

# Soluciones Física en context 10

Sitio: [Cursos IOC - Batxillerat](#)

Imprimido por: Invitado

Curso: Física (autoformació IOC)

Día: viernes, 11 de febrero de 2022, 18:25

Libro: Soluciones Física en context 10

# Descripción

Soluciones Física en context



## Tabla de contenidos

**Q22**

**Q23**

**Q25**

**Q29**

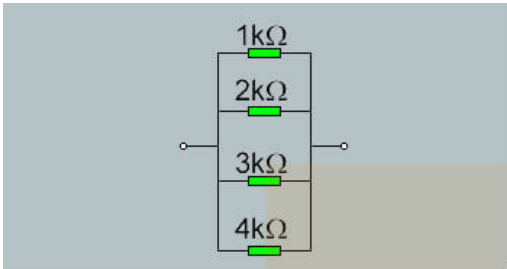
**Q36**



## Q22

Calculeu la resistència equivalent de cadascuna de les associacions que es mostren:

a)



En aquesta situació totes les resistències estan en paral·lel:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

Substituïm posant els valors en el sistema internacional d'unitats:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{2000} + \frac{1}{3000} + \frac{1}{4000}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{2000} + \frac{1}{3000} + \frac{1}{4000}$$

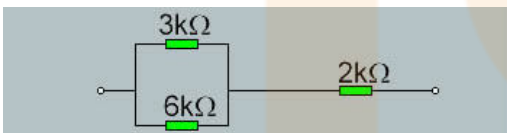
$$\frac{1}{R} = \frac{12}{12000} + \frac{6}{12000} + \frac{4}{12000} + \frac{3}{12000}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{25}{12000} = 0,002083 \Omega$$

i la resistència equivalent és:

$$\boxed{R = 480 \Omega}$$

b)



Primer associem les dues resistències que estan en paral·lel:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Substituïm posant els valors en el sistema internacional d'unitats:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{3000} + \frac{1}{6000}$$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{2}{6000} + \frac{1}{6000}$$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{3}{6000}$$

$$R_{12} = 2000 \Omega$$

i ara l'associació en serie amb la tercera resistència:

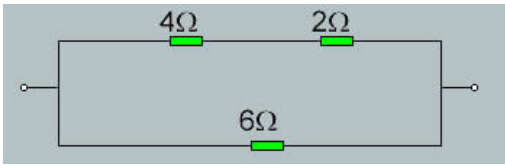
$$R = R_{12} + R_3$$

$$R = 2000 + 2000$$

$$R = 4000 \Omega$$

$$\boxed{R = 4 \text{ k}\Omega}$$

c)



En aquest cas primer associem les dues resistències superior en sèrie:

$$R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{12} = 4 + 2$$

$$R_{12} = 6 \Omega$$

i ara aquest amb la resistència inferior en paral·lel:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3}$$

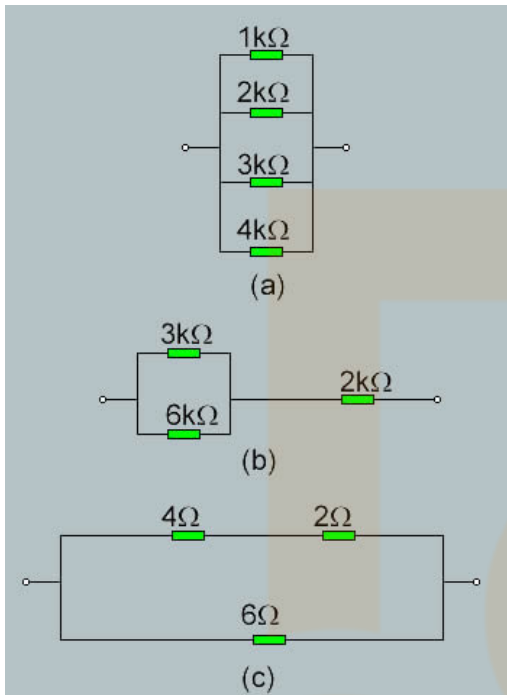
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{2}{6}$$

$$\boxed{R = 3 \Omega}$$

## Q23

Calculeu les intensitats i les diferències de potencial de cada resistència en cada una de les associacions de la Figura 16 si s'aplica a la combinació (a) una ddp de 18 V, a la (b) una ddp de 20 V i a la (c) una ddp de 9 V



a) Si apliquem una diferència de potencial de 18 V al conjunt de resistències tindrem que totes les resistències tenen un ddp de 18 V.

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = 18 \text{ V}$$

I les intensitats seran:

$$V = R \cdot I$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{18}{1000} = 0,018 \text{ A} \rightarrow I_1 = 18 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{18}{2000} = 0,009 \text{ A} \rightarrow I_2 = 9 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{18}{3000} = 0,006 \text{ A} \rightarrow I_3 = 6 \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{18}{4000} = 0,0045 \text{ A} \rightarrow I_4 = 4,5 \text{ mA}$$

b) Calculem la resistència equivalent d'aquest circuit:

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

$$R_{12} = 2 \text{ K}\Omega$$

i la resistència total és:

$$R_T = R_{12} + R_3 = 2 + 2 = 4 \text{ K}\Omega$$

Si sabem que la ddp de tot el circuit és 20 V podem saber la intensitat total:

$$V = R \cdot I$$

$$20 = 4000 \cdot I$$

$$I = 0,005 \text{ A} = 5 \text{ mA}$$

aquesta és la intensitat de la tercera resistència:

$$I_3 = 5 \text{ mA}$$

i la ddp de la tercera resistència és:

$$V_3 = R_3 \cdot I_3 = 2000 \cdot 0,005 \rightarrow V_3 = 10 \text{ V}$$

Ara, la ddp entre els extrems de les dues primeres resistències és:

$$V = V_{12} + V_3$$

$$V_{12} = V - V_3 = 20 - 10 = 10 \text{ V}$$

i la ddp de cadascuna de les dues primeres resistències serà aquesta:

$$V_1 = V_2 = 10 \text{ V}$$

i les seves intensitats són:

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{10}{3000} = 0,00333 \text{ A} \rightarrow I_1 = 3,33 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{10}{6000} = 0,00167 \text{ A} \rightarrow I_2 = 1,67 \text{ mA}$$

c) Calculem la resistència equivalent:

$$R_{12} = R_1 + R_2 = 4 + 2 = 6 \text{ k}\Omega$$

i la resistència total és:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$R = 3 \text{ k}\Omega$$

la intensitat total del circuit és:

$$V = R \cdot I$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{9}{3000} = 0,003 \text{ A} = 3 \text{ mA}$$

Amb aquestes dades podem calcular la ddp i la intensitat de la tercera resistència:

$$V_3 = 9 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{9}{6000} = 0,0015 \text{ A} \rightarrow I_3 = 1,5 \text{ mA}$$

I per les altres dues resistències tenim:

$$I = I_{12} + I_3$$

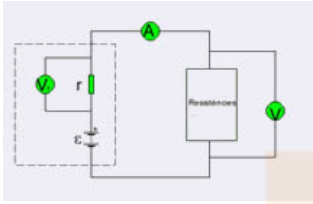
$$I_{12} = I - I_3 = 3 - 1,5 = 1,5 \text{ mA} \rightarrow I_1 = I_2 = 1,5 \text{ mA}$$

$$V_1 = R_1 \cdot I_1 = 4000 \cdot 0,0015 \rightarrow V_1 = 6 \text{ V}$$

$$V_2 = R_2 \cdot I_2 = 2000 \cdot 0,0015 \rightarrow V_2 = 3 \text{ V}$$

## Q25

Per a calcular la fem i la resistència d'una pila es connecta una resistència variable i es mesura la ddp entre els seus borns amb un voltímetre i la intensitat amb un amperímetre. Quan la tensió entre els seus borns és de 4 V l'amperímetre marca 1 A; i quan és de 2 V, l'amperímetre marca 2A.



(a) Trobeu els valors d' $\varepsilon$  de  $r$ .

La llei d'Ohm generalitzada es pot escriure com:

$$\varepsilon = I \cdot r + I \cdot R_v$$

on  $R_v$  és la resistència variable que connectem als extrems de la pila. No coneixem el valor d'aquesta resistència, però si la tensió entre el born de la pila (que és la mateixa que entre els extrems de la resistència):

$$\varepsilon = I \cdot r + V$$

Amb aquesta equació substituïm el parell de dades de l'enunciat del problema:

$$\left. \begin{array}{l} \varepsilon = 1 \cdot r + 4 \\ \varepsilon = 2 \cdot r + 2 \end{array} \right\}$$

$$r + 4 = 2 \cdot r + 2$$

$$\boxed{r = 2 \Omega}$$

i la fem:

$$\varepsilon = 1 \cdot 2 + 4$$

$$\boxed{\varepsilon = 6 \text{ V}}$$

(b) Trobeu la intensitat màxima que pot generar aquesta pila (intensitat en curtcircuit) i la tensió entre els seus borns en aquesta situació.

Aquesta pila generarà una intensitat màxima quan la resistència externa sigui zero, tenim un curtcircuit. En aquest cas la tensió externa i la intensitat és:

$$\varepsilon = I \cdot r + V$$

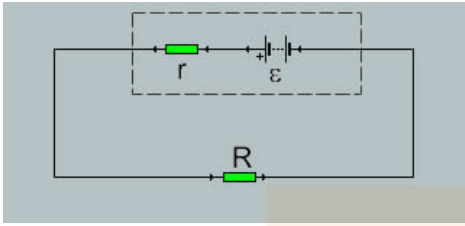
$$6 = I \cdot 2 + 0$$

$$\boxed{I = 3 \text{ A}}$$



## Q29

Calculeu la potència de sortida i el rendiment del circuit de la figura 20 on  $\varepsilon = 3.0 \text{ V}$ ,  $r = 5 \Omega$  i  $R = 1 \Omega$ . Raoneu per què en aquest muntatge la font d'alimentació no s'utilitza d'una manera encertada.



Per la llei d'Ohm generalitzada tenim:

$$\varepsilon = r \cdot I + R \cdot I$$

$$3 = 5 \cdot I + 1 \cdot I$$

$$3 = 6 \cdot I$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

i la potència:

$$P = V \cdot I = R \cdot I^2 = 1 \cdot 0,5^2$$

$$\boxed{P = 0,25 \text{ W}}$$

i el rendiment:

$$\text{Rendiment} = \frac{\text{Potència útil}}{\text{Potència total subministrada}}$$

$$\text{Rendiment} = \frac{P}{\varepsilon \cdot I} = \frac{0,25}{3 \cdot 0,5} = 0,167$$

$$\boxed{\text{Rendiment} = 16,7 \%}$$

En aquest muntatge la major part de la potència és absorbida per la mateixa font d'alimentació. Una resistència externa major donaria un major rendiment.

## Q36

Es vol utilitzar una bateria de cotxe (12 V de fem i resistència interna pràcticament nul·la) per escalfar 2 l d'aigua de 5 a 40°C. Per a això es pot utilitzar una resistència d'immersió de 100 Ω o una altra de 5 Ω. Recordant el que heu estudiat en aquesta unitat i en la unitat de transports,

**Dada:** Calor específic de l'aigua  $c = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

**(a) si voleu que la resistència "consumeixi" la major potència possible, quina resistència escolliríeu?**

La potència de la resistència és:

$$P = V \cdot I = \frac{V^2}{R}$$

com la tensió V és constant, és la tensió que subministra la bateria, contra més petita sigui la resistència més potència consumirà.

Llavors la resistència petita és la que consumirà més potència.

**(b) quant de temps tardarà la resistència escollida a escalfar l'aigua?**

El treball necessari per escalfar l'aigua ve donat per:

$$W = P \cdot \Delta t$$

el treball necessari per escalfar l'aigua és la calor subministrada:

[https://dl.dropboxusercontent.com/u/9098134/unitat3/222\\_el\\_motor\\_sescalfa.html](https://dl.dropboxusercontent.com/u/9098134/unitat3/222_el_motor_sescalfa.html)

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

com tenim un volum de 2 l i la densitat de l'aigua és 1 kg/l llavors tenim una massa de 2 kg:

$$Q = 2 \cdot 4180 \cdot (40 - 5) = 292600 \text{ J}$$

La potència és:

$$P = V \cdot I = \frac{V^2}{R} = \frac{12^2}{5} = 28,8 \text{ W}$$

i per tant el temps necessari per escalfar l'aigua:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{292600}{28,8}$$

$$t = 10156 \text{ s} = 2 \text{ h } 49 \text{ min } 20 \text{ s}$$