

Cognoms i Nom:

Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
8 d'octubre de 2018

Model A

Qüestions: 50% 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.

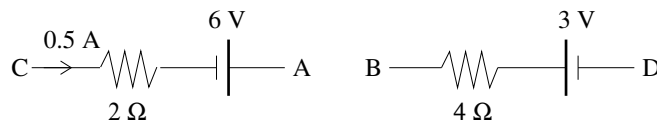
T1) Si a un conductor cilíndric de coure de longitud 30 m i radi 0.2 mm li apliquem una diferència de potencial de 2 V, quin és el nombre d'electrons que hauran travessat una secció del conductor en 64 segons? Se sap que la càrrega d'un electró és de $q_e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C i que la resistivitat del coure val $\rho = 16.8 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ m}$.

- a) 10^{-19} b) $2 \cdot 10^{20}$ c) $2 \cdot 10^{12}$ d) $1.6 \cdot 10^{20}$

T2) Una bateria de cotxe, que té una força electromotriu de 12 V i una resistència interna de 0.02Ω , subministra 100 A al motor quan es connecta la clau de contacte. Quina és la potència subministrada per la bateria al motor?

- a) 640 W b) 1200 W c) 1000 W d) 860 W

T3) En el conjunt de la figura, s'ha connectat un element entre A i B, resultant la intensitat indicada i $V_C - V_D = 9.5 \text{ V}$. De quin element es tracta?



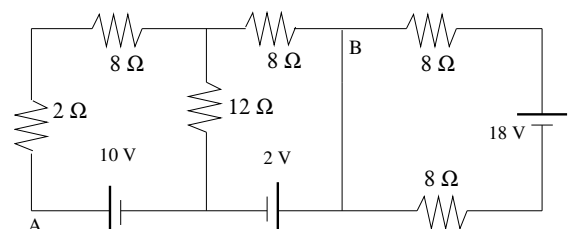
- a) Una resistència de 9.5Ω .
b) Una pila de $\varepsilon = 9 \text{ V}$ i $r = 1 \Omega$ amb el pol positiu connectat a A.
c) Una pila de $\varepsilon = 9.5 \text{ V}$ i $r = 0 \Omega$ amb el pol positiu connectat a B.
d) Una pila de $\varepsilon = 9 \text{ V}$ i $r = 1 \Omega$ amb el pol positiu connectat a B.

T4) Un condensador de $100 \mu\text{F}$ està connectat a una pila de 4.5 V. Si es desconnecta d'aquesta i es connecta a una resistència de 9Ω , quina haurà estat aproximadament la variació d'energia electrostàtica del condensador durant el procés?

- a) -1 mJ b) -2 mJ c) 9 mJ d) 2 mJ

T5) En el circuit de la figura, quina és la diferència de potencial entre els punts A i B ($V_A - V_B$)?

- a) 8 V b) 6 V
c) 16 V d) 12 V



Cognoms i Nom:

Codi

Examen parcial de Física - CORRENT CONTINU
8 d'octubre de 2018

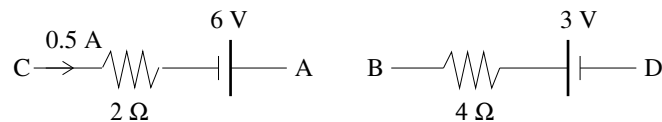
Model B

Qüestions: 50% 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.

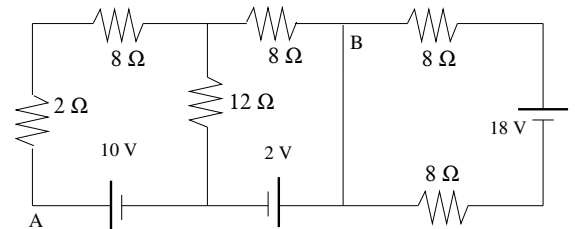
T1) En el conjunt de la figura, s'ha connectat un element entre A i B, resultant la intensitat indicada i $V_C - V_D = 9.5 \text{ V}$. De quin element es tracta?



- a) Una pila de $\varepsilon = 9.5 \text{ V}$ i $r = 0 \Omega$ amb el pol positiu connectat a B.
- b) Una pila de $\varepsilon = 9 \text{ V}$ i $r = 1 \Omega$ amb el pol positiu connectat a B.
- c) Una pila de $\varepsilon = 9 \text{ V}$ i $r = 1 \Omega$ amb el pol positiu connectat a A.
- d) Una resistència de 9.5Ω .

T2) En el circuit de la figura, quina és la diferència de potencial entre els punts A i B ($V_A - V_B$)?

- a) 12 V
- b) 8 V
- c) 6 V
- d) 16 V



T3) Si a un conductor cilíndric de coure de longitud 30 m i radi 0.2 mm li apliquem una diferència de potencial de 2 V, quin és el nombre d'electrons que hauran travessat una secció del conductor en 64 segons? Se sap que la càrrega d'un electró és de $q_e = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ i que la resistivitat del coure val $\rho = 16.8 \cdot 10^{-9} \Omega \text{ m}$.

- a) $2 \cdot 10^{12}$
- b) $2 \cdot 10^{20}$
- c) 10^{-19}
- d) $1.6 \cdot 10^{20}$

T4) Una bateria de cotxe, que té una força electromotriu de 12 V i una resistència interna de 0.02Ω , subministra 100 A al motor quan es connecta la clau de contacte. Quina és la potència subministrada per la bateria al motor?

- a) 860 W
- b) 1200 W
- c) 1000 W
- d) 640 W

T5) Un condensador de $100 \mu\text{F}$ està connectat a una pila de 4.5 V. Si es desconnecta d'aquesta i es connecta a una resistència de 9Ω , quina haurà estat aproximadament la variació d'energia electrostàtica del condensador durant el procés?

- a) 9 mJ
- b) 2 mJ
- c) -2 mJ
- d) -1 mJ

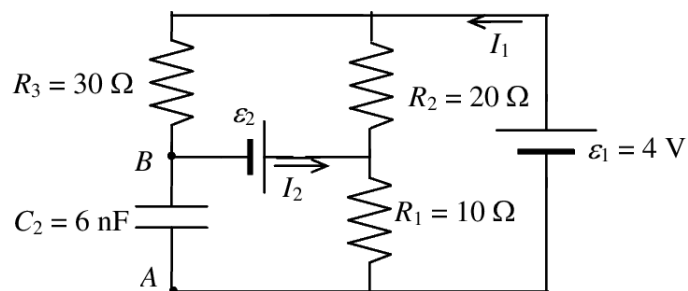
Cognoms i Nom:

Codi

Examen de Física - CORRENT CONTINU
8 d'octubre de 2018

Problema: 50% de l'examen

En el circuit de la figura sabem que $I_2 = 0.1$ A.



- Calculeu la intensitat I_1 i la potència subministrada per la bateria ε_2 .
- Avalueu l'energia emmagatzemada al condensador a l'estat estacionari. Indiqueu quina de les armadures està carregada positivament.
- Trobeu l'equivalent Thévenin entre els punts A i B .

RESOLEU EN AQUEST MATEIX FULL

Respostes correctes de les qüestions del Test

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

Resolució del Model A

- T1)** Sabent que la resistència del cable es calcula com $R = \frac{\rho l}{S}$, on S és la secció circular $S = \pi r^2 = 1.257 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$, tenim que $R = 4 \Omega$. Així, $I = 2 \text{ V}/R = 0.5 \text{ A}$ i el nombre d'electrons es pot calcular com $N = I \Delta t / q_e = 2 \cdot 10^{20}$.
- T2)** Sabem que la potència subministrada per una bateria es pot escriure com $P_{sub.} = I \Delta V = I(\varepsilon - I r) = 100 \text{ A}(12 - 100 \cdot 0.02) \text{ V} = 100 \text{ A} \cdot 10 \text{ V} = 1000 \text{ W}$.
- T3)** Tenim que $V_C - V_D = 3 \text{ V} + 0.5 \text{ A} 4 \Omega + (V_A - V_B) - 6 \text{ V} + 0.5 \text{ A} 2 \Omega = (V_A - V_B)$. Així, si posem un generador de 9 V i 1Ω amb el pol positiu connectat a A, tenim $V_C - V_D = 9 + 0.5 \cdot 1 \text{ (V)} = 9.5 \text{ V}$.
- T4)** El condensador té inicialment una càrrega de $Q = 100 \mu\text{F} \cdot 4.5 \text{ V} = 450 \mu\text{C}$ i una energia $U_{inicial} = \frac{1}{2} Q \varepsilon = 1012.5 \mu\text{J} \sim 1 \text{ mJ}$. Un cop desconnectat ha mantingut la càrrega i en connectar-lo a la resistència s'ha descarregat, amb $U_{final} = 0$. Així, la variació d'energia ha estat $\Delta U = U_{final} - U_{inicial} = -1 \text{ mJ}$.
- T5)** Podem determinar la diferència de potencial entre A i B recorrent el camí de B fins a A que atravesa les piles de 10 i 2 V , de manera que $V_A - V_B = 10 \text{ V} - 2 \text{ V} = 8 \text{ V}$.

Resolució del Problema

- a) Escrivim les equacions corresponents a la segona llei de Kirchhoff per a les dues malles del circuit ja que a l'estat estacionari no hi ha corrent per la malla on hi ha el condensador. Aquestes equacions són $\varepsilon_1 - R_2 \cdot (I_1 - I_2) - R_1 \cdot I_1 = 0$ per la malla de la dreta i $\varepsilon_2 + R_2 \cdot (I_1 - I_2) - R_3 \cdot I_2 = 0$ per la malla de l'esquerra. Substituint les dades conegudes a la primera d'elles en resulta $I_1 = (4 + 20 \cdot 0.1)/30 = 0.2A$. De la segona en resulta $\varepsilon_2 = 1V$. I la potència subministrada és $P_2 = \varepsilon_2 \cdot I_2 = 0.1W$.
- b) La diferència de potencial entre les armadures del condensador val $V_B - V_A = \varepsilon_1 - R_3 \cdot I_2 = 1V$. L'armadura amb càrrega positiva Q és la que es troba en contacte amb B. L'energia emmagatzemada al condensador és $U = C \cdot (V_B - V_A)^2/2 = 3nJ$.
- c) La força electromotriu Thévenin entre els punts B i A és igual a la diferència de potencial $(V_B - V_A)$ en circuit obert. Per tant $\varepsilon_{Th} = 1V$, amb el pol positiu connectat a B. Trobarem la resistència Thévenin curtcircuitant les bateries (substituint les forces electromotrius per cables sense resistència) i trobant la resistència equivalent de l'associació resultant. En aquest cas R_1 , R_2 i R_3 estan connectades en paral·lel (podeu comprovar que tenen els extrems comuns). Llavors $1/R_{Th} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$, d'on resulta que $R_{Th} = 60/11 = 5.45\Omega$.