

Qüestions (40% de l'examen parcial)

A cada qüestió només hi ha una resposta correcta.

Encercleu les respostes que considereu correctes de manera clara.

Aquestes qüestions tipus test s'avaluen de la manera següent:

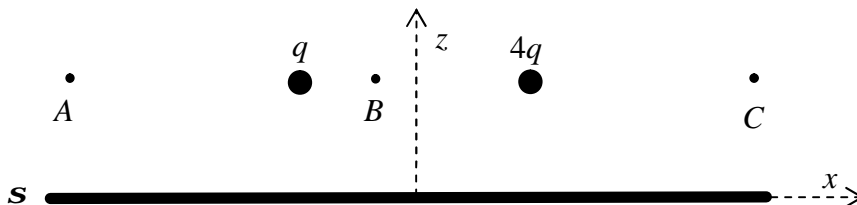
resposta correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), i en blanc (0 punts)

1. Considereu una superfície esfèrica S de radi R i una càrrega Q situada a una distància d del centre de S . Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- a) Si $d = 0$, el potencial elèctric és el mateix a tots els punts de S .
- b) Si $d = 0$, el flux del camp elèctric a través de S és Q/ϵ_0 .
- c) Si $d > R$, el potencial elèctric als punts de S és kQ/d .
- d) Si $d > R$, el flux del camp elèctric a través de S és nul.

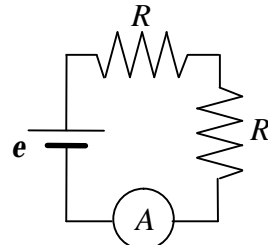
2. La figura mostra un pla infinit que coincideix amb el pla xy i que està carregat uniformement amb una densitat superficial de càrrega σ . Als punts $(-a,0,a)$ i $(a,0,a)$ hi ha dues càrregues puntuals q i $4q$, respectivament. En quin punt és nul el camp elèctric total degut a les dues càrregues i el pla?

- a) $A(-3a,0,a)$
- b) $B(-a/3,0,a)$
- c) $C(3a,0,a)$
- d) cap dels anteriors



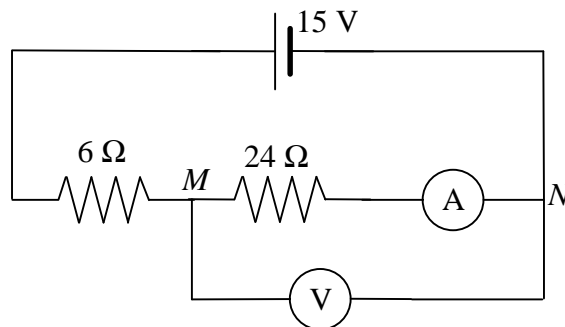
3. L'amperímetre del circuit de la figura marca 4 A quan $R' = 30 \Omega$. En canvi, marca 5 A quan $R' = 20 \Omega$. Quins són els valors de R i e ?

- a) $R = 20 \Omega$ i $e = 200 \text{ V}$
- b) $R = 20 \Omega$ i $e = 250 \text{ V}$
- c) $R = 30 \Omega$ i $e = 200 \text{ V}$
- d) $R = 30 \Omega$ i $e = 250 \text{ V}$



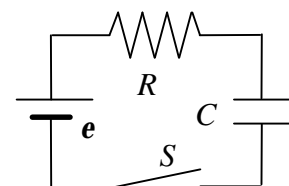
4. Les resistències de l'amperímetre i el voltímetre del circuit de la figura són R_A i R_V . Si l'amperímetre i el voltímetre marquen 0.48 A i 12 V, respectivament, quina igualtat és correcta?

- a) $R_A = 0.1 \Omega$
- b) $R_A = 1 \Omega$
- c) $R_V = 100 \Omega$
- d) $R_V = 1000 \Omega$



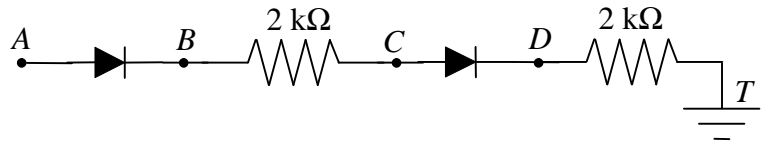
5. Si tanquem l'interruptor S del circuit RC de la figura, on el condensador està inicialment descarregat, quina de les afirmacions següents és certa?

- a) El valor de la càrrega final del condensador depèn del valor de R .
- b) El corrent que circula és constant mentre el condensador es carrega.
- c) L'energia del condensador és igual a la subministrada per la bateria.
- d) Cap de les anteriors.



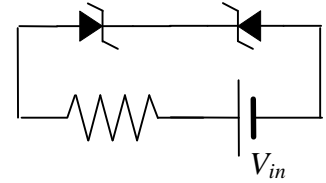
6. La figura representa la branca d'un circuit. La tensió llindar dels dos díodes és de 0.7 V. Si circula 1 mA, quina afirmació respecte al potencial elèctric als diferents punts és correcta?

- a) $V_A = 6.7 \text{ V}$
- b) $V_B = 4.7 \text{ V}$
- c) $V_C = 2 \text{ V}$
- d) $V_D = 0 \text{ V}$



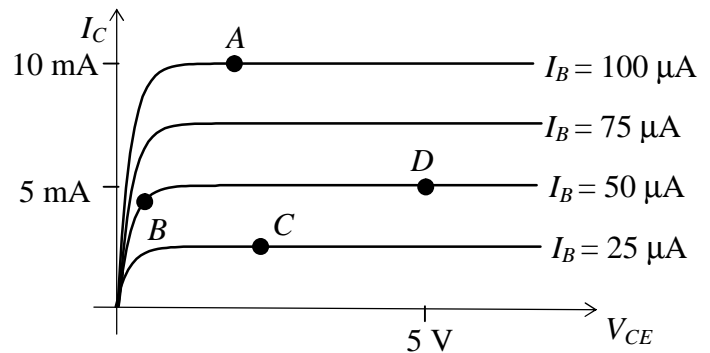
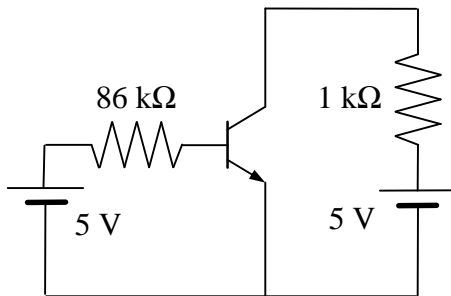
7. Els díodes Zener del circuit de la figura són iguals, ambdós amb una tensió llindar $V_g = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina condició ha de satisfer V_{in} perquè circuli corrent?

- a) $V_{in} > 10.7 \text{ V}$
- b) $V_{in} > 10 \text{ V}$
- c) $V_{in} > 9.3 \text{ V}$
- d) $V_{in} > 0.7 \text{ V}$



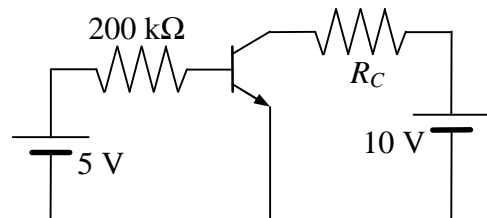
8. Els paràmetres del transistor del circuit de l'esquerra són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $\beta = 100$, i $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$. Si les seves corbes característiques són les que es mostren a la dreta, quin és el seu punt de treball?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D



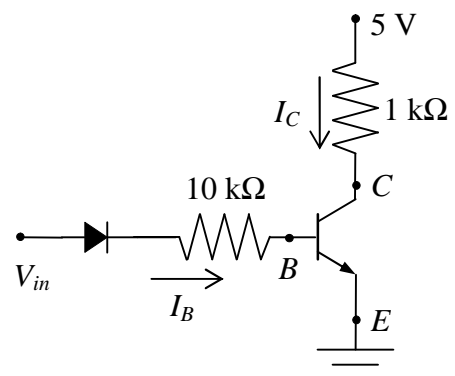
9. Les característiques del transistor de la figura són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$ i $\beta = 100$. Quin és el valor mínim de R_C perquè treballi en saturació?

- a) 200Ω
- b) 456Ω
- c) $4.56 \text{ k}\Omega$
- d) $200 \text{ k}\Omega$



10. Els paràmetres característics del transistor de la figura són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$ i $\beta = 100$, i la tensió llindar del díode és $V_g = 0.7 \text{ V}$. Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- a) Quan el transistor està en saturació $I_C = 4.8 \text{ mA}$.
- b) Si $V_{in} = 1 \text{ V}$, el transistor està en tall.
- c) Si $V_{in} = 3 \text{ V}$, el transistor treballa a la regió activa.
- d) Si $V_{in} = 5 \text{ V}$, $I_B = 0.36 \text{ mA}$.



Qüestions (40% de l'examen parcial)

A cada qüestió només hi ha una resposta correcta.

Encerleu les respostes que considereu correctes de manera clara.

Aquestes qüestions tipus test s'avaluen de la manera següent:

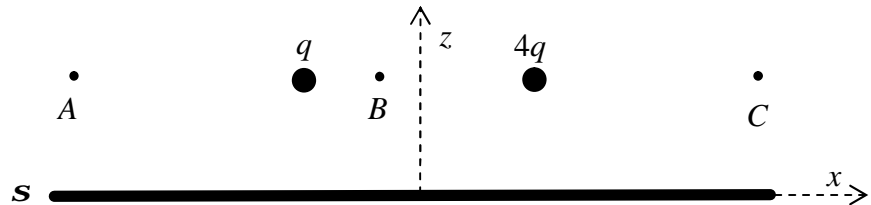
resposta correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), i en blanc (0 punts)

1. Considereu una superfície esfèrica S de radi R i una càrrega Q situada a una distància d del centre de S . Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- Si $d > R$, el potencial elèctric als punts de S és kQ/d .
- Si $d > R$, el flux del camp elèctric a través de S és nul.
- Si $d = 0$, el potencial elèctric és el mateix a tots els punts de S .
- Si $d = 0$, el flux del camp elèctric a través de S és Q/ϵ_0 .

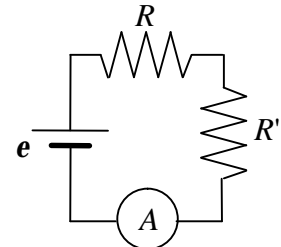
2. La figura mostra un pla infinit que coincideix amb el pla xy i que està carregat uniformement amb una densitat superficial de càrrega σ . Als punts $(-a,0,a)$ i $(a,0,a)$ hi ha dues càrregues puntuals q i $4q$, respectivament. En quin punt és nul el camp elèctric total degut a les dues càrregues i el pla?

- $A(-3a,0,a)$
- $B(-a/3,0,a)$
- $C(3a,0,a)$
- cap dels anteriors



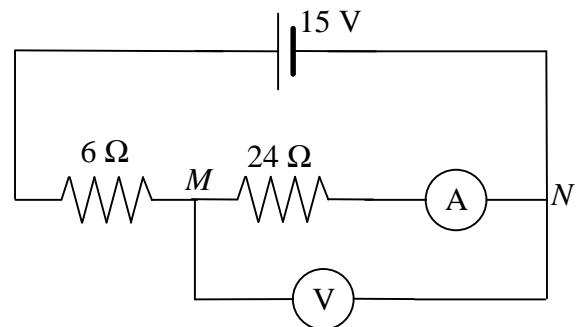
3. L'amperímetre del circuit de la figura marca 4 A quan $R' = 30 \Omega$. En canvi, marca 5 A quan $R' = 20 \Omega$. Quins són els valors de R i e ?

- $R = 20 \Omega$ i $e = 250$ V
- $R = 20 \Omega$ i $e = 200$ V
- $R = 30 \Omega$ i $e = 250$ V
- $R = 30 \Omega$ i $e = 200$ V



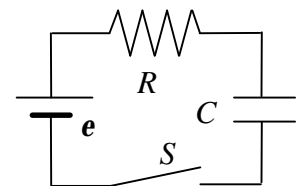
4. Les resistències de l'amperímetre i el voltímetre del circuit de la figura són R_A i R_V . Si l'amperímetre i el voltímetre marquen 0.48 A i 12 V, respectivament, quina igualtat és correcta?

- $R_V = 1000 \Omega$
- $R_V = 100 \Omega$
- $R_A = 1 \Omega$
- $R_A = 0.1 \Omega$



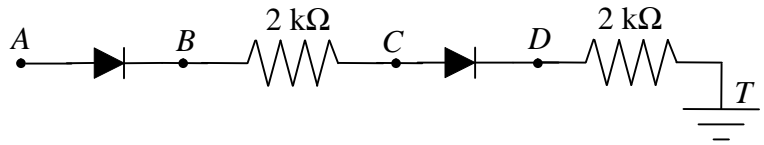
5. Si tanquem l'interruptor S del circuit RC de la figura, on el condensador està inicialment descarregat, quina de les afirmacions següents és certa?

- El corrent que circula és constant mentre el condensador es carrega.
- L'energia del condensador és igual a la subministrada per la bateria.
- El valor de la càrrega final del condensador depèn del valor de R .
- Cap de les anteriors.



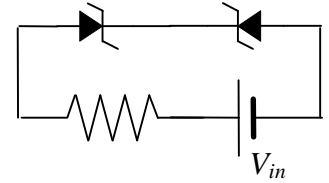
6. La figura representa la branca d'un circuit. La tensió llindar dels dos díodes és de 0.7 V. Si circula 1 mA, quina afirmació respecte al potencial elèctric als diferents punts és correcta?

- a) $V_D = 0 \text{ V}$
- b) $V_C = 2 \text{ V}$
- c) $V_B = 4.7 \text{ V}$
- d) $V_A = 6.7 \text{ V}$



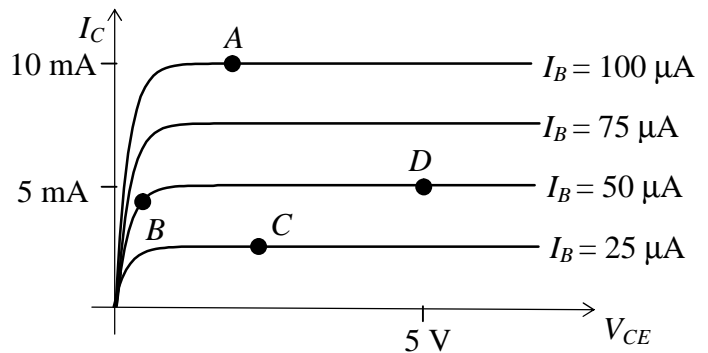
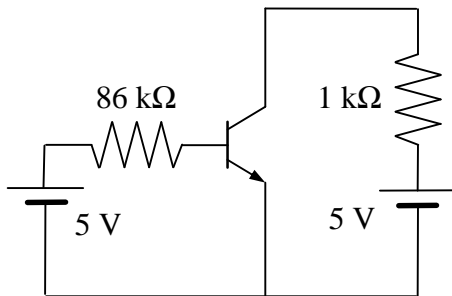
7. Els díodes Zener del circuit de la figura són iguals, ambdós amb una tensió llindar $V_g = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina condició ha de satisfer V_{in} perquè circuli corrent?

- a) $V_{in} > 0.7 \text{ V}$
- b) $V_{in} > 9.3 \text{ V}$
- c) $V_{in} > 10 \text{ V}$
- d) $V_{in} > 10.7 \text{ V}$



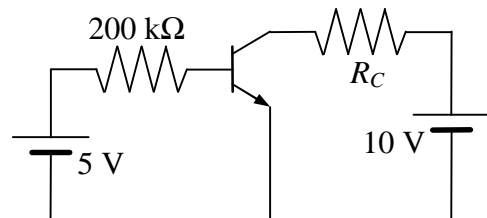
8. Els paràmetres del transistor del circuit de l'esquerra són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $\beta = 100$, i $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$. Si les seves corbes característiques són les que es mostren a la dreta, quin és el seu punt de treball?

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D



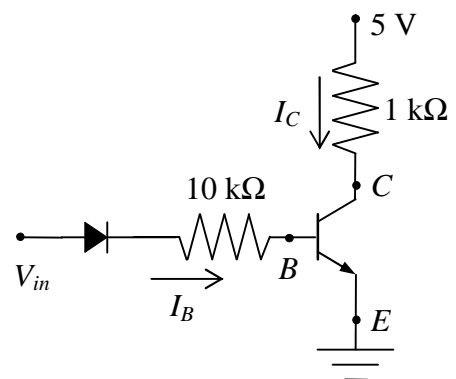
9. Les característiques del transistor de la figura són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$ i $\beta = 100$. Quin és el valor mínim de R_C perquè treballi en saturació?

- a) $200 \text{ k}\Omega$
- b) $4.56 \text{ k}\Omega$
- c) 456Ω
- d) 200Ω



10. Els paràmetres característics del transistor de la figura són $V_g = 0.7 \text{ V}$, $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$ i $\beta = 100$, i la tensió llindar del díode és $V_g = 0.7 \text{ V}$. Quina de les afirmacions següents és FALSA?

- a) Si $V_{in} = 3 \text{ V}$, el transistor treballa a la regió activa.
- b) Si $V_{in} = 1 \text{ V}$, el transistor està en tall.
- c) Si $V_{in} = 5 \text{ V}$, $I_B = 0.36 \text{ mA}$.
- d) Quan el transistor està en saturació $I_C = 4.8 \text{ mA}$.

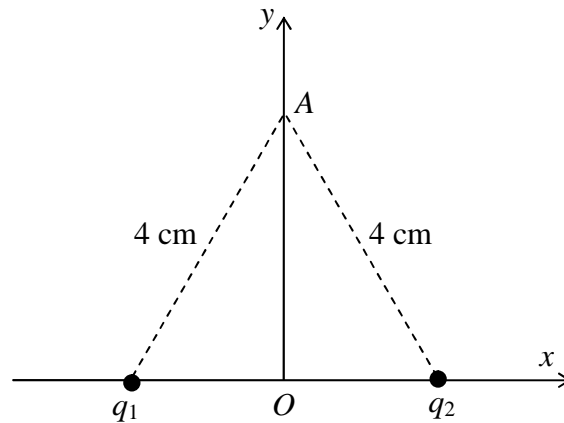


Examen parcial de Física - 17 d'abril de 2009

Problema 1 (30% de l'examen parcial)

Com mostra la figura, dues càrregues puntuals de signe oposat, $q_1 = 2 \text{ nC}$ i $q_2 = -1 \text{ nC}$, ocupen els dos vèrtexs inferiors d'un triangle equilàter de 4 cm de costat.

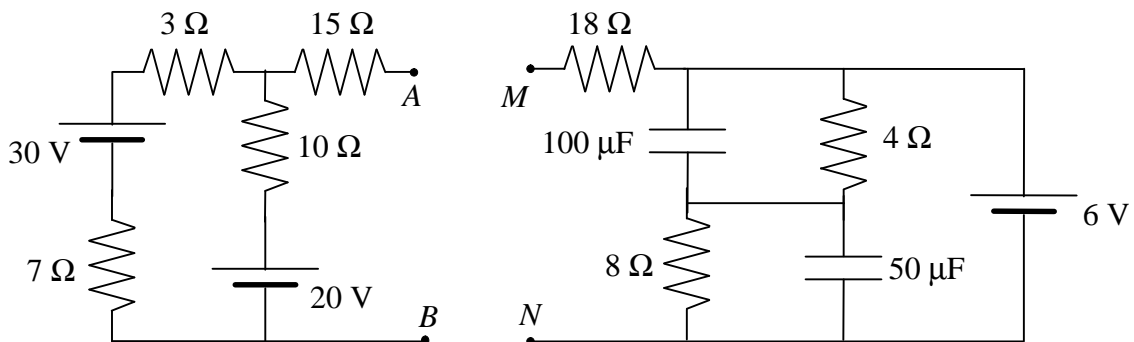
- Quin és la diferència de potencial elèctric $V_A - V_O$ entre l'origen de coordenades O i el vèrtex superior A ?
- Quin és el camp elèctric al punt A ?
- En quin punt de l'espai és nul el camp elèctric?



Problema 2 (30% de l'examen parcial)

Considereu els dos circuits de la figura.

- Quina és la càrrega del condensador de $100 \mu\text{F}$ del circuit de la dreta, un cop assolit el règim estacionari?
- Determineu l'equivalent Thevenin entre els terminals A i B del circuit de l'esquerra.
- Si connectem el terminal A del circuit de l'esquerra amb el terminal M del circuit de la dreta, i B amb N , quina intensitat circularà, i en quin sentit, per la resistència de 18Ω , un cop assolit el règim estacionari?

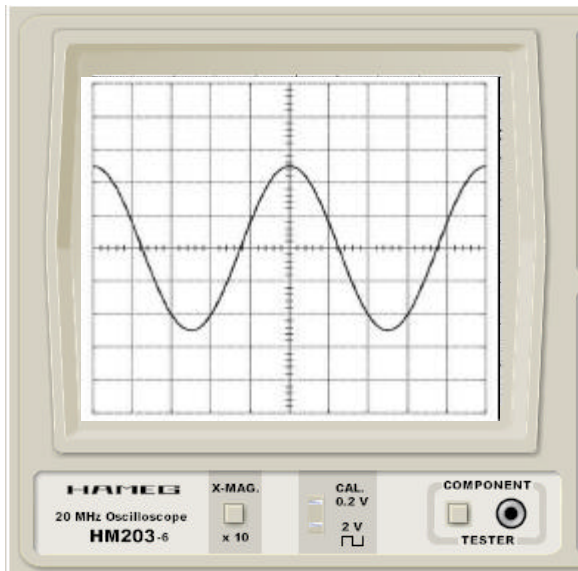


Les notes sortiran el dimarts 28 d'abril.

La revisió de l'examen es farà el dimecres 29 d'abril en sessions de matí (11:00-12:00) i tarda (15:00-16:00) a l'aula B4-212, al segon pis del Mòdul B4.

(Darrera hi ha l'examen de pràctiques de laboratori)

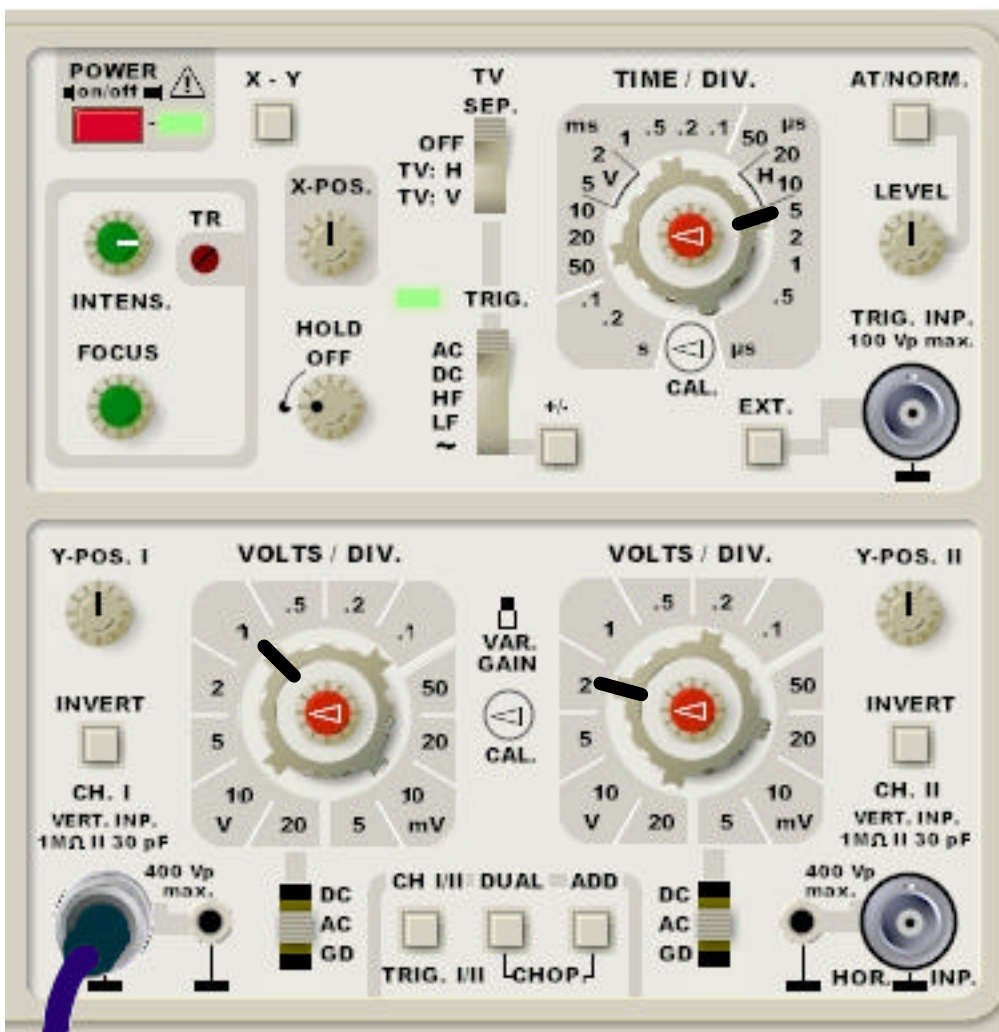
Examen de pràctiques de laboratori - 17 d'abril de 2009



A la figura de l'esquerra es veu la pantalla d'un oscil·loscopi que mostra el senyal de l'ona acústica que capta un receptor connectat al canal I (CH.1).

A la figura de sota és veuen els comandaments de l'oscil·loscopi, on la posició de la base de temps i els coeficients de deflexió s'indiquen amb una ratlla negra.

- a) Quin és el període del senyal?
- b) Si la base de temps i el coeficient de deflexió tenen un error del 3%, quin error fem en la mesura del període?
- c) Expresseu correctament el resultat de la mesura del període amb el seu error.



Respostes correctes de les qüestions del test (40% de l'examen parcial)

Qüestió	Model A	Model B
1	c	a
2	d	d
3	a	b
4	b	c
5	d	d
6	b	c
7	a	d
8	b	b
9	c	b
10	c	a

Raonaments:

1.

2. Els punts A , B i C estan alineats amb les càrregues q i $4q$, de manera que el camp creat per cadascuna d'aquestes càrregues en aquests punts és en la direcció horitzontal. En canvi, el camp creat pel pla és en la direcció vertical. Per tant, el camp del pla no pot contrarestar al de les càrregues (tenir el mateix mòdul i direcció però sentit oposat) en cap dels tres punts.

3. Al circuit s'ha de satisfer $e = RI + R'I$

Quan $R' = 30 \Omega$ i $I = 4 \text{ A}$, $e = 4R + 120$

Quan $R' = 20 \Omega$ i $I = 5 \text{ A}$, $e = 5R + 100$

Per tant, $5R + 100 = 4R + 120 \rightarrow R = 20 \Omega \rightarrow e = 5R + 100 = 200 \text{ V}$

4. Si la intensitat que circula per l'amperímetre (en sèrie amb la resistència de 24Ω) és $I_A = 0.48 \text{ A}$, i la diferència de potencial que indica el voltímetre és $V_M - V_N = 12 \text{ V}$,

s'ha de satisfer $V_M - V_N = (24 + R_A)I_A \rightarrow 12 = (24 + R_A)0.48 \rightarrow R_A = (12/0.48) - 24 = 1 \Omega$

5.

6. $V_B - V_C = V_D - V_T = (2 \text{ k}\Omega)(1 \text{ mA}) = 2 \text{ V}$; $V_A - V_B = V_C - V_D = 0.7 \text{ V}$; $V_T = 0$

$V_D = V_D - V_T = 2 \text{ V}$; $V_C = V_C - V_T = 2 + 0.7 = 2.7 \text{ V}$; $V_B = V_B - V_T = 2 + 0.7 + 2 = 4.7 \text{ V}$

7. Si circula corrent serà en sentit horari, el díode de l'esquerra estarà polaritzat directament i la seva tensió serà $V_g = 0.7 \text{ V}$, i el de la dreta treballarà a la zona Zener i la seva tensió serà V_Z . Perquè això sigui possible $V_{in} > V_g + V_A = 0.7 \text{ V} + 10 \text{ V} = 10.7 \text{ V}$

8. $I_B = (5 \text{ V} - 0.7 \text{ V})/(86 \text{ k}\Omega) = 0.05 \text{ mA} = 50 \mu\text{A} \rightarrow$ Només pot treballar als punts B o D .

Si treballa al punt D , està en activa amb $I_C = \beta I_B = 5 \text{ mA}$, la qual cosa no és possible perquè implicaria $V_{CE} = (5 \text{ V}) - (1 \text{ k}\Omega)(5 \text{ mA}) = 0 \text{ V}$. Per tant està en saturació a B .

9. $I_B = (5 \text{ V} - 0.7 \text{ V})/(200 \text{ k}\Omega) = 0.0215 \text{ mA}$.

En saturació s'ha de satisfer $I_C < \beta I_B = 2.15 \text{ mA}$ amb $I_C = (10 \text{ V} - 0.2 \text{ V})/R_C = (9.8 \text{ V})/R_C$.

Per tant, $(9.8 \text{ V})/R_C < 2.15 \text{ mA} \rightarrow R_C > (9.8 \text{ V})/(2.15 \text{ mA}) = 4.56 \text{ k}\Omega$

10. Com que hi ha el díode, el transistor està en tall quan $V_{in} < 1.4 \text{ V}$.

Si $V_{in} > 1.4 \text{ V}$, està en activa o saturació. En saturació $I_C = (5 \text{ V} - 0.2 \text{ V})/(1 \text{ k}\Omega) = 4.8 \text{ mA}$

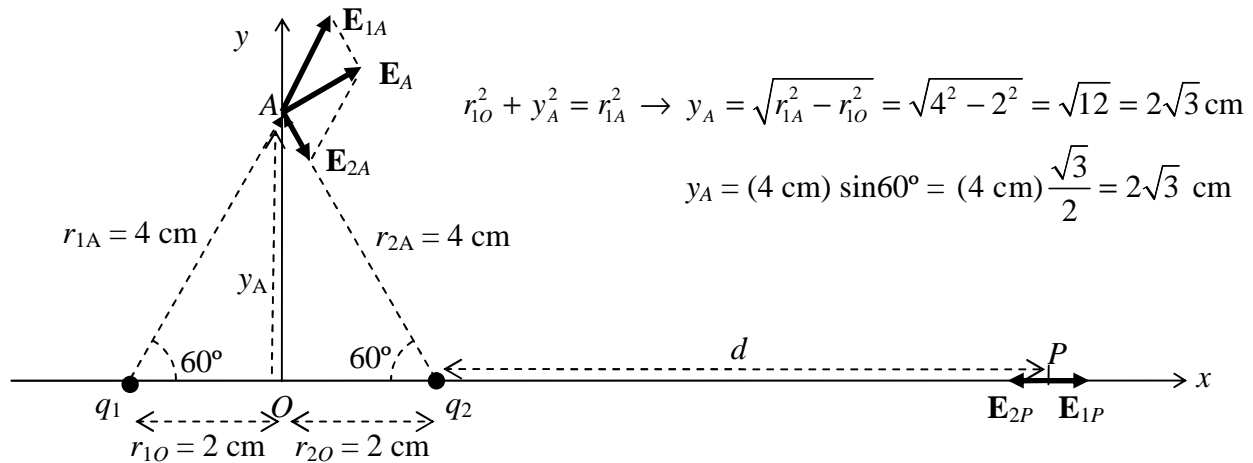
Si $V_{in} = 5 \text{ V}$, $I_B = (5 \text{ V} - 1.4 \text{ V})/(10 \text{ k}\Omega) = 0.36 \text{ mA}$.

Si $V_{in} = 3 \text{ V}$, $I_B = (3 \text{ V} - 1.4 \text{ V})/(10 \text{ k}\Omega) = 0.16 \text{ mA}$. Si està en activa, $I_C = \beta I_B = 16 \text{ mA}$ i $V_{CE} = 5 \text{ V} - (1 \text{ k}\Omega)(16 \text{ mA}) = -11 \text{ V}$, la qual cosa és absurda. Per tant, no està en activa.

Resolució del problema 1 (30% de l'examen parcial)

Com mostra la figura, dues càrregues puntuals de signe oposat, $q_1 = 2 \text{ nC}$ i $q_2 = -1 \text{ nC}$, ocupen els dos vèrtexs inferiors d'un triangle equilàter de 4 cm de costat.

- Quin és la diferència de potencial elèctric $V_A - V_O$ entre l'origen de coordenades O i el vèrtex superior A ?
- Quin és el camp elèctric al punt A ?
- En quin punt de l'espai és nul el camp elèctric?



$$r_{1O}^2 + y_A^2 = r_{1A}^2 \rightarrow y_A = \sqrt{r_{1A}^2 - r_{1O}^2} = \sqrt{4^2 - 2^2} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$y_A = (4 \text{ cm}) \sin 60^\circ = (4 \text{ cm}) \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{a) } r_{1A} = r_{2A} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} &\rightarrow V_{1A} = kq_1/r_{1A} = 9 \times 10^9 (2 \times 10^{-9}) / (4 \times 10^{-2}) = 450 \text{ V} \\ &V_{2A} = kq_2/r_{2A} = 9 \times 10^9 (-1 \times 10^{-9}) / (4 \times 10^{-2}) = -225 \text{ V} \\ &V_A = V_{1A} + V_{2A} = (450 \text{ V}) + (-225 \text{ V}) = 225 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{1O} = r_{2O} = 2 \times 10^{-2} \text{ m} &\rightarrow V_{1O} = kq_1/r_{1O} = 9 \times 10^9 (2 \times 10^{-9}) / (2 \times 10^{-2}) = 900 \text{ V} \\ &V_{2O} = kq_2/r_{2O} = 9 \times 10^9 (-1 \times 10^{-9}) / (2 \times 10^{-2}) = -450 \text{ V} \\ &V_O = V_{1O} + V_{2O} = (900 \text{ V}) + (-450 \text{ V}) = 450 \text{ V} \end{aligned}$$

$$V_A - V_O = (225 \text{ V}) - (450 \text{ V}) = -225 \text{ V}$$

$$\text{b) } \mathbf{r}_{1A} = 4 \cos 60^\circ \mathbf{i} + 4 \sin 60^\circ \mathbf{j} = (2\mathbf{i} + 2\sqrt{3}\mathbf{j}) \text{ cm} \rightarrow \hat{\mathbf{r}}_{1A} = \frac{\mathbf{r}_{1A}}{r_{1A}} = \cos 60^\circ \mathbf{i} + \sin 60^\circ \mathbf{j} = \frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j}$$

$$\mathbf{r}_{2A} = -4 \cos 60^\circ \mathbf{i} + 4 \sin 60^\circ \mathbf{j} = (-2\mathbf{i} + 2\sqrt{3}\mathbf{j}) \text{ cm} \rightarrow \hat{\mathbf{r}}_{2A} = \frac{\mathbf{r}_{2A}}{r_{2A}} = -\cos 60^\circ \mathbf{i} + \sin 60^\circ \mathbf{j} = -\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j}$$

$$\mathbf{E}_{1A} = k \frac{q_1}{r_{1A}^2} \hat{\mathbf{r}}_{1A} = 9 \times 10^9 \frac{(2 \times 10^{-9})}{(4 \times 10^{-2})^2} \left(\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j} \right) = 11250 \left(\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j} \right) = (5625\mathbf{i} + 9742.8\mathbf{j}) \text{ N/C}$$

$$\mathbf{E}_{2A} = k \frac{q_2}{r_{2A}^2} \hat{\mathbf{r}}_{2A} = 9 \times 10^9 \frac{(-1 \times 10^{-9})}{(4 \times 10^{-2})^2} \left(-\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j} \right) = -5625 \left(-\frac{1}{2}\mathbf{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\mathbf{j} \right) = (2812.5\mathbf{i} - 4871.4\mathbf{j}) \text{ N/C}$$

$$\mathbf{E}_A = \mathbf{E}_{1A} + \mathbf{E}_{2A} = (5625\mathbf{i} + 9742.8\mathbf{j}) + (2812.5\mathbf{i} - 4871.4\mathbf{j}) = (8437.5\mathbf{i} + 4871.4\mathbf{j}) \text{ N/C}$$

c) Perquè $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2$ sigui nul, \mathbf{E}_1 i \mathbf{E}_2 han de tenir la mateixa direcció (només és possible a l'eix de les x), sentits oposats (no passa entre q_1 i q_2), i el mateix mòdul (només pot ser a la dreta de q_2 , perquè $q_1 > |q_2|$ implica que \mathbf{E}_1 sempre és més intens que \mathbf{E}_2 l'esquerra de q_1). Per tant, en el punt P de l'eix de les x , a una distància d a la dreta de q_2 (veure la figura), on \mathbf{E}_{1P} i \mathbf{E}_{2P} es contraresten, s'ha de satisfer

$$k \frac{q_1}{(4+d)^2} = k \frac{|q_2|}{d^2} \rightarrow q_1 d^2 = |q_2| (4+d)^2 \rightarrow 2d^2 = (4+d)^2 \rightarrow 2d^2 = 16 + 8d + d^2 \rightarrow d^2 - 8d - 16 = 0 \rightarrow$$

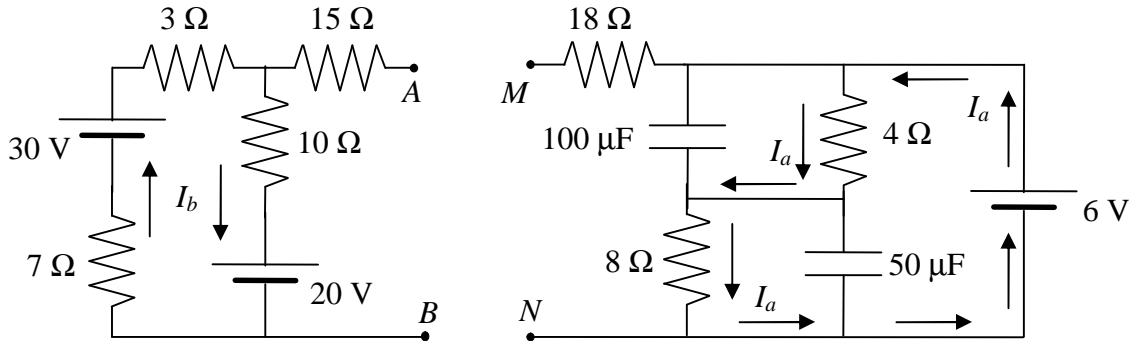
$$\rightarrow d = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4(-16)}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{64 + 64}}{2} = 9.567 \text{ cm} \rightarrow \boxed{P(11.567 \text{ cm}, 0)}$$

De les dues solucions possibles només hem considerat la positiva perquè d és un valor absolut.

Resolució del problema 2 (30% de l'examen parcial)

Considerem els dos circuits de la figura.

- Quina és la càrrega del condensador de $100 \mu\text{F}$ del circuit de la dreta, un cop assolit el règim estacionari?
- Determineu l'equivalent Thevenin entre els terminals A i B del circuit de l'esquerra.
- Si connectem el terminal A amb el terminal M del circuit de la dreta, i B amb N , quina intensitat circularà, i en quin sentit, per la resistència de 18Ω , un cop assolit el règim estacionari?



- Un cop assolit el règim estacionari (les intensitats són constants) al circuit de la dreta, no passa corrent pels dos condensadors (ja s'han carregat completament) i, com s'indica a la figura, només pot circular una única intensitat I_a per la bateria i les resistències de 4Ω i 8Ω ,

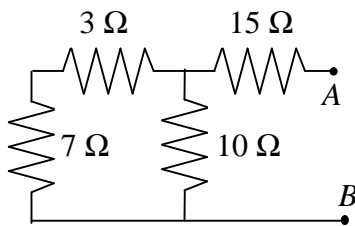
$$I_a = (6 \text{ V}) / (4 \Omega + 8 \Omega) = 0.5 \text{ A}$$

Llavors el voltatge V al extrems del condensador de $100 \mu\text{F}$ és el de la resistència de 4Ω ,

$$V = RI_a = (4 \Omega)(0.5 \text{ A}) = 2 \text{ V} \rightarrow \boxed{Q = CV = (100 \mu\text{F})(2 \text{ V}) = 200 \mu\text{C}}$$

- Al circuit de l'esquerra, com s'indica a la figura, només circula un únic corrent en sentit horari per les bateries i les resistències de 3Ω , 7Ω i 10Ω , la intensitat del qual és

$$I_b = (30 \text{ V} - 20 \text{ V}) / (3 \Omega + 7 \Omega + 10 \Omega) = 0.5 \text{ A} \rightarrow \boxed{e_{\text{Th}} = (V_A - V_B)_{\text{CO}} = (20 \text{ V}) + (10 \Omega)(0.5 \text{ A}) = 25 \text{ V}}$$

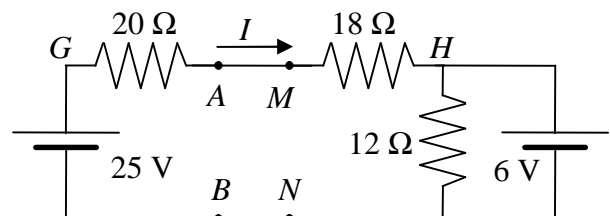


La resistència equivalent Thèvenin és l'equivalent entre A i B quan les fems de les bateries són nul·les, és a dir, la de la combinació de l'esquerra. Les resistències de 3Ω i 7Ω (equivalents a una de 10Ω perquè estan en sèrie) estan en paral·lel amb la de 10Ω i són equivalents a $(1/10 + 1/10)^{-1} = 5 \Omega$ en sèrie amb la de 15Ω

$$\boxed{R_{\text{Th}} = 20 \Omega}$$

Per tant, el circuit de l'esquerra és equivalent a una bateria de 25 V (amb el born negatiu al punt B) en sèrie amb una resistència de 20Ω , com s'indica a la part esquerra (entre A i B) del següent circuit.

- Un cop assolit el règim estacionari, com que pels condensadors no passa corrent, el circuit de la dreta és equivalent al que hi ha a la part dreta (entre M i N) del circuit del costat, equivalent a la connexió dels dos circuits inicials.

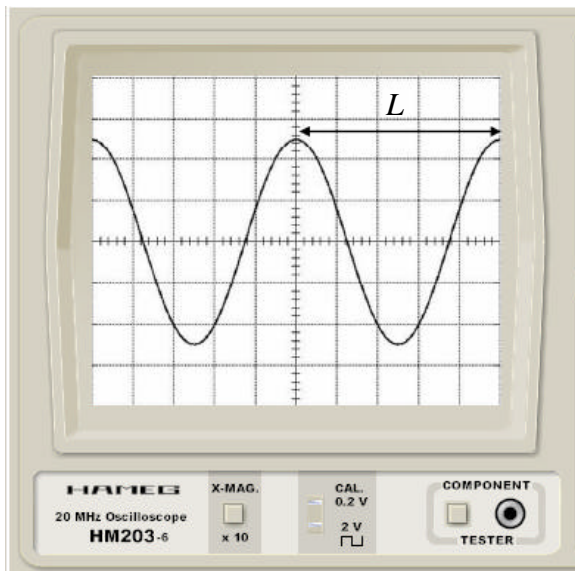


En aquest nou circuit, el voltatge a la resistència de 12Ω (equivalent a les de 4Ω i 8Ω en sèrie) és de 6 V (perquè la bateria de 6 V no té resistència interna i, per tant, és ideal).

Llavors, el voltatge als extrems de la sèrie de 20Ω i 18Ω és $V_G - V_H = (25 \text{ V}) - (6 \text{ V}) = 19 \text{ V}$

I la intensitat que circula per la resistència de 18Ω és $\boxed{I = (19 \text{ V}) / (20 \Omega + 18 \Omega) = 0.5 \text{ A}}$

Resolució de l'examen de pràctiques de laboratori - 17 d'abril de 2009



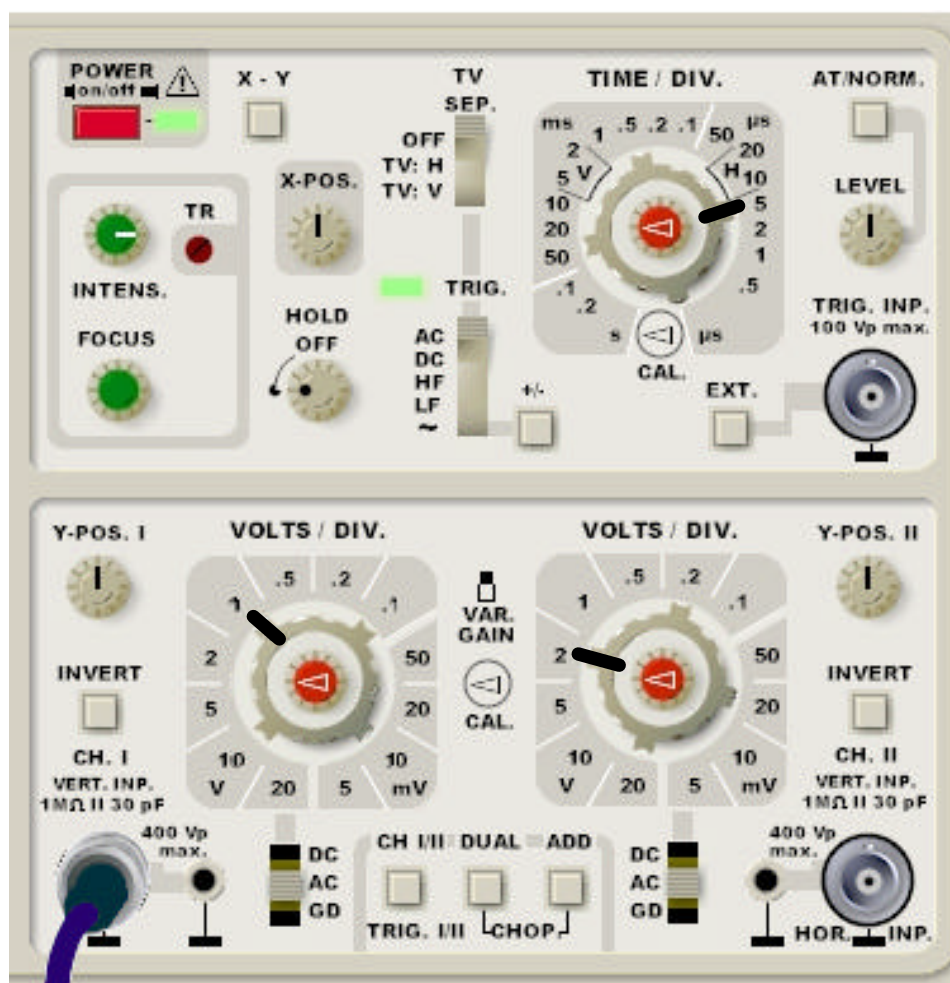
A la figura esquerra es veu la pantalla d'un oscil·loscopi que mostra el senyal de l'ona acústica que capta un receptor connectat al canal I (CH-1).

A la figura de sota es veuen els comandaments de l'oscil·loscopi, on la posició de la base de temps i els coeficients de deflexió s'indiquen amb una ratlla negra.

a) Quin és el període del senyal?

b) Si la base de temps i el coeficient de deflexió tenen un error del 3%, quin error fem en la mesura del període?

c) Expresseu correctament el resultat de la mesura del període amb el seu error.



a) La base de temps (TIME/DIV) és $B = 5 \mu\text{s/div}$

La distància entre dos màxims consecutius és $L = 5 \text{ div}$

Per tant, el període del senyal és $T = BL = (5 \mu\text{s/div})(5 \text{ div}) = 25 \mu\text{s}$

b) $e_{rel,B} = 3\% = 0.03$; $e_L = 0.1 \text{ div} \rightarrow e_{rel,L} = e_L/L = 0.02$

$$e_T = T \sqrt{e_{rel,B}^2 + e_{rel,L}^2} = (25 \mu\text{s}) \sqrt{0.03^2 + 0.02^2} = 0.9014 \mu\text{s} \approx 0.91 \mu\text{s}$$

c) Aproximant l'error per excés a dues xifra significatives, $T = (25.00 \pm 0.91) \mu\text{s}$

Aproximant l'error per excés a una xifra significativa escriuríem $T = (25 \pm 1) \mu\text{s}$