUB:

Indicar aquí l'única resposta correcta

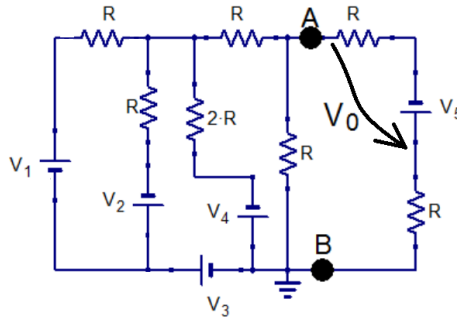
Pregunta	Resp.	Pregunta	Resp.
1	c	11	b
2	b	12	e
3	a	13	b
4	d	14	c
5	c	15	d
6	b	16	c
7	c	17	e
8	c	18	e
9	a	19	b
10	b	20	a

Resposta Correcta=0.15 Resposta Incorrecta=-0.05

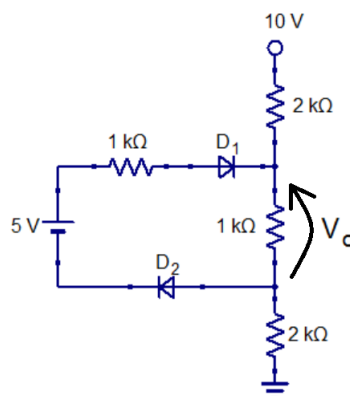
EXAMEN Parcial Novembre 2015. Problemes.

P1) (1.5 punts) Amb el circuit de la figura, feu els següents apartats:

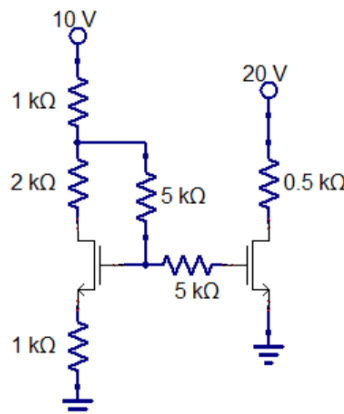
- Plantejar (però no resoldre) les equacions del circuit aplicant únicament les lleis de Kirchhoff. Doneu també l'expressió per poder calcular V_o com si sapiguéssim els corrents del circuit.
- Per resoldre el circuit (obtenir V_o), apliqueu Thevenin a la part esquerra del circuit, entre els punts A i B. La part que hem de substituir per l'equivalent Thevenin, resoleu-la aplicant el principi de superposició per obtenir V_{th} .



P2) (1 punt) En el circuit de la figura, els díodes només poden estar tots dos en directe o tots dos en inversa. Resol els dos casos possibles utilitzant el model ideal dels díodes (amb $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$). Fes una explicació raonada en cadascun dels dos casos si la solució és possible o no. En el cas correcte, doneu totes les tensions del circuit.

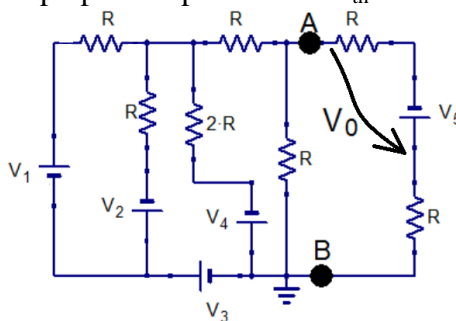


P3) (1.5 punts) Resol el circuit de la figura (obtenir totes les tensions i corrents). Pels dos transistors, preneu $K_n' \cdot W/L = 1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 1 \text{ V}$. (Si heu de resoldre en tríode, feu-lo en tríode lineal).

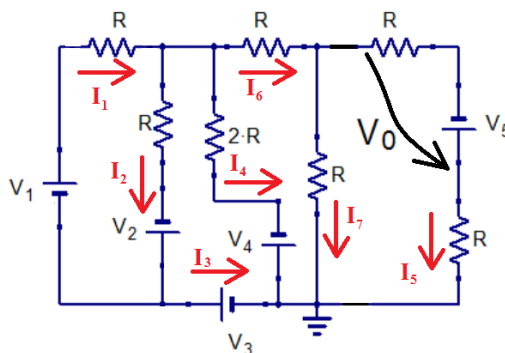


P1) (1.5 punts) Amb el circuit de la figura, feu els següents apartats:

- Plantejar (però no resoldre) les equacions del circuit aplicant únicament les lleis de Kirchhoff. Doneu també l'expressió per poder calcular V_0 com si sapiguéssim els corrents del circuit.
- Per resoldre el circuit (obtenir V_0), apliqueu Thevenin a la part esquerra del circuit, entre els punts A i B. La part que hem de substituir per l'equivalent Thevenin, resoleu-la aplicant el principi de superposició per obtenir V_{th} .



Pel primer apartat, primer de tot hem d'assignar els corrents de totes les branques de circuit. Podem assignar la direcció que vulguem:

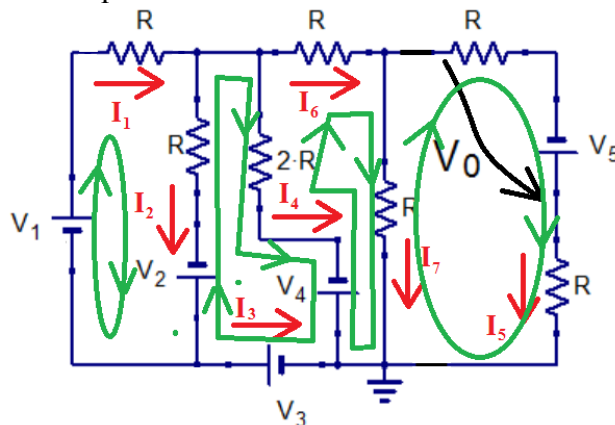


Com que hi ha set branques, necessitem 7 equacions.

En aquest circuit hi ha quatre nodes amb més de dues branques connectades. Per tant, hem d'aplicar la primera llei de Kirchhoff (lleis de nusos) a tres d'aquests nodes. Jo descartaré el node connectat a terra. Per tant:

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= I_2 + I_4 + I_6 \\ I_6 &= I_5 + I_7 \\ I_2 &= I_1 + I_3 \end{aligned} \right\}$$

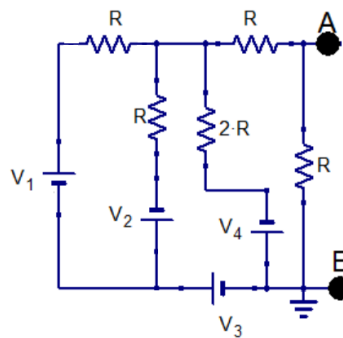
Ara manca aplicar la segona llei de Kirchhoff (lleis de malles) a quatre malles (per tenir les 7 equacions restants). Jo aplicaré aquestes lleis a les malles "més òbvies" i sempre en sentit horari:



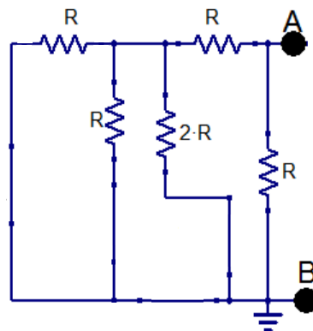
I les equacions per les malles són:

$$\left. \begin{aligned} V_1 - I_1 \cdot R - I_2 \cdot R + V_2 &= 0 \\ -V_2 + I_2 \cdot R - I_4 \cdot 2 \cdot R + V_4 + V_3 &= 0 \\ -V_4 + I_4 \cdot 2 \cdot R - I_6 \cdot R - I_7 \cdot R &= 0 \\ I_7 \cdot R - I_5 \cdot R + V_5 - I_5 \cdot R &= 0 \end{aligned} \right\}$$

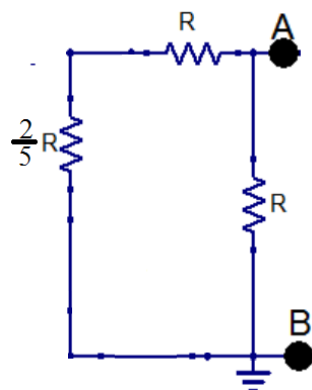
Anem a fer el segon apartat. Per això hem de “tallar” el circuit pels punts A i B, i quedar-nos amb la part esquerra:



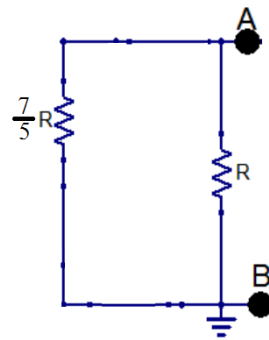
En primer lloc, anem a obtenir R_{th} . Per això, hem d'eliminar les fonts i anant fent combinacions sèrie / paral·lel de resistències fins que només ens quedi una entre els punts A i B. El circuit anterior eliminant les fonts ens queda:



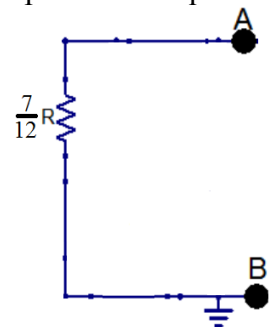
Fent el paral·lel de les tres resistències de l'esquerra:



Fent la combinació sèrie de les dues resistències de l'esquerra:

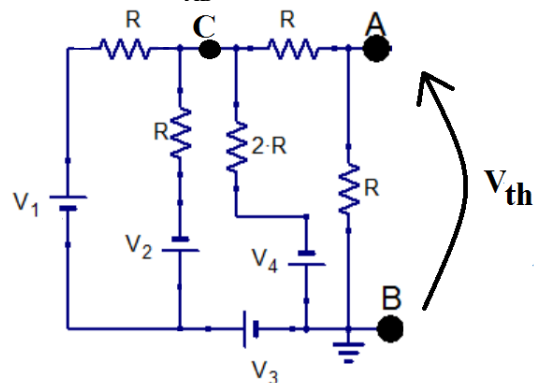


I finalment, fent el paral·lel d'aquestes dues resistències:



Per tant, $R_{th} = \frac{7}{12} \cdot R$

Ara anem a obtenir V_{th} . Per això, hem de començar amb el mateix circuit amb el que vam començar a obtenir R_{th} . L'hem de resoldre i obtenir V_{AB} :



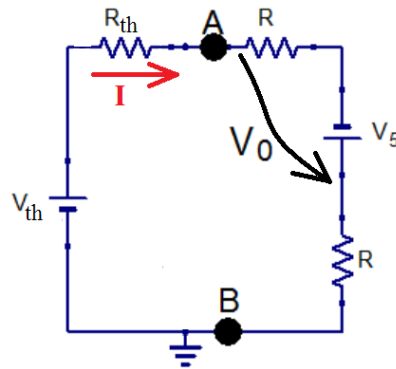
L'enunciat ens diu que hem de resoldre aquest part utilitzant el principi de superposició. Aquest circuit té quatre fonts; per tant, hem de resoldre quatre "subproblemes", utilitzant una font i eliminant la resta en cada cas. Del que ens podem adonar és que les dues resistències de la dreta estaran sempre en sèrie. Com que ambdues resistències són iguals, V_{th} serà la meitat de la tensió que hagi entre els nodes d'aquesta mena de divisor de tensió (V_{CB}). Tenint en compte això, resolem els diferents "subcircuitos":

1)			$V_{th1} = \frac{V_{CB}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + R} \cdot V_1 = \frac{1}{6} \cdot V_1$
2)			$V_{th2} = \frac{V_{CB}}{2} = -\frac{1}{6} \cdot V_2$
3)			$V_{th3} = \frac{V_{CB}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{R}{\frac{R}{2} + R} \cdot V_1 = \frac{1}{3} \cdot V_3$
4)			$V_{th4} = \frac{V_{CB}}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\frac{2}{5} \cdot R}{\frac{2}{5} \cdot R + 2 \cdot R} \cdot (-V_4) = -\frac{1}{12} \cdot V_4$

El principi de superposició ens diu que la solució final és la suma de totes les solucions parcials. Per tant:

$$V_{th} = V_{th1} + V_{th2} + V_{th3} + V_{th4} = \frac{1}{6} \cdot V_1 - \frac{1}{6} \cdot V_2 + \frac{1}{3} \cdot V_3 - \frac{1}{12} \cdot V_4 = \frac{1}{12} \cdot (2 \cdot V_1 - 2 \cdot V_2 + 4 \cdot V_3 - V_4)$$

Ara ja podem substituir l'equivalent Thevenin al nostre circuit inicial:



Aquest circuit és fàcil de resoldre utilitzant Kirchhoff ja que només té una malla. Aplicant la segona llei de Kirchhoff a aquesta malla en sentit horari obtenim:

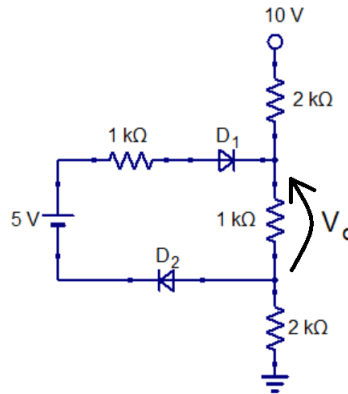
$$V_{th} - I \cdot R_{th} - I \cdot R + V_5 - I \cdot R = 0 \Rightarrow I = \frac{V_{th} + V_5}{R_{th} + 2 \cdot R} = \frac{\frac{1}{12} \cdot (2 \cdot V_1 - 2 \cdot V_2 + 4 \cdot V_3 - V_4) + V_5}{\frac{7}{12} \cdot R + 2 \cdot R}$$

$$\Rightarrow I = \frac{(2 \cdot V_1 - 2 \cdot V_2 + 4 \cdot V_3 - V_4) + 12 \cdot V_5}{31 \cdot R}$$

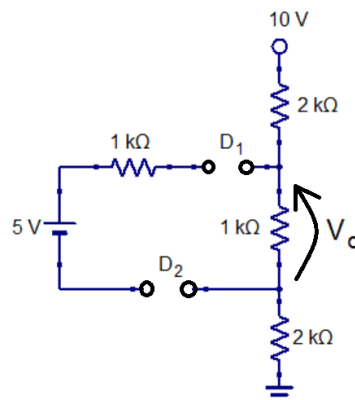
I ara ja podem obtenir V_o :

$$V_o = -I \cdot R + V_5 = -\frac{2 \cdot V_1 - 2 \cdot V_2 + 4 \cdot V_3 - V_4 + 12 \cdot V_5}{31} + V_5 = -\frac{2 \cdot V_1 - 2 \cdot V_2 + 4 \cdot V_3 - V_4 - 19 \cdot V_5}{31}$$

P2) (1 punt) En el circuit de la figura, els díodes només poden estar tots dos en directe o tots dos en inversa. Resol els dos casos possibles utilitzant el model ideal dels díodes (amb $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$). Fes una explicació raonada en cadascun dels dos casos si la solució és possible o no. En el cas correcte, doneu totes les tensions del circuit.



En aquest problema ens indica que resolguem dos problemes, un amb els díodes en inversa i un altre amb els díodes en directa, i només hem de comprovar en cada cas si la solució es correcta o no. El cas més fàcil es correspon amb el díodes en inversa. En aquest cas, el circuit ens quedaria:



La part esquerra queda oberta, i per tant no hi circula corrent. A més, no té cap connexió amb la part dreta; per tant, a priori no està clar quins valors de tensió tindrà. El que sí que podem calcular són el corrent i les tensions de la part dreta utilitzant les lleis de Kirchhoff (prenent el corrent cap a baix):

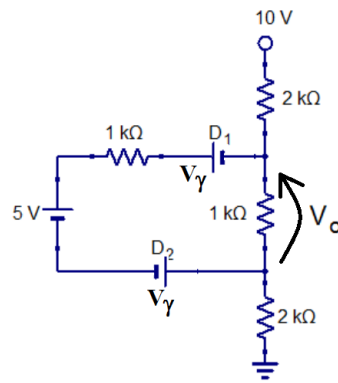
$$10 - I \cdot 2 - I \cdot 1 - I \cdot 2 = 0 \Rightarrow I = \frac{10}{5} = 2 \text{ mA}$$

I podem obtenir V_o :

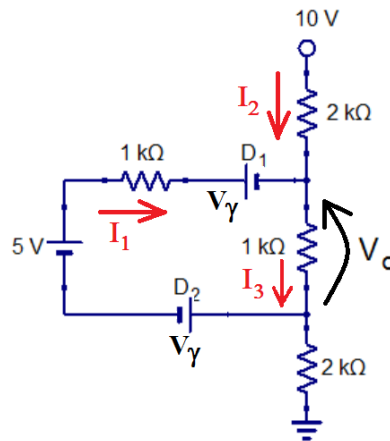
$$V_o = I \cdot 1 = 2 \text{ V}$$

El problema en aquesta solució és que aquest V_o permetria que la font de 5V posés en directa els dos díodes, ja que $5\text{V} - 2\text{V} = 3\text{V} > 2 \cdot 0.7\text{V} = 1.4\text{V}$. Està clar, doncs, que aquesta solució no és correcta.

Obtenim la solució ara pels dos díodes en directa. El circuit ens quedaria:



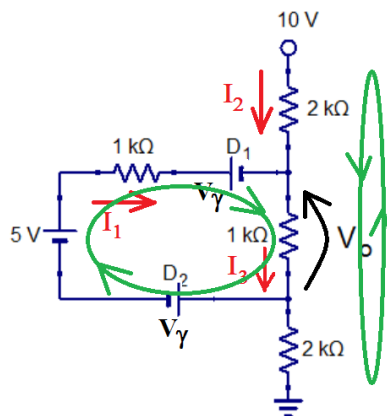
Per resoldre'l podem aplicar les lleis de Kirchhoff. En aquest circuit tenim tres branques; per tant, haurem de tenir tres equacions. De nodes amb més de dues branques hi ha dos, per tant podem obtenir una ecuació aplicant la primera llei de Kirchhoff, prenent els corrents com els indicats a la següent figura:



Aplicant la primera llei a un dels nodes:

$$I_1 + I_2 = I_3$$

Per obtenir les dues equacions restants, hem d'aplicar la llei de malles a dues malles:



Les equacions són:

$$\left. \begin{aligned} 5 - I_1 \cdot 1 - V_\gamma - I_3 \cdot 1 - V_\gamma &= 0 \\ 10 - I_2 \cdot 2 - I_3 \cdot 1 - I_2 \cdot 2 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

Posem els corrents en funció de I_3 , i substituïm a la primera equació de nodes:

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= 5 - 2 \cdot V_\gamma - I_3 \\ I_2 &= 2.5 - \frac{I_3}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 5 - 2 \cdot V_\gamma - I_3 + 2.5 - \frac{I_3}{4} = I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{4}{9} \cdot (7.5 - 2 \cdot V_\gamma) = 2.71 \text{ mA}$$

Amb I_3 ja podem obtenir V_o : $V_o = I_3 \cdot 1 = 2.71 \text{ V}$

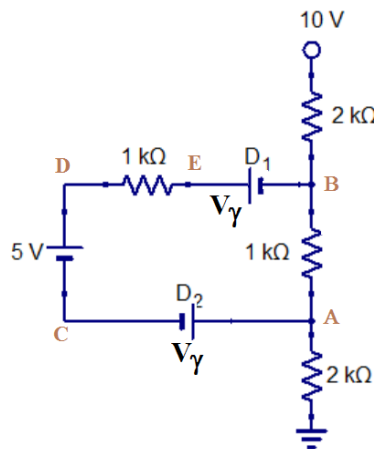
De totes formes, obtenim també els altres corrents:

$$I_1 = 5 - 2 \cdot V_\gamma - I_3 = 0.89 \text{ mA}$$

$$I_2 = 2.5 - \frac{I_3}{4} = 1.82 \text{ mA}$$

I_1 surt positiva i, per tant, en la direcció apropiada per que els díodes estiguin en directa. Per tant, aquest solució és correcta.

També ens demanen calcular totes les tensions del circuit. Els diferents punts s'indiquen a la següent figura:



$$V_A = I_2 \cdot 2 = 3.64 \text{ V}$$

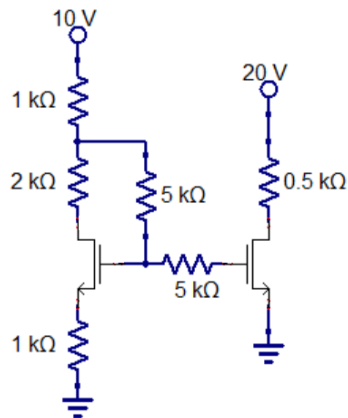
$$V_B = I_2 \cdot 2 + I_3 \cdot 1 = V_A + I_3 \cdot 1 = 6.35 \text{ V}$$

$$V_C = I_2 \cdot 2 - V_\gamma = V_A - V_\gamma = 2.94 \text{ V}$$

$$V_D = V_C + 5 = 7.94 \text{ V}$$

$$V_E = V_D - I_1 \cdot 1 = 7.05 \text{ V}$$

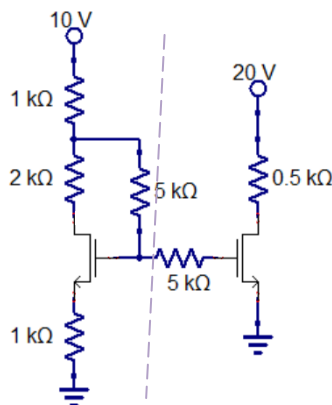
P3) (1.5 punts) Resol el circuit de la figura (obtenir totes les tensions i corrents). Pels dos transistors, preneu $K_n' \cdot W/L = 1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 1 \text{ V}$. (Si heu de resoldre en tríode, feu-lo en tríode lineal).



Treballarem sempre en unitats de mA, kΩ i V.

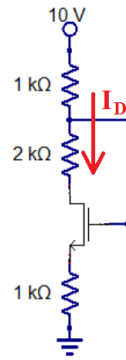
En primer lloc, ens hem d'adonar que les resistències de 5kΩ no fan paper en aquest circuit ja que no hi circularà mai corrent per les seves branques.

També hem de tenir en compte que podem separar la solució d'aquest circuit en dues parts, corresponents al transistor de l'esquerra i el de la dreta, ja que mai passa corrent pels terminals de porta dels transistors. Només comparteixen la tensió de porta. Els circuits llavors els podem separar com:



En primer lloc ens podem adonar que cap dels dos transistors podem estar en tall, ja que si fos així la tensió de porta valdria 10V, mentre que la tensió de la font valdria 0V. Aquesta diferència de tensió faria que es formès els canals de conducció dels dos transistors.

Aquí només podem començar a resoldre el transistor de l'esquerra, ja que amb ell podrem també determinar el valor de la tensió de porta. Això no seria possible començant amb el transistor de la dreta. Per tant, primer resoldrem el següent circuit:



En aquest circuit ja hem prescindit de la resistència de 5kΩ i hem indicat el corrent I_D , entrant pel drenador (com sempre en els transistors NMOS). En aquest cas, si coneguéssim I_D , les tensions del transistor les podríem obtenir com:

$$V_G = 10 - 1 \cdot I_D$$

$$V_S = 1 \cdot I_D$$

$$V_D = 10 - 3 \cdot I_D$$

Com sempre, suposem primer saturació, i apliquem l'equació corresponent:

$$I_D = \frac{1}{2} \cdot K_n \cdot \frac{W}{L} \cdot (V_{GS} - V_T)^2 \Rightarrow I_D = 0.5 \cdot (10 - 1 \cdot I_D - 1 \cdot I_D - 1)^2 \Rightarrow 2 \cdot I_D = 81 - 36 \cdot I_D + 4 \cdot I_D^2$$

$$\Rightarrow 4 \cdot I_D^2 - 38 \cdot I_D + 81 = 0$$

Resolent aquest equació, obtenim:

$$I_D = \frac{38 \pm \sqrt{38^2 - 4 \cdot 4 \cdot 81}}{2 \cdot 4} = \frac{38 \pm 12.17}{8} = \begin{cases} 6.26 \text{ mA} \\ 3.23 \text{ mA} \end{cases}$$

Per la primera solució:

$$\left. \begin{aligned} V_G &= 10 - 1 \cdot I_D = 3.74 \text{ V} \\ V_S &= 1 \cdot I_D = 6.26 \text{ V} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_{GS} = -2.51 \text{ V}$$

Aquest resultat és incompatible amb saturació, ja que V_S es major que V_G , i significaria que el transistor està en tall.

Provem amb la segona solució:

$$V_G = 10 - 1 \cdot I_D = 6.77 \text{ V}$$

$$V_S = 1 \cdot I_D = 3.23 \text{ V}$$

$$V_D = 10 - 3 \cdot I_D = 0.31 \text{ V}$$

El que es pot veure ràpidament es que no implica que estigui en tall, per què $V_{GS} > V_T$. Però també es veu fàcilment que la tensió de font és major que la tensió de drenador i això no pot ser possible.

Per tant, hem de resoldre el circuit en tríode. Encara que és la única possibilitat pel nostre transistor, també farem les comprovacions.

En aquest cas (tríode), l'enunciat del problema ens diu que utilitzem l'equació de tríode lineal. Llavors:

$$I_D = K_n \cdot \frac{W}{L} \cdot [(V_{GS} - V_T) \cdot V_{DS}] \Rightarrow I_D = 1 \cdot [(10 - 1 \cdot I_D - 1 \cdot I_D - 1) \cdot (10 - 3 \cdot I_D - 1 \cdot I_D)]$$

$$\Rightarrow I_D = [(9 - 2 \cdot I_D) \cdot (10 - 4 \cdot I_D)] \Rightarrow I_D = 90 - 36 \cdot I_D - 20 \cdot I_D + 8 \cdot I_D^2$$

$$\Rightarrow 8 \cdot I_D^2 - 57 \cdot I_D + 90 = 0$$

Resolent aquest equació, obtenim:

$$I_D = \frac{57 \pm \sqrt{57^2 - 4 \cdot 8 \cdot 90}}{2 \cdot 8} = \frac{57 \pm 19.21}{16} = \begin{cases} 4.76 \text{ mA} \\ 2.36 \text{ mA} \end{cases}$$

Per la primera solució:

$$\left. \begin{aligned} V_G &= 10 - 1 \cdot I_D = 5.24 \text{ V} \\ V_S &= 1 \cdot I_D = 4.76 \text{ V} \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_{GS} = 0.48 \text{ V}$$

V_{GS} és menor que V_T i, per tant el transistor estaria en tall. Per tant, aquesta solució no és vàlida. Provem amb la segona solució:

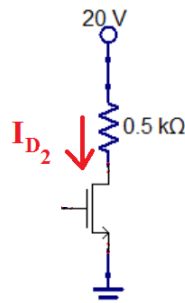
$$\begin{aligned} V_G &= 10 - 1 \cdot I_D = 7.64 \text{ V} \\ V_S &= 1 \cdot I_D = 2.36 \text{ V} \\ V_D &= 10 - 3 \cdot I_D = 2.92 \text{ V} \end{aligned}$$

En primer lloc, es compleix la condició de no ser-hi en tall, ja que $V_{GS} > V_T$. Anem a comprovar la condició de tríode:

$$V_{DS} < V_{GS} - V_T \quad ? \rightarrow 2.92 - 2.36 < 7.64 - 2.36 - 1 \rightarrow 0.56 < 4.28$$

Aquesta condició és certa. Per tant, el transistor està en tríode.

Ara només ens queda obtenir la solució del transistor de la dreta:



Sabem, a més que té la mateixa tensió de porta que el transistor de l'esquerra: $V_G = 7.64 \text{ V}$. Suposem que està en saturació:

$$I_D = \frac{1}{2} \cdot K_n \cdot \frac{W}{L} \cdot (V_{GS} - V_T)^2 \Rightarrow I_D = 0.5 \cdot (7.64 - 0 - 1)^2 = 22 \text{ mA}$$

Anem a comprovar si és compatible amb saturació. Ja sabem que la condició de no-tall es compleix sempre per què V_{GS} sempre és igual a 7.64V en aquest cas. Per tant, comprovem la condició de saturació directament:

$$V_D = 20 - 0.5 \cdot I_{D_2} = 9 \text{ V}$$

$$V_{DS} \geq V_{GS} - V_T \quad ? \quad \rightarrow \quad 9 \geq 7.64 - 1 \quad \rightarrow \quad 9 \geq 6.64$$

Aquesta condició és certa i, per tant, ja hem finalitzat el problema.