

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
13 d'octubre del 2011

Model A

Qüestions (50% de l'examen)

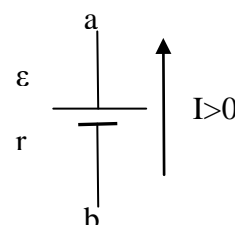
A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerleu-la de manera clara.
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- Una bateria de cotxe de 12 V i resistència interna negligible pot subministrar una càrrega total de 150 Ah. Durant quant de temps podria aquesta bateria subministrar 200 W a un parell de llums de cotxe?

- a) 9 hores
- b) 6 hores
- c) 12 hores
- d) 15 hores

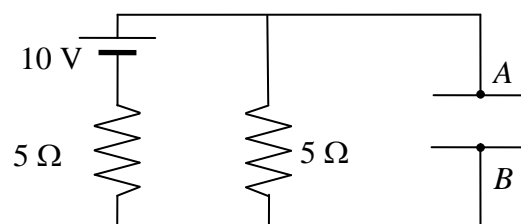
2.- Com es mostra a la figura, una bateria treballa com generador. Quina de les afirmacions següents relacionades amb la diferència de potencial (ddp) entre els borns ($V_a - V_b$) és certa?

- a) La ddp entre borns augmenta quan augmenta la intensitat.
- b) La ddp entre borns disminueix quan augmenta la intensitat.
- c) La ddp entre borns és independent de la intensitat.
- d) Cap de les anteriors.



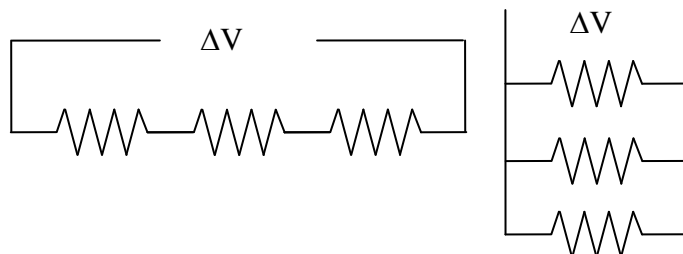
3.- Considereu el circuit de la figura. Si quan s'ha assolit el règim estacionari l'energia emmagatzemada al condensador és de 0.15 mJ, quina és la capacitat del condensador?

- a) 0.012 mF
- b) 0.0245 mF
- c) 0.75 mF
- d) 0.245 mF



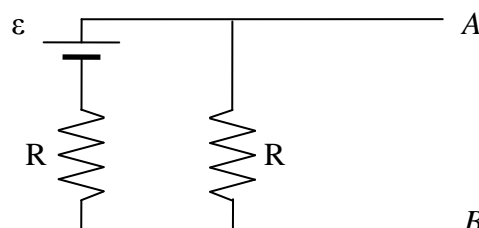
4.- Tres resistències iguals de valor R connectades en sèrie (dibuix de l'esquerra), amb una diferència de potencial entre els seus extrems ΔV , consumeixen una potència P_1 . Si les connectem en paral·lel (dibuix de la dreta) i mantenim la mateixa diferència de potencial ΔV , la potència consumida passa a ser P_2 . La relació entre aquestes dues potències és:

- a) $P_2 = P_1 / 3$
- b) $P_2 = 9 P_1$
- c) $P_2 = 3 P_1$
- d) $P_2 = P_1$



5.- Donat el circuit de la figura, quina resistència caldrà connectar entre A i B per tal que consumeixi la potència màxima possible?

- a) R
- b) 2R
- c) R/2
- d) R/4



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
13 d'octubre del 2011

Model B

Qüestions (50% de l'examen)

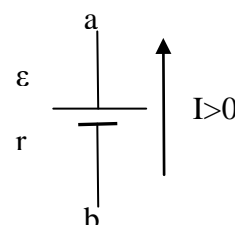
A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerleu-la de manera clara.
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- Una bateria de cotxe de 12 V i resistència interna negligible pot subministrar una càrrega total de 150 Ah. Durant quant de temps podria aquesta bateria subministrar 200 W a un parell de llums de cotxe?

- a) 15 hores
- b) 12 hores
- c) 9 hores
- d) 6 hores

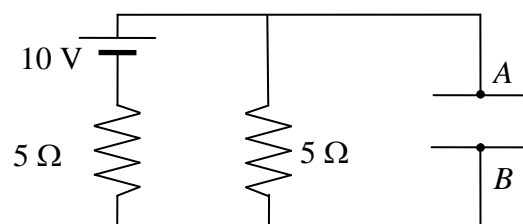
2.- Com es mostra a la figura, una bateria treballa com generador. Quina de les afirmacions següents relacionades amb la diferència de potencial (ddp) entre els borns ($V_a - V_b$) és certa?

- a) La ddp entre borns disminueix quan augmenta la intensitat.
- b) La ddp entre borns augmenta quan augmenta la intensitat.
- c) La ddp entre borns és independent de la intensitat.
- d) Cap de les anteriors.



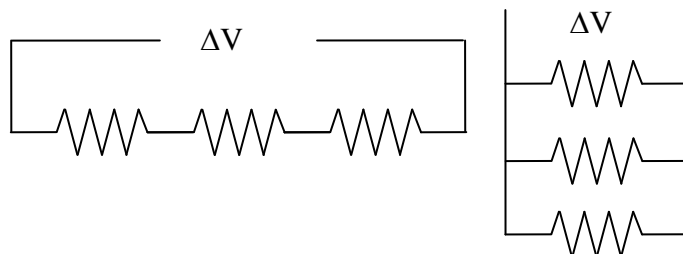
3.- Considereu el circuit de la figura. Si quan s'ha assolit el règim estacionari l'energia emmagatzemada al condensador és de 0.15 mJ, quina és la capacitat del condensador?

- a) 0.0245 mF
- b) 0.75 mF
- c) 0.012 mF
- d) 0.245 mF



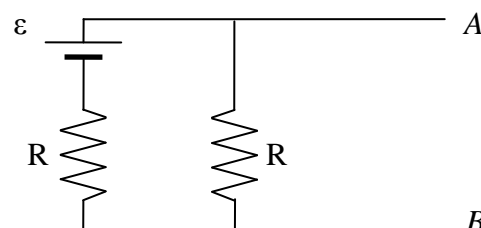
4.- Tres resistències iguals de valor R connectades en sèrie (dibuix de l'esquerra), amb una diferència de potencial entre els seus extrems ΔV , consumeixen una potència P_1 . Si les connectem en paral·lel (dibuix de la dreta) i mantenim la mateixa diferència de potencial ΔV , la potència consumida passa a ser P_2 . La relació entre aquestes dues potències és:

- a) $P_2 = P_1 / 3$
- b) $P_2 = P_1$
- c) $P_2 = 9 P_1$
- d) $P_2 = 3 P_1$



5.- Donat el circuit de la figura, quina resistència caldrà connectar entre A i B per tal que consumeixi la potència màxima possible?

- a) R/4
- b) R/2
- c) R
- d) 2R



Cognoms i Nom:

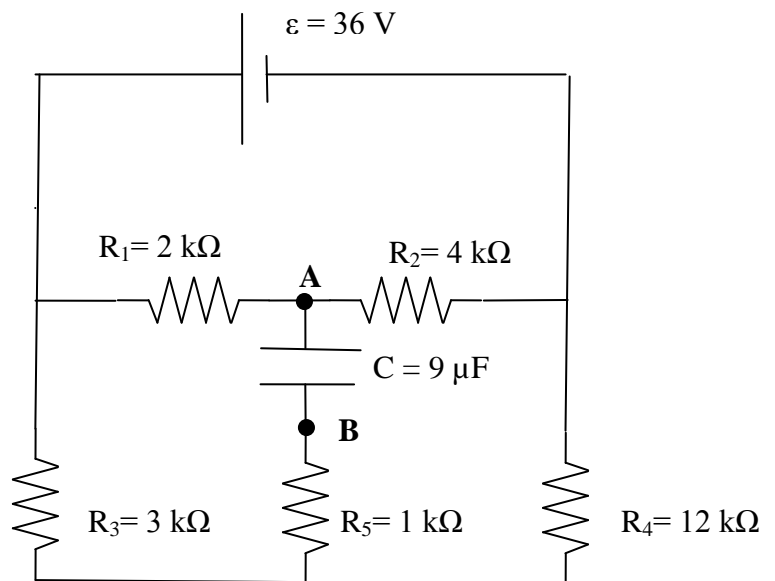
Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
13 d'octubre del 2011

Problema (50% de l'examen)

En el circuit representat a la figura el condensador C es troba en règim estacionari. Determineu:

- La intensitat que passa per cada resistència.
- El circuit equivalent Thèvenin entre els punts A i B del circuit. Feu-ne un esquema.
- La càrrega del condensador.
- Si substituïm R_1 per una resistència variable (reòstat) determineu el valor que ha de tenir per tal que la càrrega del condensador sigui zero.



RESOLEU EN AQUEST FULL:

Respostes correctes de les qüestions del test

Qüestió	Model A	Model B
1	a	c
2	b	a
3	a	c
4	b	c
5	c	b

1.- La càrrega total val $Q = 150 \text{ Ah} \cdot (3600\text{s}/1\text{h}) = 540000 \text{ C}$, amb una energia total emmagatzemada $U = Q \cdot \varepsilon = 540000 \cdot 12 = 6.48 \text{ MJ}$. El temps que trigarà a descarregar-se serà $t = U/P = 32400 \text{ s} = 9 \text{ h}$

2.- Segons el dibuix de la figura $V_a - V_b = \varepsilon - rI$, i per tant disminuirà al augmentar I .

3.- L'energia és $U = \frac{1}{2} C V^2$, per tant $C = 2U/V^2$, on V el determinen com $V = |V_A - V_B|$ com: la intensitat que circula és $I = 10/(5+5) = 1 \text{ A}$, per tant $V_A - V_B = 5 \cdot 1 = 5 \text{ V}$

Finalment resulta $C = 2 \cdot 0.15 \cdot 10^{-3} / 5^2 = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$

4.- Quant estan connectades en sèrie equivalen a una resistència de valor $3R$, i per tant $P_1 = \Delta V^2 / (3R)$. Si estan en paral·lel llavors equivalen a $R/3$ i per tant $P_2 = \Delta V^2 / (R/3)$. Per tant les potències estan relacionades $P_2 = 9P_1$

5.- Haurà de ser igual a la resistència del circuit equivalent Thévenin entre A i B, que en aquest cas és $R/2$.

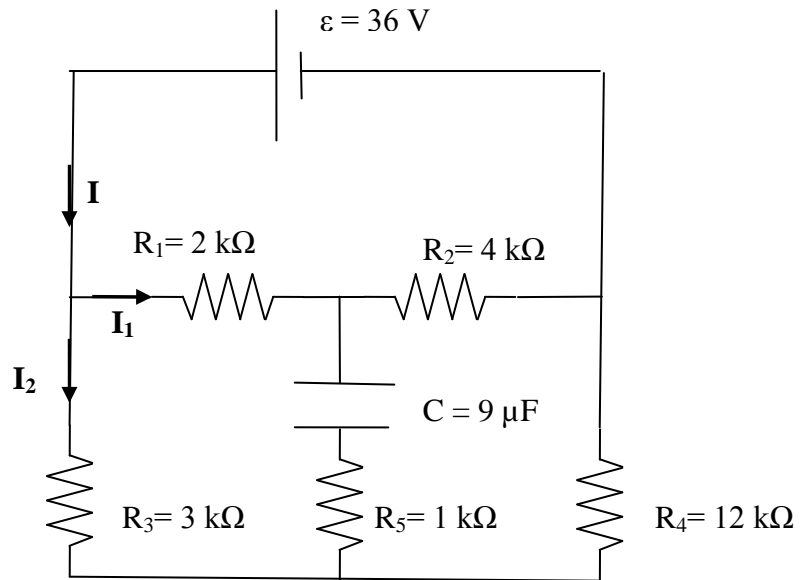
Resolució del Problema

1) (3 punts) Si definim les intensitats com a l'esquema (no hi ha corrent en la branca del condensador), en resulten les equacions

$$-6 \cdot 10^3 \cdot I_1 + 36 = 0 \Rightarrow I_1 = 6 \text{ mA}$$

$$-15 \cdot 10^3 \cdot I_2 + 36 = 0 \Rightarrow I_2 = 2.4 \text{ mA}$$

Per tant $I = 8.4 \text{ mA}$



b) (3 punts)

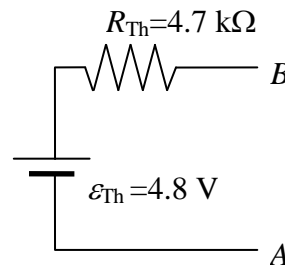
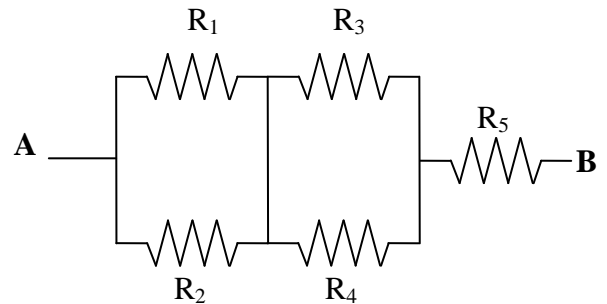
$$V_A - V_B = I_2 \cdot R_3 - I_1 \cdot R_1 = -4.8 \text{ V},$$

per tant $\varepsilon_{Th} = 4.8 \text{ V}$

Pel que fa a la resistència equivalent, tindrem l'esquema simplificat de resistències de la figura,

per tant la resistència equivalent val

$$R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) + R_3 \cdot R_4 / (R_3 + R_4) + R_5 = (56/15 + 1) \text{ k}\Omega \approx 4.7 \text{ k}\Omega$$



Finalment l'esquema del circuit equivalent és

c) (1 punts)

La càrrega del condensador serà $Q = C \cdot |V_A - V_B| = 43.2 \mu\text{C}$

d) (3 punts)

Caldrà $V_A - V_B = I_2 \cdot R_3 - I_1 \cdot R_1 = 0 \text{ V} \Rightarrow I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_3 = 7.2 \text{ V}$

a més com $I_1 = \varepsilon / (R_1 + R_2)$, substituint a l'anterior equació ens quedarà

$$\varepsilon \cdot R_1 / (R_1 + R_2) = 7.2 \text{ V}, \text{ d'on obtenim } (\varepsilon - 7.2) \cdot R_1 = 7.2 R_2$$

i per tant $R_1 = 7.2 \cdot R_2 / (\varepsilon - 7.2) = 1 \text{ k}\Omega$