

Cognoms i Nom:

Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
7 de març de 2019

Model A

Qüestions: 50% de l'examen

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

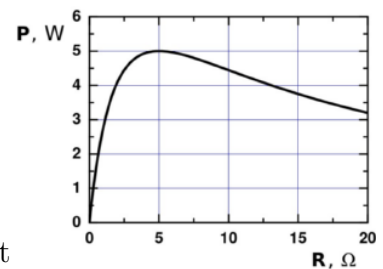
Puntuació: correcta = 1 punt, incorrecta = -0.25 punts, en blanc = 0 punts.

T1) Un telèfon mòbil típic té una bateria de 2000 mAh, de 4 V i pot funcionar 24 hores sense recàrrega. Quants electrons circulen durant una descàrrega completa? La càrrega de un electró és $-e = -1.6 \times 10^{-19} C$

- a) 4.5×10^{37} b) 4.5×10^{22} c) 1.25×10^{37} d) 1.25×10^{22}

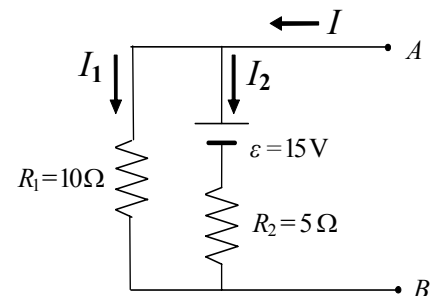
T2) Connectem una resistència de càrrega R variable directament als pols d'una bateria de valors característics (ε, r) . Utilitzant el gràfic de la potència consumida a la resistència externa R , determineu quin és el valor de ε :

- a) $\varepsilon = 10V$ b) $\varepsilon = 5V$
c) $\varepsilon = 20V$ d) No tenim informació suficient



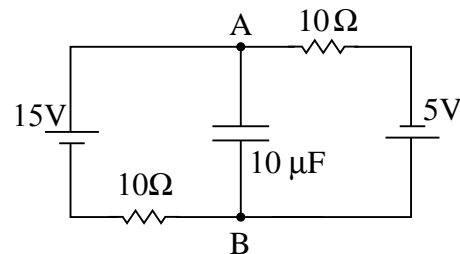
T3) En el següent circuit sabem que la diferència de potencial entre els punts A i B és $V_A - V_B = 20 V$. Quins són els valors de les intensitats I_1, I_2 i I , respectivament?

- a) 2A, 1A, 3A b) 2A, 7A, 9A
c) 2A, 0A, 2A d) 2A, 4A, 6A



T4) Al circuit de la figura, quina és l'energia del condensador un cop assolit l'estat estacionari?

- a) 1.125 mJ
b) 125 μJ
c) 250 μJ
d) 0 μJ



T5) Quina afirmació sobre el potencial elèctric és correcta?

- a) El potencial elèctric disminueix en la direcció i sentit del camp elèctric.
b) El potencial elèctric augmenta en la direcció i sentit del camp elèctric.
c) El potencial elèctric es constant en la direcció del camp elèctric.
d) Cap de les anteriors afirmacions és certa.

Cognoms i Nom:

Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
7 de març de 2019

Model B

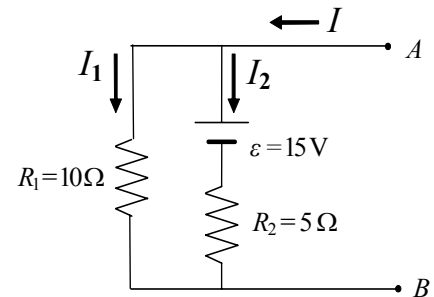
Qüestions: 50% de l'examen

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) En el següent circuit sabem que la diferència de potencial entre els punts A i B és $V_A - V_B = 20 \text{ V}$. Quins són els valors de les intensitats I_1 , I_2 i I , respectivament?

- a) 2A, 7A, 9A b) 2A, 4A, 6A
c) 2A, 1A, 3A d) 2A, 0A, 2A



T2) Quina afirmació sobre el potencial elèctric és correcta?

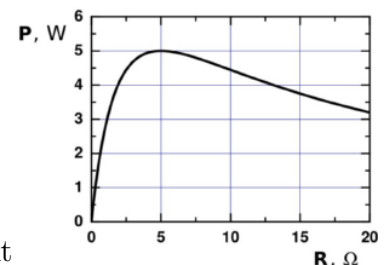
- a) El potencial elèctric es constant en la direcció del camp elèctric.
b) El potencial elèctric augmenta en la direcció i sentit del camp elèctric.
c) El potencial elèctric disminueix en la direcció i sentit del camp elèctric.
d) Cap de les anteriors afirmacions és certa.

T3) Un telèfon mòbil típic té una bateria de 2000 mAh, de 4 V i pot funcionar 24 hores sense recàrrega. Quants electrons circulen durant una descàrrega completa? La càrrega de un electró és $-e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- a) 1.25×10^{37} b) 4.5×10^{22} c) 4.5×10^{37} d) 1.25×10^{22}

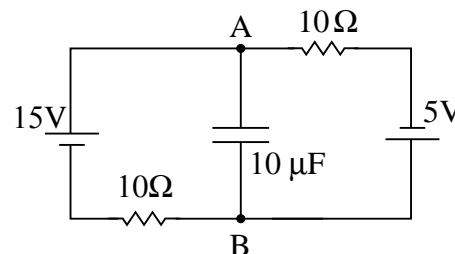
T4) Connectem una resistència de càrrega R variable directament als pols d'una bateria de valors característics (ϵ , r). Utilitzant el gràfic de la potència consumida a la resistència externa R, determineu quin és el valor de ϵ :

- a) $\epsilon = 5\text{V}$ b) $\epsilon = 20\text{V}$
c) $\epsilon = 10\text{V}$ d) No tenim informació suficient



T5) Al circuit de la figura, quina és l'energia del condensador un cop assolit l'estat estacionari?

- a) $125 \mu\text{J}$
b) 1.125 mJ
c) $250 \mu\text{J}$
d) $0 \mu\text{J}$



Cognoms i Nom:

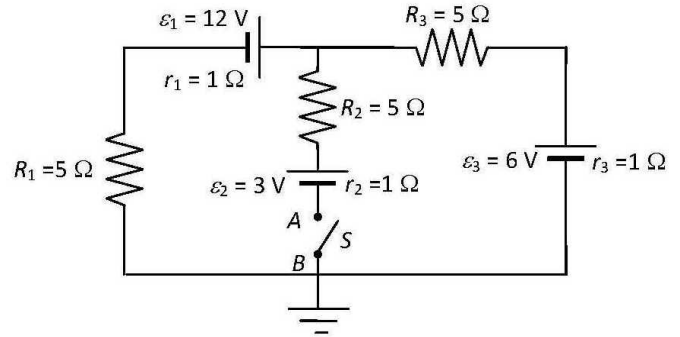
Codi

Examen de Física - CORRENT CONTINU
7 de març de 2019

Problema: 50% de l'examen

Considereu el circuit de la figura, on totes les fonts de tensió són bateries reversibles. Si, com es mostra, l'interruptor S està obert, determineu:

- La potència subministrada (generada) o absorbida (consumida) per cadascuna de les bateries.
- El potencial elèctric al punt A .
- El circuit equivalent Thévenin entre els punts A i B .
- La intensitat que circularia per l'interruptor si el tanquessim.



RESOLEU EN AQUEST MATEIX FULL

Respostes correctes de les qüestions del Test

Qüestió	Model A	Model B
T1)	b	c
T2)	a	c
T3)	a	b
T4)	b	c
T5)	a	a

Resolució del Model A

- T1)** La càrrega total de bateria és $Q = 2000 \cdot 10^{-3} A 3600s = 7200 C$ El corresponent nombre de electrons és $Q/e = 7200C/1.6 \times 10^{-19}C = 4.5 \times 10^{22}$
- T2)** La potència consumida en la resistència de càrrega, $P = RI^2 = R\varepsilon^2/(r + R)^2$, és màxima quan $R = r$. El màxim en el gràfic es produeix quan $R = 5\Omega$, $P = 5W$. Per tant, $r = 5\Omega$. La màxima potència transferida és de $P = \varepsilon^2/(4r)$, $\varepsilon = \sqrt{4Pr} = \sqrt{4 \cdot 5W \cdot 5\Omega} = 10 V$.
- T3)** A la branca on hi ha R_1 tindrem $I_1 \cdot R_1 = V_{AB}$ i $I_1 = V_{AB}/R_1 = 20V/10\Omega = 2A$. A la branca on hi ha R_2 tindrem $I_2 \cdot R_2 + \varepsilon = V_{AB}$ i $I_2 = (V_{AB} - \varepsilon)/R_2 = (20V - 15V)/5V = 1A$. Per tant la intensitat total serà $I = I_1 + I_2 = 3A$.
- T4)** A l'estat estacionari no circula cap corrent per la branca on hi ha el condensador, i per tant només hi ha intensitat per la malla externa. L'equació de balanç de tensions en aquesta és $(10\Omega + 10\Omega)I = 15V + 5V$, i per tant $I = 1A$. A partir d'aquí, la diferència de potencial entre els punts A i B és $V_A - V_B = 15V - 10\Omega \cdot 1A = 5V$, i l'energia del condensador $U = CV^2 = 10 \times 10^{-6}F(5V)^2/2 = 125 \mu J$.
- T5)** El potencial elèctric disminueix en la direcció i sentit de la línia del camp elèctric.

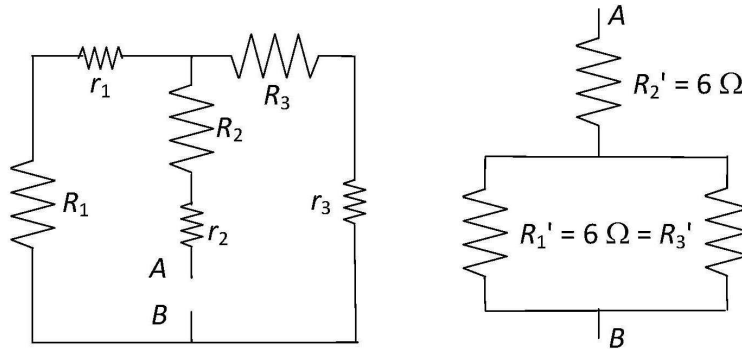
Resolució del Problema

- a) Si S està obert, només circula corrent per la malla exterior i, com que $\epsilon_1 > \epsilon_3$, ho fa en sentit horari amb una intensitat $I = (\epsilon_1 - \epsilon_3)/(R_1 + R_3 + r_1 + r_3) = 0.5 \text{ A}$.

La bateria 1 treballa com un generador perquè la intensitat surt pel born positiu i, per tant, subministra una potència $P_1 = \epsilon_1 I - r_1 I^2 = 5.75 \text{ W}$. La 3, però, és un receptor que consumeix una potència $P_3 = \epsilon_3 I + r_3 I^2 = 3.25 \text{ W}$. En canvi, com que no circula intensitat per la bateria 2, aquesta no subministra ni absorbeix energia.

- b) Tenint en compte que B està connectat a terra, el seu potencial és $V_B = 0$. Per tant, el potencial en A és el canvi de potencial que ens trobem quan anem de B a A . I si anem per la branca de la bateria 1, com que anem en el sentit del corrent, tenim $V_A = V_A - V_B = -R_1 I + \epsilon_1 - r_1 I - \epsilon_2 = 6 \text{ V}$, on hem tingut en compte que per R_2 no passa corrent.

- c) El circuit Thévenin és una font de tensió ϵ_{Th} en sèrie amb una resistència R_{Th} . El valor de ϵ_{Th} és la diferència de potencial entre A i B quan estan en circuit obert, això és $\epsilon_{Th} = V_A - V_B = 6 \text{ V}$. La resistència R_{Th} la calculem segons l'esquema següent, amb el resultat $R_{Th} = 9 \Omega$:



- d) Tancar l'interruptor S és equivalent a curtcircuitar A i B del circuit Thévenin, d'on és immediat veure que d' A a B circula $I_{cc} = \epsilon_{Th}/R_{Th} = (6/9) \text{ A} = 0.67 \text{ A}$.