

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

Model A
MATÍ

Qüestions (50% de l'examen)

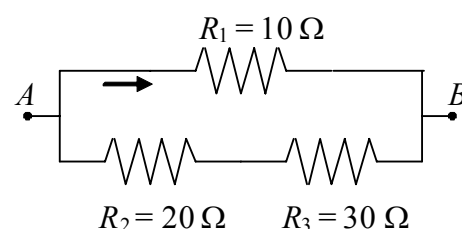
A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerleu-la de manera clara.
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- Per tal de fer una lectura fiable de la intensitat i la diferència de potencial, la resistència interna d'un amperímetre i la d'un voltímetre cal que siguin, respectivament

- a) Petita per l'amperímetre i petita pel voltímetre
- b) Gran per l'amperímetre i gran pel voltímetre
- c) Gran per l'amperímetre i petita pel voltímetre
- d) Petita per l'amperímetre i gran pel voltímetre

2.- El dibuix mostra un tros de circuit que forma part d'un circuit de corrent continu més gran. Si la potència consumida per R_3 és 120 W, quant val la diferència de potencial entre A i B ?

- a) 100 V
- b) 140 V
- c) 120 V
- d) 80 V

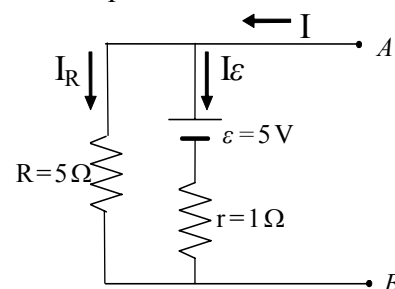


3.- Si per un conductor metàl·lic circula un corrent continu d'intensitat $I = 0.5$ A, quants electrons hauran travessat una secció del conductor en 5 minuts? (la càrrega d'un electró és de $1.602 \cdot 10^{-19}$ C)

- a) $9.4 \cdot 10^{20}$
- b) $1.6 \cdot 10^{19}$
- c) $5.8 \cdot 10^{13}$
- d) $6.2 \cdot 10^{18}$

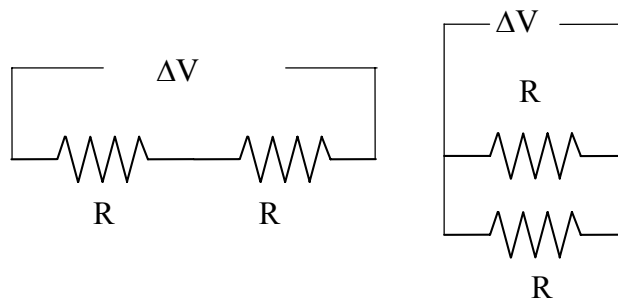
4.- Sigui el següent circuit, que forma part d'un circuit més gran, i on sabem que $V_A - V_B = 10$ V. Quins són els valors de les intensitats I_R , I_ϵ i I , respectivament ?

- a) 2A, -5A, 3A
- b) 2A, 5A, 7A
- c) 2A, -1A, 1A
- d) 5A, 2A, 7A



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

- a) $P_2 = P_1 / 4$
- b) $P_2 = 4 P_1$
- c) $P_2 = 2 P_1$
- d) $P_2 = P_1$



Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

Model B
MATÍ

Qüestions (50% de l'examen)

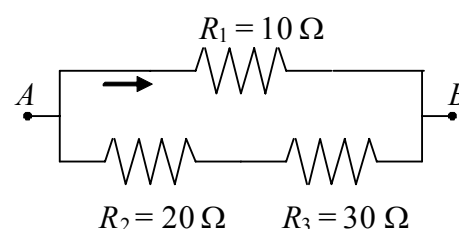
A cada qüestió només hi ha una resposta correcta. Encerleu-la de manera clara.
Puntuació: correcta (1 punt), incorrecta (-0.25 punts), en blanc (0 punts).

1.- Per tal de fer una lectura fiable de la intensitat i la diferència de potencial, la resistència interna d'un amperímetre i la d'un voltímetre cal que siguin, respectivament

- a) Petita per l'amperímetre i petita pel voltímetre
- b) Petita per l'amperímetre i gran pel voltímetre
- c) Gran per l'amperímetre i gran pel voltímetre
- d) Gran per l'amperímetre i petita pel voltímetre

2.- El dibuix mostra un tros de circuit que forma part d'un circuit de corrent continu més gran. Si la potència consumida per R_3 és 120 W, quant val la diferència de potencial entre A i B ?

- a) 140 V
- b) 100 V
- c) 120 V
- d) 80 V

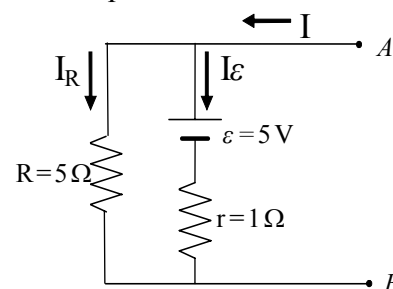


3.- Si per un conductor metàl·lic circula un corrent continu d'intensitat $I = 0.5$ A, quants electrons hauran travessat una secció del conductor en 5 minuts? (la càrrega d'un electró és de $1.602 \cdot 10^{-19}$ C)

- a) $5.8 \cdot 10^{13}$
- b) $1.6 \cdot 10^{19}$
- c) $9.4 \cdot 10^{20}$
- d) $6.2 \cdot 10^{18}$

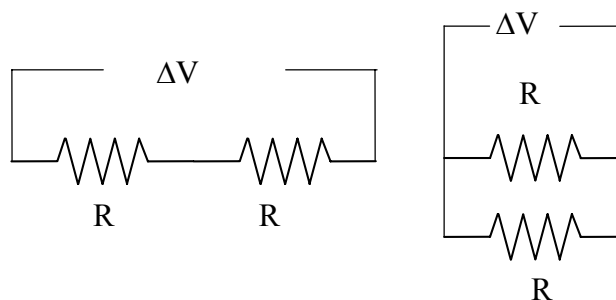
4.- Sigui el següent circuit, que forma part d'un circuit més gran, i on sabem que $V_A - V_B = 10$ V. Quins són els valors de les intensitats I_R , I_ϵ i I , respectivament ?

- a) 2A, 5A, 7A
- b) 2A, -5A, 3A
- c) 2A, -1A, 1A
- d) 5A, 2A, 7A



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

- a) $P_2 = P_1 / 4$
- b) $P_2 = 2 P_1$
- c) $P_2 = 4 P_1$
- d) $P_2 = P_1$



Cognoms i Nom:

Codi:

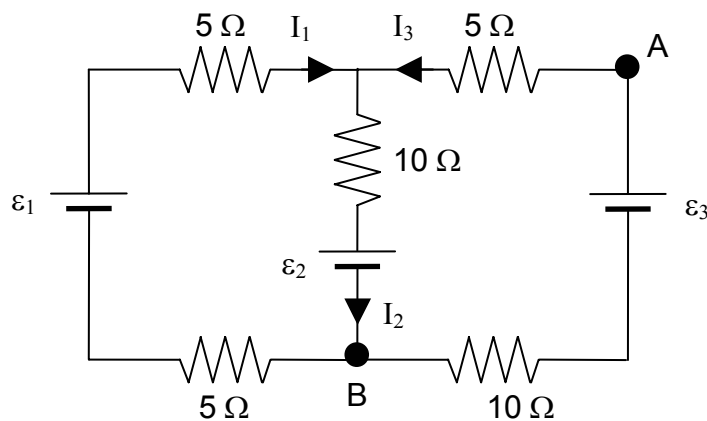
Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

MATÍ

Problema (50% de l'examen)

En el circuit de la figura la diferència de potencial entre A i B és de 15 V, estant el punt A a més potencial que el B.

- 1) Si la intensitat I_3 és de 0.5 A, amb el sentit que s'indica a la figura, calculeu el valor de la fem ε_3 .
- 2) Si la intensitat I_2 val 0.75 A, amb el sentit indicat al dibuix, determineu el valor de la fem ε_2 .
- 3) Quant valen I_1 i ε_1 ?
- 4) Quin és el circuit equivalent Thévenin entre A i B?
- 5) Si entre A i B es situa un condensador de 10 nF de capacitat, determineu la càrrega acumulada i l'energia quan aquest està totalment carregat.



Respostes correctes de les qüestions del test

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

1.- Idealment un amperímetre no hauria de tenir resistència i per un voltímetre caldria que fos infinita.

2.- A R_3 tindrem $P_3=R_3 \cdot I_3^2 \Rightarrow 120 = 30 I_3^2 \Rightarrow I_3 = 2 \text{ A}$, i per tant $V_A-V_B=(20+30) \cdot 2 = 100 \text{ V}$

3.- La càrrega total que circula és $\Delta q = I \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta q = 0.5 \cdot 5 \cdot 60 = 150 \text{ C}$, i per tant el nombre d'electrons $N = 150/e = 9.4 \cdot 10^{20}$

4.- A la branca on hi ha R tindrem $I_R \cdot 5 = 10 \Rightarrow I_R = 10/5 = 2 \text{ A}$.

A la branca on hi ha la bateria de forma similar $I_e \cdot 1 + 5 = 10 \Rightarrow I_e = 5 \text{ A}$

Per tant la intensitat total serà $I = I_R + I_e = 7 \text{ A}$

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

Resolució del Problema (2 punts cada apartat)

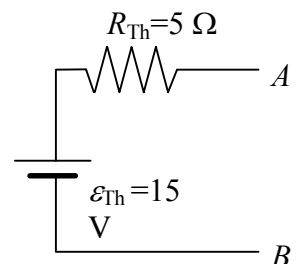
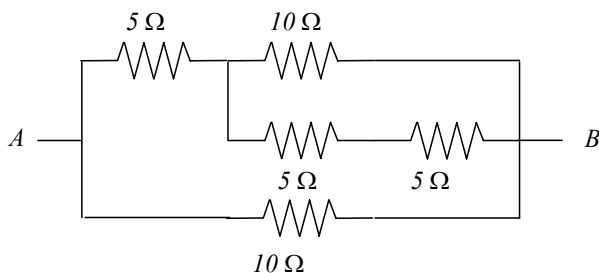
1) $V_A - V_B = 15 = -10 I_3 + \varepsilon_3 \Rightarrow \varepsilon_3 = 20 \text{ V}$

2) $V_A - V_B = 15 = \varepsilon_2 + 10 I_2 + 5 I_3 \Rightarrow \varepsilon_2 = 5 \text{ V}$

3) $I_1 + I_3 = I_2 \Rightarrow I_1 = 0.25 \text{ A}$

$-5 I_1 + \varepsilon_1 - 5 I_1 + 5 I_3 = 15 \Rightarrow \varepsilon_1 = 15 \text{ V}$

4) El circuit equivalent Thévenin entre A i B està caracteritzat per una força electromotriu $\varepsilon_{Th} = 15 \text{ V}$. La resistència equivalent és la que correspon a l'esquema de la figura



amb una resistència equivalent $R_{eq} = 5 \Omega$, per tant el circuit equivalent és

5) $Q = \varepsilon_{Th} \cdot C = 150 \text{ nC} \Rightarrow U = Q \cdot \varepsilon_{Th} / 2 = 1125 \text{ nJ}$

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

Model A
TARDA

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.- Tenim un total de N resistències iguals, llavors:

- a) La resistència equivalent és superior si les connectem en sèrie que si ho fem en paral·lel.
- b) La resistència equivalent és superior si les connectem en paral·lel que si ho fem en sèrie.
- c) Obtenim el mateix resultat independentment si les connectem en sèrie o en paral·lel.
- d) Cal conèixer la tensió a la que estan connectades per determinar la resistència equivalent.

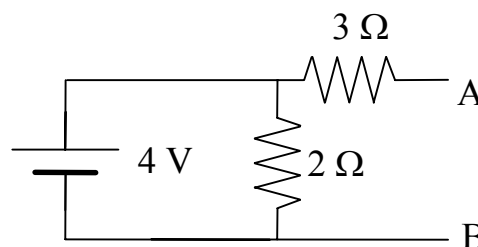
2.- La bateria típica d'un smartphone pot subministrar 1500 mAh. Quants electrons l'han travessat fins que es descarrega? (la càrrega d'un electró és de $1.602 \cdot 10^{-19} \text{C}$)

- a) $3.4 \cdot 10^{22}$
- b) $1.6 \cdot 10^{19}$
- c) $4.3 \cdot 10^{20}$
- d) $2.2 \cdot 10^{17}$

3.- La resistència equivalent de Thévenin entre els punts

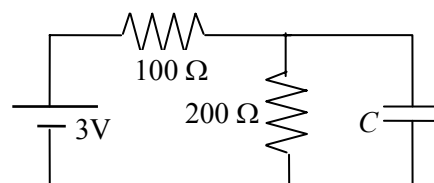
A i B del circuit de la figura val:

- a) $R_{th} = 5 \Omega$
- b) $R_{th} = 3 \Omega$
- c) $R_{th} = 6/5 \Omega$
- d) $R_{th} = 4 \Omega$



4.- En situació estacionària la càrrega elèctrica del condensador de la figura és $Q = 2 \mu\text{C}$. Aleshores, la capacitat del condensador C és:

- a) $C = 1 \mu\text{F}$
- b) $C = 10 \mu\text{F}$
- c) $C = 1 \text{nF}$
- d) $C = 2 \mu\text{F}$



5.- Volem determinar la fem (ϵ) i la resistència interna (r) d'una pila. Per fer-ho la connectem a dues resistències diferents. En cada cas mesurem la diferència de potencial (ΔV) entre els seus borns i la intensitat (I) que la creua. Veiem que quan $\Delta V = 2 \text{V}$ la intensitat és $I = 5 \text{A}$, i que quan $\Delta V = 2.4 \text{V}$ la intensitat passa a ser $I = 1 \text{A}$. Aleshores podem assegurar:

- a) $\epsilon = 2 \text{V}$, $r = 1 \Omega$
- b) $\epsilon = 2.5 \text{V}$, $r = 0.5 \Omega$
- c) $\epsilon = 1.5 \text{V}$, $r = 0.2 \Omega$
- d) $\epsilon = 2.5 \text{V}$, $r = 0.1 \Omega$

Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

Model B
TARDA

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.- Tenim un total de N resistències iguals, llavors:

- a) La resistència equivalent és superior si les connectem en paral·lel que si ho fem en sèrie.
- b) La resistència equivalent és superior si les connectem en sèrie que si ho fem en paral·lel.
- c) Obtenim el mateix resultat independentment si les connectem en sèrie o en paral·lel.
- d) Cal conèixer la tensió a la que estan connectades per determinar la resistència equivalent.

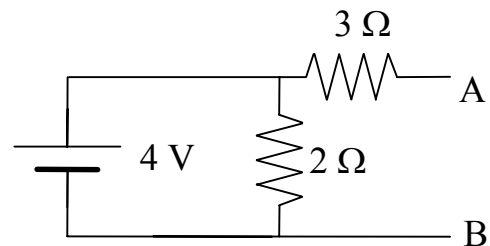
2.- La bateria típica d'un smartphone pot subministrar 1500 mAh. Quants electrons l'han travessat fins que es descarrega? (la càrrega d'un electró és de $1.602 \cdot 10^{-19} \text{C}$)

- a) $2.2 \cdot 10^{17}$
- b) $1.6 \cdot 10^{19}$
- c) $4.3 \cdot 10^{20}$
- d) $3.4 \cdot 10^{22}$

3.- La resistència equivalent de Thévenin entre els punts

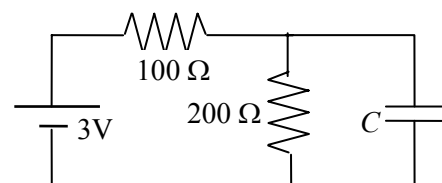
A i B del circuit de la figura val:

- a) $R_{th} = 4 \Omega$
- b) $R_{th} = 5 \Omega$
- c) $R_{th} = 6/5 \Omega$
- d) $R_{th} = 3 \Omega$



4.- En situació estacionària la càrrega elèctrica del condensador de la figura és $Q = 2 \mu\text{C}$. Aleshores, la capacitat del condensador C és:

- a) $C = 10 \mu\text{F}$
- b) $C = 1 \mu\text{F}$
- c) $C = 1 \text{nF}$
- d) $C = 2 \mu\text{F}$



5.- Volem determinar la fem (ϵ) i la resistència interna (r) d'una pila. Per fer-ho la connectem a dues resistències diferents. En cada cas mesurem la diferència de potencial (ΔV) entre els seus borns i la intensitat (I) que la creua. Veiem que quan $\Delta V = 2 \text{V}$ la intensitat és $I = 5 \text{A}$, i que quan $\Delta V = 2.4 \text{V}$ la intensitat passa a ser $I = 1 \text{A}$. Aleshores podem assegurar:

- a) $\epsilon = 1.5 \text{V}$, $r = 0.2 \Omega$
- b) $\epsilon = 2.5 \text{V}$, $r = 0.1 \Omega$
- c) $\epsilon = 2 \text{V}$, $r = 1 \Omega$
- d) $\epsilon = 2.5 \text{V}$, $r = 0.5 \Omega$

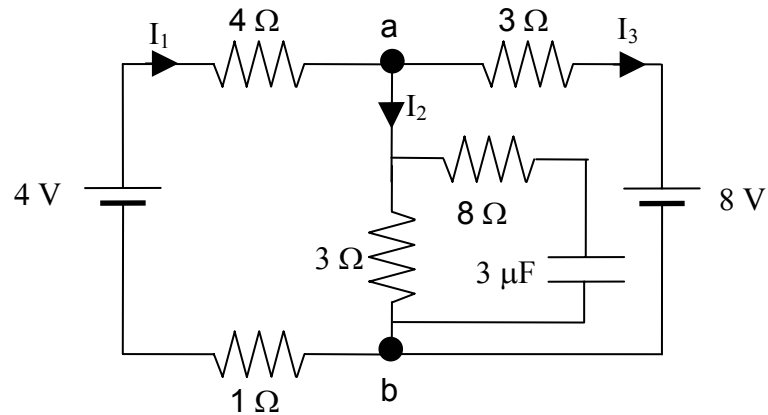
Cognoms i Nom:

Codi:

Examen parcial de Física CORRENT CONTINU
11 d'octubre del 2010

TARDA

Problema (50% de l'examen)



Al circuit de la figura calculeu (quan s'ha assolit el règim estacionari):

- Intensitats I_1 , I_2 , I_3
- Diferència de potencial entre a i b
- Càrrega del condensador
- Potència subministrada per les fonts de tensió
- Potència total consumida per totes les resistències

Respostes correctes de les qüestions del test

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

1.- En sèrie la resistència equivalent val $R_{\text{serie}} = N \cdot R$, mentre que en paral·lel $R_{\text{paral·lel}} = R/N$

2.- La càrrega total val $Q = 1.5 \text{ Ah} \cdot (3600\text{s}/1\text{h}) = 5400 \text{ C}$, i per tant el nombre d'electrons $N = 5400/e = 3.4 \cdot 10^{22}$

3.- Al curtcircuitar la pila, tenim que la part que està en paral·lel té una resistència nul·la, i per tant sols queda la resistència de 3Ω

4.- Circula una intensitat $I = 3/300 = 0.01 \text{ A}$. La tensió a la resistència de 200Ω val

$V = 200 \cdot I = 2 \text{ V}$ que és la mateixa que al condensador, de forma que $C = Q/V = 1 \mu\text{F}$

5.- Entre els borns de la pila la tensió val $V = \varepsilon - r \cdot I$, si substituïm els valors de V, I obtenim dues equacions $2 = \varepsilon - r \cdot 5$, i $2.4 = \varepsilon - r$, de les que resulten els valors de la solució.

Resolució del Problema

a) (4 punts) No hi ha corrent (en el règim estacionari) a través del condensador. Com $I_3 = I_1 - I_2$, resulten el parell d'equacions

(malla esquerra) $5I_1 + 3I_2 = 4$

(malla dreta) $3I_1 - 6I_2 = -8$

d'on obtenim $I_1 = 0 \text{ A}$, $I_2 = -I_3 = 4/3 \text{ A}$

b) (1 punt) $V_A - V_B = 4 \text{ V}$

c) (1 punt) $Q = (V_A - V_B) \cdot C = 12 \mu\text{C}$

d) (2 punts) La de 4 V no subministra potència donat que no hi ha intensitat, mentre que la de 8 V subministra $P = 8 \cdot 4/3 = 32/3 \text{ W}$

e) (2 punts) $P = (3+3) \cdot (4/3)^2 = 10.67 \text{ W}$