

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen Parcial de Física- 27 d'abril 2006

Qüestions test (A)

Nota:

Encerceleu les respostes que considereu correctes de manera clara.

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

Resposta correcta: (1 punt), incorrecta: (-0.2 punts) i en blanc (0 punts).

El test representa el 60% de l'examen parcial.

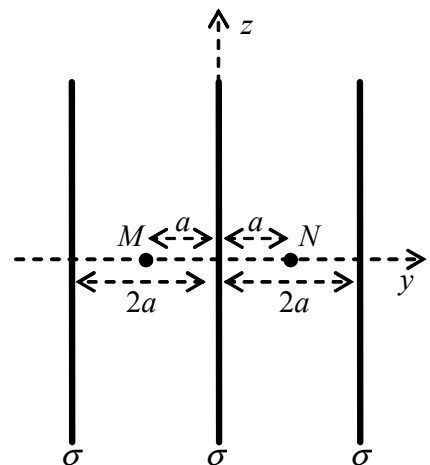
1. Considereu dues càrregues elèctriques puntuals del mateix valor i signe. En el punt equidistant de les dues càrregues situat sobre la recta que les uneix, quina de les següents afirmacions és certa?

- a) El camp i el potencial elèctrics són nuls.
- b) El camp elèctric és nul però el potencial elèctric no ho és. ←
- c) El potencial elèctric és nul però el camp elèctric no ho és.
- d) El camp i el potencial elèctrics no són nuls.

2. Considereu tres làmines planes infinites, carregades uniformement amb la mateixa densitat superficial de càrrega $\sigma > 0$, que són paral·leles al pla xz i tallen l'eix y en els punts $y_1 = -2a$, $y_2 = 0$ i $y_3 = 2a$, tal com s'indica a l'esquema de la figura (on només es mostren les interseccions de les làmines amb el pla yz).

Quina és la diferència de potencial $V_M - V_N$ entre els punts $N(0, a, 0)$ i $M(0, -a, 0)$?

- a) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} a$
- b) $-\frac{\sigma}{\epsilon_0} a$
- c) $\frac{\sigma}{\epsilon_0} a$
- d) 0 ←



3. Un condensador de plaques paral·leles, separades per aire, es connecta a una bateria i adquireix una càrrega de $200 \mu\text{C}$. Mentre es manté la connexió a la bateria se separen les plaques fins doblar la separació inicial. Quina serà la càrrega final del condensador?

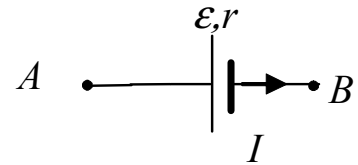
- a) $100 \mu\text{C}$ ←
- b) $200 \mu\text{C}$
- c) $300 \mu\text{C}$
- d) $400 \mu\text{C}$

4. Un condensador de capacitat C es carrega tot connectant les seves armadures a una pila, a través d'uns fils de resistència R . Quin temps triga en carregar-se fins al 50% del valor final?

- a) Falta el valor de la fem de la pila per fer el càlcul
- b) RC
- c) $RC \ln 2$ ←
- d) $\tau / 2$ (on τ és la constant de temps)

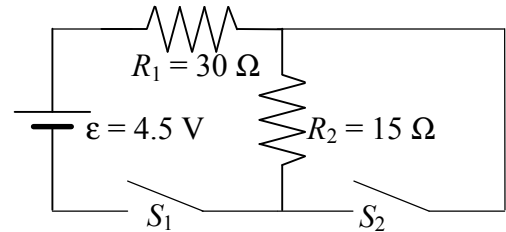
5. Per un generador hi circula el corrent elèctric indicat a la figura. Digueu quina de les següents afirmacions és FALSA:

- a) $V_A - V_B > 0$
- b) El corrent de curtcircuit seria ε / r i de sentit contrari a I
- c) La potència entregada al circuit extern és $\varepsilon I + r I^2$ ←
- d) $V_A - V_B$ coincideix amb ε quan $I=0$



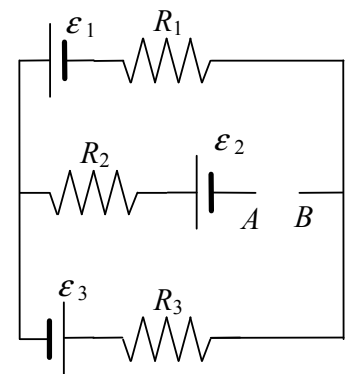
6. Considereu el circuit de la figura. Quines intensitats circulen per les resistències R_1 i R_2 , quan els interruptors S_1 i S_2 són tancats?

- a) $I_1 = 150 \text{ mA}$ i $I_2 = 0$ ←
- b) $I_1 = 100 \text{ mA}$ i $I_2 = 100 \text{ mA}$
- c) $I_1 = 100 \text{ mA}$ i $I_2 = 0$
- d) $I_1 = 150 \text{ mA}$ i $I_2 = 150 \text{ mA}$



7. Si en el circuit de la figura $\varepsilon_1 = 10 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 20 \text{ V}$ i $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$, quina és la diferència de potencial $V_A - V_B$ entre els punts A i B?

- a) 0 V
- b) 20 V
- c) -20 V
- d) -25 V ←

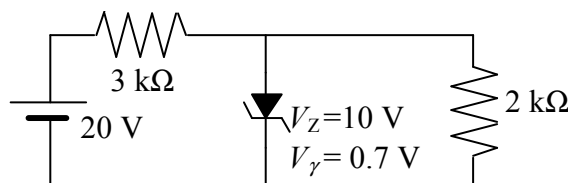


8. Dues bateries, amb la mateixa fem ε i la mateixa resistència interna r , connectades en paral·lel (borns positius al mateix punt), són equivalents a una sola bateria de fem ε_{TH} i r_{TH} iguals a

- a) $\varepsilon_{TH} = 2\varepsilon$ i $r_{TH} = 2r$
- b) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon$ i $r_{TH} = r/2$ ←
- c) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon$ i $r_{TH} = r$
- d) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon/2$ i $r_{TH} = r/2$

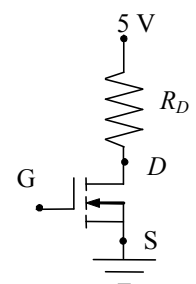
9. El díode Zener del circuit de la figura es caracteritza per una tensió llindar $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina és la potència dissipada a la resistència de $2 \text{ k}\Omega$?

- a) 0
- b) 0.05 W
- c) 32 mW
- d) 0.245 mW ←



10. El transistor MOSFET de la figura es caracteritza per $V_T = 1 \text{ V}$, $k = 0.1 \text{ mA}$. El connectem a un potencial $V_{GS} = 5 \text{ V}$. Quina de les següents afirmacions és certa?:

- a) Si $R_D = 5 \text{ k}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió òhmica ←
- b) Si $R_D = 2 \text{ k}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió de saturació (o activa)
- c) Si $R_D = 2 \text{ M}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió de tall
- d) $V_D < 4 \text{ V}$ independentment de la regió de treball.



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen Parcial de Física- 27 d'abril 2006

Qüestions test (B)

Nota:

Encerceleu les respostes que considereu correctes de manera clara.

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

Resposta correcta: (1 punt), incorrecta: (-0.2 punts) i en blanc (0 punts).

El test representa el 60% de l'examen parcial.

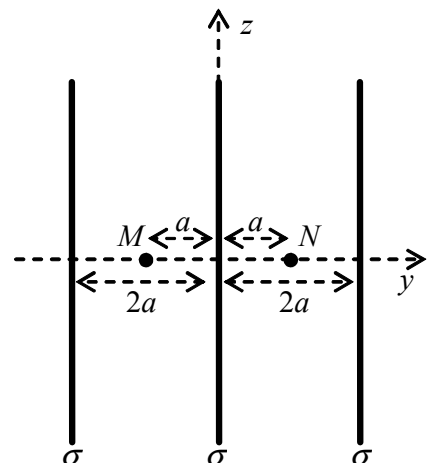
1. Considereu dues càrregues elèctriques puntuals del mateix valor i signe. En el punt equidistant de les dues càrregues situat sobre la recta que les uneix, quina de les següents afirmacions és certa?

- a) El camp i el potencial elèctrics són nuls.
- b) El potencial elèctric és nul però el camp elèctric no ho és.
- c) El camp i el potencial elèctrics no són nuls.
- d) El camp elèctric és nul però el potencial elèctric no ho és. ←

2. Considereu tres làmines planes infinites, carregades uniformement amb la mateixa densitat superficial de càrrega $\sigma > 0$, que són paral·leles al pla xz i tallen l'eix y en els punts $y_1 = -2a$, $y_2 = 0$ i $y_3 = 2a$, tal com s'indica a l'esquema de la figura (on només es mostren les interseccions de les làmines amb el pla yz).

Quina és la diferència de potencial $V_M - V_N$ entre els punts $N(0, a, 0)$ i $M(0, -a, 0)$?

- a) $\frac{\sigma}{2\epsilon_0} a$
- b) 0 ←
- c) $-\frac{\sigma}{\epsilon_0} a$
- d) $\frac{\sigma}{\epsilon_0} a$



3. Un condensador de plaques paral·leles, separades per aire, es connecta a una bateria i adquireix una càrrega de $200 \mu\text{C}$. Mentre es manté la connexió a la bateria se separen les plaques fins doblar la separació inicial. Quina serà la càrrega final del condensador?

- a) $200 \mu\text{C}$
- b) $300 \mu\text{C}$
- c) $100 \mu\text{C}$ ←
- d) $400 \mu\text{C}$

4. Un condensador de capacitat C es carrega tot connectant les seves armadures a una pila, a través d'uns fils de resistència R . Quin temps triga en carregar-se fins al 50% del valor final?

- a) Falta el valor de la fem de la pila per fer el càlcul
- b) RC
- c) $RC \ln 2$ ←
- d) $\tau / 2$ (on τ és la constant de temps)

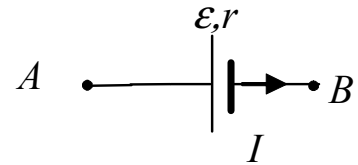
5. Per un generador hi circula el corrent elèctric indicat a la figura. Digueu quina de les següents afirmacions és FALSA:

a) $V_A - V_B > 0$

b) La potència entregada al circuit extern és $\varepsilon I + r I^2$ ←

c) $V_A - V_B$ coincideix amb ε quan $I=0$

d) El corrent de curtcircuit seria ε / r i de sentit contrari a I



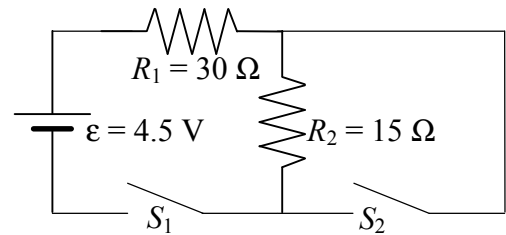
6. Considereu el circuit de la figura. Quines intensitats circulen per les resistències R_1 i R_2 , quan els interruptors S_1 i S_2 són tancats?

a) $I_1 = 150 \text{ mA}$ i $I_2 = 0$

b) $I_1 = 100 \text{ mA}$ i $I_2 = 100 \text{ mA}$

c) $I_1 = 100 \text{ mA}$ i $I_2 = 0$

d) $I_1 = 150 \text{ mA}$ i $I_2 = 150 \text{ mA}$ ←



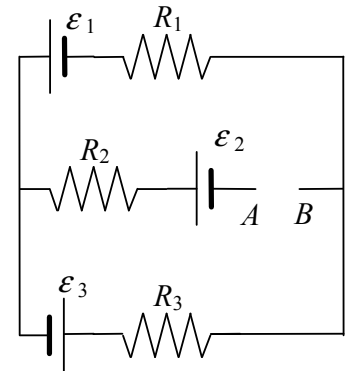
7. Si en el circuit de la figura $\varepsilon_1 = 10 \text{ V}$, $\varepsilon_2 = \varepsilon_3 = 20 \text{ V}$ i $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \Omega$, quina és la diferència de potencial $V_A - V_B$ entre els punts A i B?

a) 0 V

b) 20 V

c) -20 V

d) -25 V ←



8. Dues bateries, amb la mateixa fem ε i la mateixa resistència interna r , connectades en paral·lel (borns positius al mateix punt), són equivalents a una sola bateria de fem ε_{TH} i r_{TH} iguals a

a) $\varepsilon_{TH} = 2\varepsilon$ i $r_{TH} = 2r$

b) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon$ i $r_{TH} = r$

c) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon$ i $r_{TH} = r/2$ ←

d) $\varepsilon_{TH} = \varepsilon/2$ i $r_{TH} = r/2$

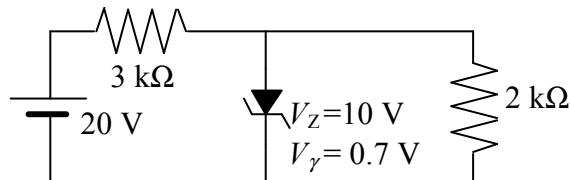
9. El díode Zener del circuit de la figura es caracteritza per una tensió llindar $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ i una tensió Zener $V_Z = 10 \text{ V}$. Quina és la potència dissipada a la resistència de $2 \text{ k}\Omega$?

a) 0

b) 0.245 mW ←

c) 0.05 W

d) 32 mW



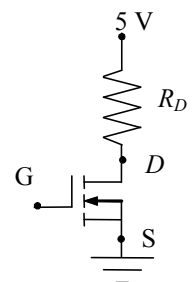
10. El transistor MOSFET de la figura es caracteritza per $V_T = 1 \text{ V}$, $k = 0.1 \text{ mA}$. El connectem a un potencial $V_{GS} = 5 \text{ V}$. Quina de les següents afirmacions és certa?:

a) Si $R_D = 2 \text{ k}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió de saturació (o activa)

b) Si $R_D = 2 \text{ M}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió de tall

c) $V_D < 4 \text{ V}$ independentment de la regió de treball.

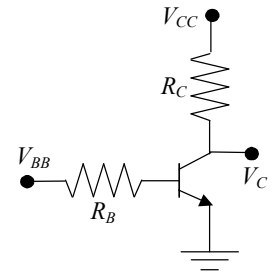
d) Si $R_D = 5 \text{ k}\Omega$, el MOSFET treballa en la regió òhmica ←



Examen Parcial de Física- 27 d'abril 2006

Problema (40% examen parcial)

El transistor bipolar d'unió de la figura té una tensió llindar entre base i emissor $V_{\gamma} = 0.7 \text{ V}$, un factor d'amplificació $\beta = 200$ i una tensió entre emissor i col·lector a la saturació $V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$.

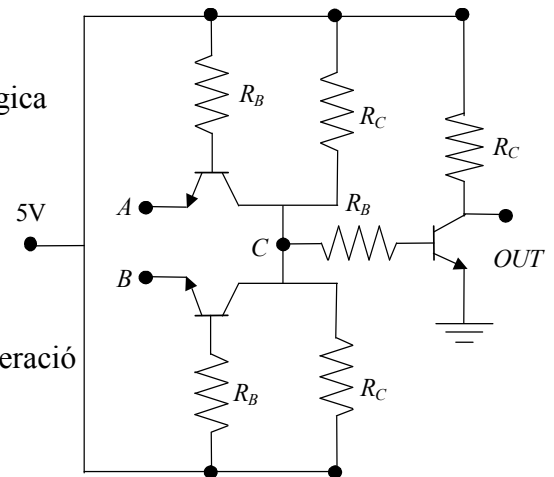


- a) Si $V_{BB} = 5 \text{ V}$ i la intensitat de base $I_B = 100 \mu\text{A}$ determineu el valor de la resistència de base R_B .
- b) Si la intensitat de base val $I_B = 100 \mu\text{A}$ i la tensió $V_{CC} = 5 \text{ V}$, determineu el valor mínim de la resistència de col·lector a partir del qual el transistor es troba a la zona saturació.

c) A la segona figura es representa una possible funció lògica amb tres transistors (idèntics al que s'ha estudiat als apartats anteriors). Si els valors de les resistències de base i de col·lector són respectivament $R_B = 43 \text{ k}\Omega$ i $R_C = 1000 \Omega$, calculeu el valor del potencial al punt C, V_C , i el potencial a la sortida, V_{out} , quan $V_A = V_B = 0 \text{ V}$.

d) Quant val el potencial V_{out} si $V_A = V_B = 5 \text{ V}$?

e) Feu la taula de veritat del circuit i, si realitza alguna operació lògica, digueu quina és.



Examen de pràctiques

Disposem d'una font de tensió i d'una pila recarregable que tenen resistències internes negligibles i forces electromotrius ε_f i ε_p , respectivament, que són desconegudes. Per determinar-les, les connectem en sèrie entre si i amb una resistència $R_{aux} = 22 \Omega$. Mesurem la intensitat que circula pel circuit mitjançant un amperímetre de resistència $R_A = 3 \Omega$. Si els cables de les connexions tenen resistència menyspreable, observem que l'amperímetre mesura $I = 0.20 \text{ A}$ i, si canviem la polaritat de la pila, $I' = 0.05 \text{ A}$ (les intensitats I i I' tenen el mateix sentit).

- a) Feu esquemes dels circuits quan mesurem I i quan mesurem I' .
- b) Expresses I i I' en funció de ε_f , ε_p , R_A i R_{aux} .
- c) Determineu els valors de ε_f i ε_p .

Notes:

- Feu el problema i la qüestió de laboratori en fulls separats.
- Poseu els vostres cognoms i nom, i el número de codi, al marge superior dret de tots els fulls.
- Les notes sortiran el dimarts 16 de maig. La revisió es farà del dimecres 17 de maig en sessions de matí (12h-13h) i tarda (15h-16h) a l'aula B4212 (Mòdul B4, segona planta).

Problema

Transistor: $V_f = 0.7V$; $\beta = 200$; $V_{CE}^{sat} = 0.2V$

a) $V_{BB} = 5V$; $I_B = 100 \mu A$

$$V_{BB} - R_B I_B - V_f = 0 \Rightarrow R_B = \frac{V_{BB} - V_f}{I_B} = 43 k\Omega$$

b) $V_{CC} = 5V$; $I_B = 100 \mu A$; $V_{CE} \approx V_{CE}^{sat} = 0.2V$ ← Saturació

$$V_{CC} - R_C I_C - V_{CE} = 0 \Rightarrow I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_C} = \frac{4.8V}{R_C} < \beta I_B$$

$$\Rightarrow R_C > \frac{4.8V}{\beta I_B} = 240 \Omega \Rightarrow R_C^{min} = 240 \Omega$$

c) $R_B = 43 k\Omega$, $R_C = 1000 \Omega$

$$V_A = V_B = 0 \Rightarrow I_B = 100 \mu A \quad (\text{es dedueix de l'apartat a.)}$$

Com $R_C > R_C^{min} \Rightarrow$ Els transistors amb els emissors connectats a A i B estan en saturació \Rightarrow

$$\Rightarrow V_C \approx V_{CE}^{sat} = 0.2V \Rightarrow V_C \approx 0.2V$$

L'altre transistor està en tall $\Rightarrow V_{OUT} = 5V$

d) $V_A = V_B = 5V \Rightarrow I_{BA} = I_{BB} = 0$

$$5V - R_C \frac{I_{Bf}}{2} - R_B I_{Bf} - V_f = 0 \quad (I_{Bf}: \text{Int. base transist. final})$$

$$\Rightarrow I_{Bf} = 0.099 \text{ mA}; \quad 5V - R_C \frac{I_{Bf}}{2} = V_C = 4.95V \Rightarrow$$

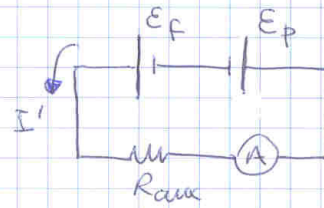
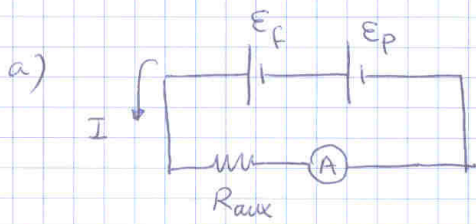
Trans. final en saturació $\Rightarrow V_{OUT} \approx 0.2V$

e)

(Volts)		
A	B	V_{OUT}
0	0	5
0	5	5
5	0	5
5	5	~0

\Rightarrow NAND

Examen de pratiques. -



$$(I' < I)$$

b)

$$E_f + E_p = (R_{aux} + R_A) I \Rightarrow I = \frac{E_f + E_p}{R_{aux} + R_A}$$

$$E_f - E_p = (R_{aux} + R_A) I' \Rightarrow I' = \frac{E_f - E_p}{R_{aux} + R_A}$$

c)

$$E_f = \frac{1}{2} (R_{aux} + R_A) (I + I') = 3.125 \text{ V}$$

$$E_p = \frac{1}{2} (R_{aux} + R_A) (I - I') = 1.875 \text{ V}$$