

Cognoms i Nom:

Codi

Examen FINAL de Física
16 de Gener del 2013

Model A

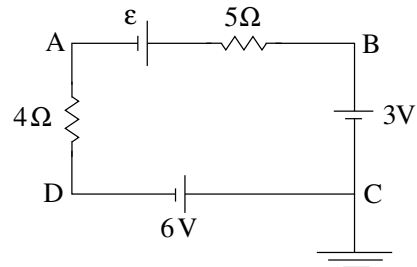
Qüestions: 40% de l'examen

A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encercleu-la de manera clara.

Puntuació: correcta = 1 punt, incorrecta = -0.25 punts, en blanc = 0 punts.

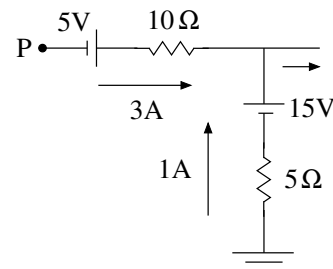
T1) Quant ha de valer ϵ per tenir un corrent positiu en sentit horari i $V_A = -14\text{ V}$?

- a) 10 V b) 15 V
c) 27 V d) 31 V



T2) L'esquema de la figura representa dues branques d'un circuit per les quals circulen les intensitats indicades. Quin és el potencial al punt P?

- a) 10 V b) 20 V
c) 35 V d) 45 V

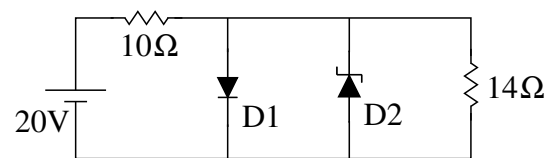


T3) Per un circuit RL alimentat per un senyal de tensió eficaç $V_{ef} = 10\text{ V}$ i freqüència 50 Hz circula una intensitat $I_{ef} = 2\text{ A}$. Sabent que el coeficient d'autoinducció de la bobina és $L = 12.73\text{ mH}$, la potència dissipada pel circuit val:

- a) 8 W b) 12 W c) 16 W d) 18 W

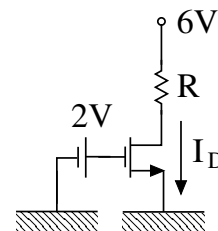
T4) Els paràmetres dels dos díodes de la figura són: $V_\gamma = 0.7\text{ V}$ per D1, i $V_\gamma = 0.9\text{ V}$ & $V_Z = 10\text{ V}$ per D2. La potència dissipada per la resistència de $14\ \Omega$ és:

- a) 7.143 W b) 0.058 W
c) 0.035 W d) 40 W



T5) El transistor NMOS de la figura té els paràmetres característics $V_T = 1\text{ V}$ i $\beta = 1\text{ mA/V}^2$. El valor màxim de la resistència R per tal que treballi en règim de saturació és:

- a) 0.5 k Ω b) 1 k Ω
c) 5 k Ω d) 10 k Ω



T6) L'antena d'una emissora de ràdio emet ones harmòniques esfèriques amb una potència mitjana de 10 kW. Si el senyal ens arriba amb una intensitat de 10^{-4} W/m^2 , a quina distància ens trobem de l'emissora?

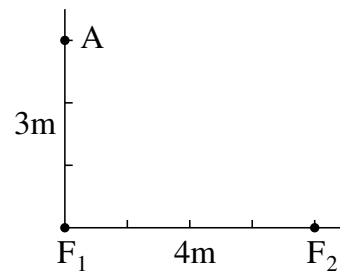
- a) 350 m b) 790 m c) 2821 m d) 14350 m

T7) Un feix de llum natural (no polaritzada) travessa tres filtres polaritzadors disposats de manera que els eixos de transmissió de dos filtres consecutius formen un angle de 45° . La intensitat de la llum després de travessar els tres filtres és de 1 W/m^2 . Si retirem el filtre del mig, quina serà la intensitat després de travessar els dos filtres restants?

- a) 0 W/m^2 b) 4 W/m^2 c) 3 W/m^2 d) 2 W/m^2

T8) Els dos focus puntuals de la figura emeten ones electromagnètiques monocromàtiques i en fase. Si al punt A es produeix interferència destructiva, quin és el màxim valor possible de la longitud d'ona?

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



Cognoms i Nom:

Codi

Examen FINAL de Física
16 de Gener del 2013

Model B

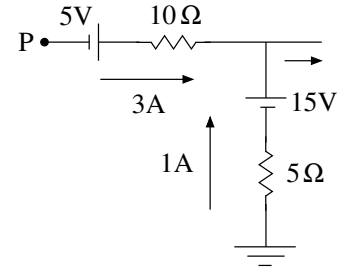
Qüestions: 40% de l'examen

A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerceleu-la de manera clara.

Puntuació: correcta = 1 punt, incorrecta = -0.25 punts, en blanc = 0 punts.

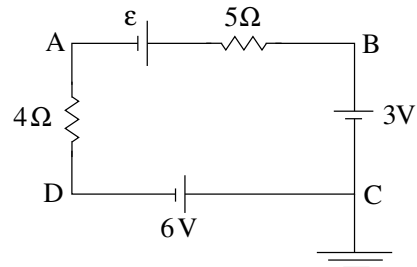
T1) L'esquema de la figura representa dues branques d'un circuit per les quals circulen les intensitats indicades. Quin és el potencial al punt P?

- a) 35 V b) 20 V
c) 10 V d) 45 V



T2) Quant ha de valer ϵ per tenir un corrent positiu en sentit horari i $V_A = -14 \text{ V}$?

- a) 15 V b) 27 V
c) 31 V d) 10 V

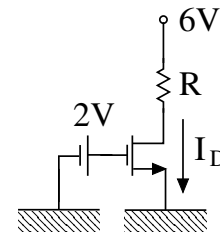


T3) Per un circuit RL alimentat per un senyal de tensió eficaç $V_{ef} = 10 \text{ V}$ i freqüència 50 Hz circula una intensitat $I_{ef} = 2 \text{ A}$. Sabent que el coeficient d'autoinducció de la bobina és $L = 12.73 \text{ mH}$, la potència dissipada pel circuit val:

- a) 12 W b) 8 W c) 16 W d) 18 W

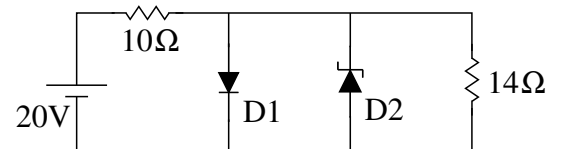
T4) El transistor NMOS de la figura té els paràmetres característics $V_T = 1 \text{ V}$ i $\beta = 1 \text{ mA/V}^2$. El valor màxim de la resistència R per tal que treballi en règim de saturació és:

- a) 5 kΩ b) 0.5 kΩ
c) 10 kΩ d) 1 kΩ



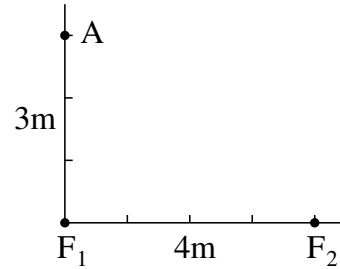
T5) Els paràmetres dels dos díodes de la figura són: $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ per D1, i $V_\gamma = 0.9 \text{ V}$ & $V_Z = 10 \text{ V}$ per D2. La potència dissipada per la resistència de 14Ω és:

- a) 0.035 W b) 0.058 W
c) 7.143 W d) 40 W



T6) Els dos focus puntuals de la figura emeten ones electromagnètiques monocromàtiques i en fase. Si al punt A es produeix interferència destructiva, quin és el màxim valor possible de la longitud d'ona?

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



T7) L'antena d'una emissora de ràdio emet ones harmòniques esfèriques amb una potència mitjana de 10 kW. Si el senyal ens arriba amb una intensitat de 10^{-4} W/m^2 , a quina distància ens trobem de l'emissora?

- a) 350 m b) 14350 m c) 790 m d) 2821 m

T8) Un feix de llum natural (no polaritzada) travessa tres filtres polaritzadors disposats de manera que els eixos de transmissió de dos filtres consecutius formen un angle de 45° . La intensitat de la llum després de travessar els tres filtres és de 1 W/m^2 . Si retirem el filtre del mig, quina serà la intensitat després de travessar els dos filtres restants?

- a) 3 W/m^2 b) 2 W/m^2 c) 4 W/m^2 d) 0 W/m^2

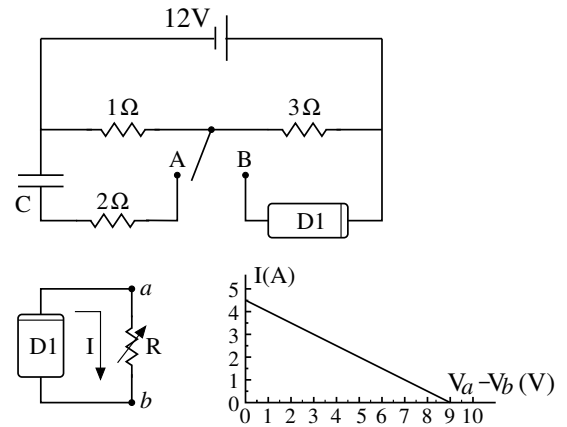
Cognoms i Nom:

Codi

Examen FINAL de Física
16 de Gener del 2013

Problema 1 (20% de l'examen)

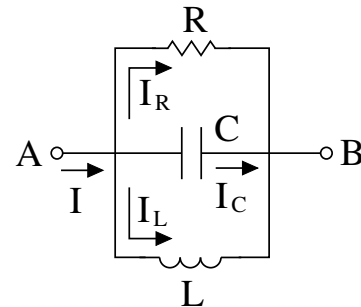
Al circuit de la figura hi ha un interruptor que pot tancar el circuit pels punts A o B, un condensador de capacitat C i un dispositiu elèctric D1 format per resistències i generadors desconeguts.



- Trobeu C sabent que quan l'interruptor tanca pel punt A i s'arriba a l'estat estacionari, la càrrega que acumula és $Q = 27 \text{ nC}$. (3p)
- Trobeu l'equivalent de Thévenin del dispositiu D1 sabent que al connectar-hi una resistència variable R , la recta de càrrega corresponent al corrent I i la tensió $V_a - V_b$ al seus extrems és la que s'indica al gràfic de la dreta. (3p)
- Trobeu la potència consumida per les resistències de valor 1Ω i 3Ω quan l'interruptor es tanca pel punt B. (4p)

Problema 2 (20% de l'examen)

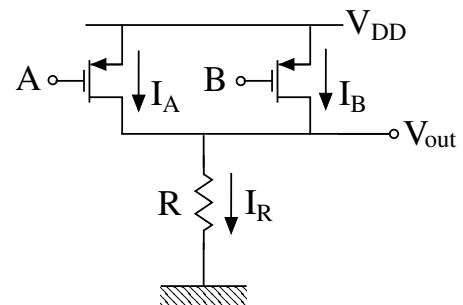
Al circuit de la figura els elements tenen els valors $R=100 \Omega$, $C = 10 \mu\text{F}$ i $L = 0.5 \text{ H}$. La intensitat instantània a la resistència és $I_R = 1 \cos(100\pi t) \text{ A}$, on les unitats del temps s'expressen en segons.



- Determineu els fasors de les intensitats a L i C (I_C i I_L), el de la intensitat total I , i feu el diagrama fasorial corresponent. (4.5p)
- Determineu la impedància complexa equivalent i el factor de potència del circuit. (2.5p)
- Per a quin valor de C el factor de potència del conjunt seria la unitat? Quin serà el valor de la potència activa, la reactiva i l'aparent en aquest cas, assumint que el corrent a la resistència no canvia? (3p)

Problema 3 (20% de l'examen)

Els dos transistors de l'esquema de la figura són idèntics i de característiques $V_T = -1 \text{ V}$ i $\beta = 1 \text{ mA/V}^2$. La resistència R és de $50 \text{ k}\Omega$ i la tensió de referència pren per valor $V_{DD} = 5 \text{ V}$.



- Trobeu els valors de I_A , I_B , I_R i V_{out} per el cas en que $V_A = V_B = 5 \text{ V}$. Indiqueu en quin règim treballa cada transistor. (3p)
- El mateix pel cas $V_A = 0 \text{ V}$ i $V_B = 5 \text{ V}$. (4p)
- Indiqueu el valor aproximat de V_{out} quan $V_A = V_B = 0 \text{ V}$. Quina porta lògica implementa aquest circuit? (3p)

Respostes correctes de les qüestions del Test

Qüestió	Model A	Model B
T1)	c	a
T2)	c	b
T3)	b	a
T4)	c	c
T5)	d	a
T6)	c	a
T7)	a	d
T8)	b	d

Resolució del Model A

- T1)** Si anomenem I al corrent que circula per la malla en sentit horari, la suma de les diferències de potencial anant del punt C al punt A passant pel punt D ens porta a $0 - 6 - 4I = -14$, i per tant $I = 2$ A. Si tornem a anar de C a A però ara passant pel punt B, tenim la relació $0 + 3 + 5I - \epsilon = -14$ de forma que amb el valor anterior del corrent, trobem $\epsilon = 27$ V.
- T2)** Sortint del punt a terra (amb potencial 0) i evaluant les diferències de potencial al anar cap al punt P, obtenim $0 - 5 \cdot 1 + 15 + 10 \cdot 3 - 5 = V_P$, i, per tant, $V_P = 35$ V.
- T3)** La impedància del circuit és $Z = V_{ef}/I_{ef} = 10/2 = 5 \Omega$. Coneixent L , trobem $X_L = L\omega = 12.73 \cdot 10^{-3} 2\pi 50 = 4 \Omega$ i a partir d'aquí, sabent que $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$, obtenim $R = \sqrt{Z^2 - X_L^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3 \Omega$, i llavors $P = I_{ef}^2 R = 2^2 \cdot 3 = 12$ W.
- T4)** Cal decidir si el díode D1 condueix, i/o si el díode D2 condueix en règim Zener. Si assumim que cap dels dos díodes condueix, només hi ha un únic corrent que passa per les dues resistències, i que pren per valor $I = 20/(10 + 14) = 0.833$ A, i per tant la tensió als extrems tant de D1 com de D2 és $\Delta V = 14I = 14 \cdot 0.833 = 11.667$ V. Amb aquest valor tots dos díodes podrien conduir, però al conduir D1, la tensió als seus extrems passa a ser $\Delta V = V_\gamma = 0.7$ V, i és igual per tots els elements que s'hi connectin en paral.lel. Així doncs, D2 no condueix, i la potència dissipada a la resistència de 14Ω és $P = \Delta V^2/R = 0.7^2/14 = 0.035$ W.
- T5)** Al treballar en saturació, el corrent és $I_D = \beta(V_{GS} - V_T)^2/2 = 10^{-3}((2-0) - 1)^2/2 = 0.5$ mA. L'equació de l'etapa de sortida és $6 - R I_D - V_{DS} = 0$, que en el cas present ens porta a $6 - 5 \cdot 10^{-4} R - V_{DS} = 0$, i per tant $V_{DS} = 6 - 5 \cdot 10^{-4} R$. En règim de saturació es verifica la condició $V_{DS} > V_{GS} - V_T > 0$, i així $6 - 5 \cdot 10^{-4} R > 2 - 1$. A partir d'aquí resulta la condició $R < 10$ k Ω .
- T6)** Les ones emeses són esfèriques i per tant els fronts d'ona formen superfícies esfèriques. Així, la intensitat que arriba a qualsevol punt de l'espai és $I = P/(4\pi r^2)$, on P és la potència d'emissió i r la distància del centre emissor al punt de recepció. Per tant $r = \sqrt{P/(4\pi I)} = \sqrt{10^{-4}/(4\pi \cdot 10^{-4})} = 2821$ m.
- T7)** Al retirar el filtre polaritzador del mig, l'angle que formen el primer polaritzador amb el polaritzador següent és ara de 90° , i, segons la llei de Malus, la intensitat emergent d'aquest polaritzador és llavors $I = I_0 \cos^2 90^\circ = 0$ W/m 2 .

T8) Per tal que la interferència sigui destructiva, cal que la diferència entre les distàncies recorregudes pels raigs procedents dels focus F_1 i F_2 sigui un múltiple senar de $\lambda/2$, sent λ la longitud d'ona. El raig procedent de F_1 recorre 3 m fins al punt A, mentre que el raig procedent de F_2 recorre $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ m. Per tant la diferència de distàncies és $\Delta = 2$ m, i per tant la única solució possible de les quatre donades és $\lambda = 4$ m.

Resolució del Problema 1

- a) Al tancar l'interruptor per la posició A, la branca on es troba el D1 queda oberta i per tant no circula intensitat a través seu. Per altra banda, a la branca on hi ha el condensador tampoc circula corrent un cop assolit l'estat estacionari. Per tant, el corrent que passa pel generador circula íntegrament per les resistències de $1\ \Omega$ i $3\ \Omega$. El seu valor és, doncs, $I = 12/(1 + 3) = 3\ \text{A}$. De la mateixa forma, al no circular corrent per la resistència de $2\ \Omega$, la tensió a borns del condensador és la mateixa que la que cau a la resistència de $1\ \Omega$, i val $V_1 = 1 I = 3\ \text{V}$. Un cop sabem aquest valor, a partir de la definició de la capacitat del condensador $C = Q/V$, i amb el valor de càrrega de l'enunciat $Q = 27\ \text{nC}$, obtenim $C = 27 \cdot 10^{-9}/3 = 9\ \text{nF}$.
- b) Al connectar una resistència variable al dispositiu D1, el circuit resultant és el de la figura de l'esquerra



però al substituir-lo pel seu equivalent de Thévenin, s'obté el circuit de la dreta. Aquest darrer és fàcil d'analitzar, ja que consta d'una única malla, l'equació de la qual és

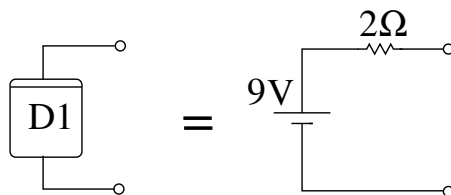
$$\epsilon_{Th} - R_{Th}I - \Delta V = 0 ,$$

on ΔV és la diferència de potencial als extrems de la resistència variable. Aïllant el corrent d'aquesta expressió resulta

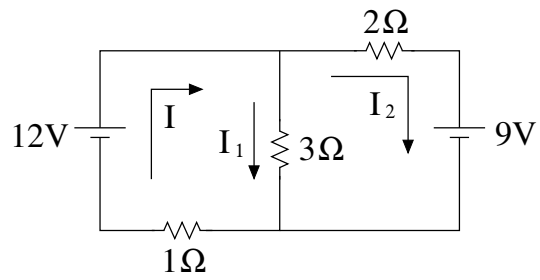
$$I = \frac{\epsilon}{R_{Th}} - \frac{\Delta V}{R_{Th}}$$

que correspon a la recta de càrrega donada a l'enunciat. Les interseccions amb els eixos ens permeten trobar ϵ_{Th} i R_{Th} . Així per exemple, quan $I = 0$ obtenim $\epsilon_{Th} = \Delta V$. Mirant la gràfica resulta que a aquest punt li correspon el valor $\Delta V = 9\ \text{V}$, i per tant obtenim $\epsilon_{Th} = 9\ \text{V}$. Per altra banda, quan $\Delta V = 0\ \text{V}$ el corrent és $I = \epsilon_{Th}/R$. Del gràfic veiem que en aquest cas $I = 4.5\ \text{A}$, i per tant $4.5 = 9/R \rightarrow R = 2\ \Omega$.

Així doncs veiem que l'equivalent de Thévenin del dispositiu D1 consta d'un generador de valor $\epsilon_{Th} = 9\ \text{V}$ connectat en sèrie amb una resistència $R_{Th} = 2\ \Omega$. El resultat final és, doncs



- c) Al tancar ara l'interruptor pel punt B, i fent servir l'equivalent de Thévenin trobat abans, ens queda el circuit següent, on hem marcat també els corrents



Per trobar les potències cal determinar els corrents del circuit. Les equacions de nusos i malles són

$$\begin{aligned}
 I &= I_1 + I_2 \\
 12 &= 3I_1 + I \\
 9 &= 3I_1 - 2I_2
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

que té per solució $I = I_1 = 3\text{ A}$, $I_2 = 0\text{ A}$. Amb aquests valors, les potències consumides a les resistències de $1\ \Omega$ i $3\ \Omega$ són: $P_3 = 3I_1^2 = 27\text{ W}$, $P_1 = 1I^2 = 9\text{ W}$.

Resolució del Problema 2

- a) El fasor associat al corrent a la resistència és $I_R = 1_{|0^\circ}$ A i la freqüència angular és $\omega = 100\pi$ rad/s. Com que la impedància de qualsevol resistència té fase zero, obtenim directament el fasor de tensió a borns de la resistència (i per tant a borns del paral·lel) mitjançant

$$V = I_R R = 1_{|0^\circ} 100 = 100_{|0^\circ} \text{ V} .$$

Per altra banda, el corrent a la bobina i al condensador s'obtenen a partir de la tensió i de les seves impedàncies respectives Z_L i Z_C . Aquestes darreres s'obtenen directament de les dades de l'enunciat

$$Z_L = jL\omega = L\omega_{|90^\circ} = (0.5)(100\pi)_{|90^\circ} = 157.079_{|90^\circ} \Omega$$

$$Z_C = -j\frac{1}{C\omega} = \left(\frac{1}{C\omega}\right)_{|-90^\circ} = \left(\frac{1}{(10 \cdot 10^{-6})(100\pi)}\right)_{|-90^\circ} = 318.310_{|-90^\circ} \Omega ,$$

de forma que

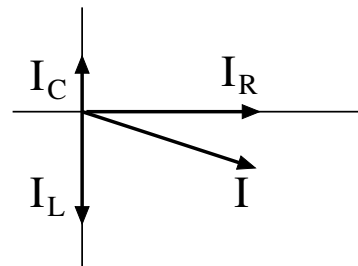
$$I_L = \frac{V}{Z_L} = \frac{100_{|0^\circ}}{157.079_{|90^\circ}} = 0.637_{|-90^\circ} \text{ A}$$

$$I_C = \frac{V}{Z_C} = \frac{100_{|0^\circ}}{318.310_{|-90^\circ}} = 0.314_{|90^\circ} \text{ A} ,$$

mentre que el corrent total no és més que la suma fasorial dels corrents I_R, I_L i I_C , i per tant

$$I = I_R + I_L + I_C = 1_{|0^\circ} + 0.637_{|-90^\circ} + 0.314_{|90^\circ} = 1.051_{|-17^\circ 9} \text{ A} .$$

El diagrama fasorial corresponent al conjunt d'intensitats del circuit és el que s'indica a la figura de la dreta. El corrent I_R es situa sobre l'eix real ja que la seva fase és 0° , mentre que I_L i I_C es troben sobre l'eix imaginari apuntant cap a valors negatius i positius, respectivament, degut a que les seves fases són -90° i 90° . Com que el mòdul de I_L és més gran que el de I_C , la component vertical resultant és negativa i per tant la fase del corrent total també ho és.



- b) Amb els valors de la tensió i del corrent total determinem immediatament la impedància del conjunt

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{100_{|0^\circ}}{1.051_{|-17^\circ 9}} = 95.159_{|17^\circ 9} \Omega .$$

A partir d'aquí, el factor de potència és directament el cosinus de la fase de Z i per tant

$$\cos \varphi = \cos(17^\circ 9) = 0.95 .$$

- c) Finalment, podem fer que el factor de potència del conjunt sigui la unitat quan els mòduls dels corrents I_L i I_C siguin iguals, ja que llavors la component vertical del corrent total serà nul·la i així tant el corrent total com la tensió seran paral·leles i es situaran sobre l'eix real. Aquesta condició implica que

$$I_L = I_C \quad \rightarrow \quad \frac{V}{L\omega} = \frac{V}{1/C\omega} \quad \rightarrow \quad C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{0.5(100\pi)^2} = 20.26 \mu\text{F} .$$

En aquest cas, l'angle de defasament entre intensitat total i tensió és $\varphi = 0^\circ$, i per tant $\cos \varphi = 1$ & $\sin \varphi = 0$. Així doncs, les diferents potències demanades prenen per valors:

$$\text{Activa : } P = I_{ef}V_{ef} \cos \varphi = \frac{1}{2} I V \cos \varphi = (0.5)(1)(100)(1) = 50 \text{ W}$$

$$\text{Reactiva : } Q = I_{ef}V_{ef} \sin \varphi = \frac{1}{2} I V \sin \varphi = (0.5)(1)(100)(0) = 0 \text{ VAR}$$

$$\text{Aparent : } S = I_{ef}V_{ef} = \frac{1}{2} I V = (0.5)(1)(100) = 50 \text{ VA}$$

Resolució del Problema 3

- a) Cal notar que els transistors del circuit son fets amb tecnologia PMOS. Tots dos transistors tenen la font connectada a la referència V_{DD} , i per tant el seu valor de tensió és $V_S = 5\text{ V}$ pels dos. Tanmateix, les tensions de porta són precisament les d'entrada V_A i V_B . Quan posem aquestes dues tensions a 5 V , obtenim $V_{GS} = V_G - V_S = 5 - 5 = 0\text{ V}$ en tots dos transistors, i per tant els dos treballen en regió de tall. Al treballar en tall, els dos corrents són nuls $I_A = I_B = 0\text{ A}$, i per tant el corrent total també ho és $I_R = I_A + I_B = 0\text{ A}$. Amb un corrent total I_R nul, la tensió $V_{out} = 0\text{ V}$, ja que és igual a la tensió que cau a la resistència R (nul.la ja que no circula corrent a través seu). Per tant, $V_{out} = 0\text{ V}$.
- b) Per la mateixa raó d'abans, amb $V_B = 5\text{ V}$ el transistor de la dreta es troba en tall, i per tant $I_B = 0\text{ A}$. Per altra banda, amb $V_A = 0\text{ V}$, pel transistor de l'esquerra obtenim $V_{GS} = 0 - 5 = -5\text{ V}$, de forma que $V_{GS} - V_T = -5 - (-1) = -4 < 0$, indicant que aquest transistors no treballa en tall. Així doncs, cal decidir si es troba en règim òhmic o de saturació.

Si supossem que treballa en saturació, podem determinar fàcilment el corrent mitjançant l'expressió

$$I_A = \frac{1}{2} \beta (V_{GS} - V_T)^2 = \frac{1}{2} 1 \cdot 10^{-3} (-4)^2 = 0.008\text{ A} ,$$

però cal llavors comprovar si aquest resultat té sentit. Amb aquesta intensitat, tenint present que $I_B = 0\text{ A}$, resulta $I = I_A + I_B = 0.008\text{ A}$, i per tant la tensió que s'obté a la sortida, anant a través de la resistència, és

$$V_{out} = 0 + RI = 0 + (50 \cdot 10^3)(8 \cdot 10^{-3}) = 400\text{ V} ,$$

la qual cosa no pot ser ja que les tensions de referència són 0 V (terra) i 5 V (V_{DD}), i V_{out} a de pendre valors dins d'aquest rang.

Així doncs, veiem que la suposició de que el transistor treballa en règim de saturació era errònia, i per tant ara sabem que treballa en regió òhmica.

L'anàlisi ens porta a una equació de segon grau per $V_{out} = V_0$, ja que, amb $V_{DS} = V_D - V_S = V_0 - 5$, el corrent ara és

$$\begin{aligned} I_A &= \beta \left[(V_{GS} - V_T)V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2} \right] = 10^{-3} \left[-4(V_0 - 5) - \frac{(V_0 - 5)^2}{2} \right] \\ &= 10^{-3} \left[-0.5V_0^2 + V_0 + 7.5 \right] , \end{aligned}$$

i, per tant, la tensió de sortida (un altre cop anant a través de la resistència), satisfà la relació

$$V_0 - RI = 0 \quad \rightarrow \quad V_0 - 50 \cdot 10^3 \left\{ 10^{-3} \left[-0.5V_0^2 + V_0 + 7.5 \right] \right\} = 0 .$$

Simplificant, arribem a

$$25 V_0^2 - 49 V_0 - 375 = 0 ,$$

que té dues solucions

$$V_0 = \frac{49 \pm \sqrt{49^2 - 4 \cdot 25 \cdot 375}}{2 \cdot 25} \quad \rightarrow \quad V_0^+ = 4.98\text{ V} , \quad V_0^- = -3.02\text{ V} .$$

Observem que $V_0^- < 0$ no pot ser perquè tal com deiem abans, aquest valor ha d'estar comprès dins del rang de 0 V a 5 V, de forma que la solució correcta és $V_{out} = V_0^+ = 4.98$ V.

Amb aquest valor i amb l'equació del corrent I_A en règim òhmic escrita a dalt, obtenim, amb $V_{GS} - V_T = -4$ V i $V_{DS} = V_0 - 5 = 4.98 - 5 = -0.02$ V,

$$I_A = \beta \left[(V_{GS} - V_T)V_{DS} - \frac{V_{DS}^2}{2} \right] = 10^{-3} \left[-4 \cdot (-0.02) - \frac{(-0.02)^2}{2} \right] = 79.8 \mu\text{A}$$

Amb tota aquesta informació concluem que $I_A = 79.8 \mu\text{A}$, $I_B = 0$ A i per tant el corrent total és $I = I_A + I_B = 79.8 \mu\text{A}$.

- c) Els dos casos analitzats als apartats anteriors ens diuen que, identificant un 0 i un 1 lògics amb tensions ≈ 0 V i ≈ 5 V respectivament, l'entrada A=B=1 té per sortida un 0, mentre que A=0 amb B=1 dona un 1 lògic a la sortida. Tal com veiem de la figura, el circuit és simètric sota l'intercanvi A \leftrightarrow B, la qual cosa ens diu que el tercer estat A=1 amb B=0 també dóna un 1 lògic a la sortida.

El cas en que tant A com B estan a 0 lògic no s'ha analitzat explícitament, però veiem que amb una tensió d'entrada de 5 V tots dos transistors treballaran al mateix règim, que no pot ser de tall ja que $V_{GS} - V_T < 0$. Com sabem (i hem comprovat al cas analitzat abans), les portes lògiques fetes amb aquests tipus de transistors es dissenyen perquè treballin en regió òhmica o en regió de tall exclusivament. Amb una entrada de valor lògic 0, corresponent a 0 V, cap dels dos transistors es troba en tall, de forma que (com indica l'enunciat) treballaran en règim òhmic. Això implica que la seva tensió de sortida V_{DS} serà baixa, i com tots dos tenen la font connectada a la tensió de referència $V_{DD} = 5$ V, resulta $V_{out} = 5 - V_{DS} \approx 5$ V, que identifiquem amb un 1 lògic.

Recollint tota la informació anterior, la taula de la veritat que en resulta és llavors

A	B	OUT
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

corresponent a una porta NAND.