

## Exercicis corrent elèctric.

---

1.

Una manta elèctrica de superfície  $s = 1,80 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$  consumeix  $E = 1,5 \text{ kW h}$  endollada durant 8 hores a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

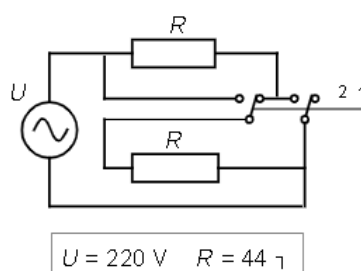
- a) La potència per  $\text{m}^2$  que subministra. [0,5 punts]
- b) La resistència elèctrica que té en el seu interior i la intensitat que circula per la resistència. [1 punt]
- c) La potència que consumiria si s'endollés a  $U = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]

Si la resistència és feta d'un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,20 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$  i diàmetre  $d = 0,6 \text{ mm}$ :

- d) Determineu la longitud de fil necessària. [0,5 punts]

2.

Un calefactor disposa de dues resistències iguals que poden connectar-se en dues configuracions, segons la posició del commutador.



- a) Dibuixeu, de manera independent i simplificada, sense commutador ni fils innecessaris, les dues configuracions possibles, i indiqueu a quina posició del commutador corresponen. [1 punt]

Amb els valors donats en el dibuix i per a cadascuna de les configuracions, determineu:

- b) La intensitat que circula per cada resistència i la intensitat total subministrada pel generador. [1 punt]
- c) La potència consumida pel calefactor. [0,5 punts]

3.

Una manta elèctrica de superfície  $s = 1,80 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$  proporciona una potència  $P = 75 \text{ W}$  per  $\text{m}^2$  endollada a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- a) L'energia que consumeix en 8 hores. [0,5 punts]
- b) La resistència elèctrica que té en el seu interior i la intensitat que circula per la resistència. [1 punt]
- c) La potència que consumiria si s'endollés a  $U = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]

Si la resistència és un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,20 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$  i diàmetre  $d = 0,6 \text{ mm}$ :

- d) Determineu la longitud de fil necessària. [0,5 punts]

4.

Una estoreta elèctrica de superfície  $s = 30 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  proporciona una potència  $P = 300 \text{ W}$  per  $\text{m}^2$  endollada a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- a) L'energia elèctrica que consumeix en 8 hores. [0,5 punts]
- b) La resistència elèctrica que té en el seu interior i la intensitat que circula per la resistència. [1 punt]
- c) La potència que consumiria si s'endollés a  $U = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]

Si la resistència és feta d'un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,15 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$  i diàmetre  $d = 0,5 \text{ mm}$ :

- d) Determineu la longitud de fil necessària. [0,5 punts]

5.

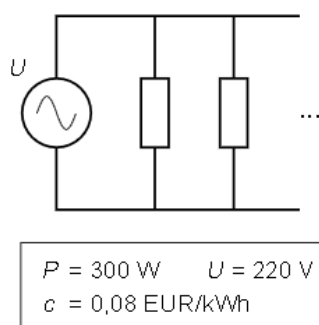
Un captador fotovoltaic està format per 60 cèl·lules de diàmetre  $d = 100 \text{ mm}$  i rendiment  $\eta = 10 \%$ . Si la densitat superficial de potència radiant és de  $\Phi = 800 \text{ W/m}^2$  i aquest captador alimenta un circuit a  $12 \text{ V}$ , determineu:

- a) La potència elèctrica generada. [1 punt]
- b) La intensitat generada. [0,5 punts]

Si cada cèl·lula dóna una tensió de  $0,4 \text{ V}$  quan genera  $1,6 \text{ A}$ ,

- c) Com estan connectades en el captador? [1 punt]

6.



En un hivernacle s'han instal·lat 12 estufes de potència  $P = 300 \text{ W}$  alimentades a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

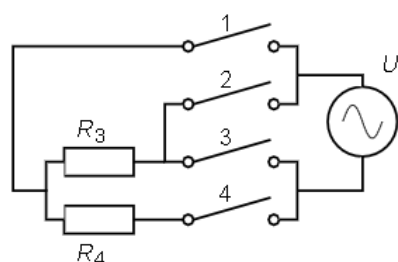
- El corrent total que consumeixen les 12 estufes. [0,5 punts]
- El cost de fer funcionar les 12 estufes durant 5 hores si el preu de l'energia és  $c = 0,08 \text{ EUR/(kW}\cdot\text{h)}$ . [1 punt]
- La potència de les estufes si s'alimentessin a  $125 \text{ V}$ . [1 punt]

7.

En uns cavallets de fira cada viatge dura  $t_v = 204 \text{ s}$  i l'energia mecànica que consumeixen per fer-lo és  $E_{mv} = 103,6 \text{ kJ}$ . El grup motriu que els acciona (motor, reductor, transmissió) té un rendiment electromecànic  $\eta = 0,64$ . Aquests cavallets funcionen 6 hores diàries a un ritme de 12 viatges cada hora. L'enllumenat i la megafonia consumeixen  $25 \text{ kW}$ . Determineu:

- La potència elèctrica mitjana que consumeix el grup motriu durant un viatge. [1 punt]
- L'energia elèctrica, en  $\text{kW}\cdot\text{h}$ , consumida en un dia pel grup motriu. [1 punt]
- L'energia elèctrica total, en  $\text{kW}\cdot\text{h}$ , consumida en un dia. [0,5 punts]

8.

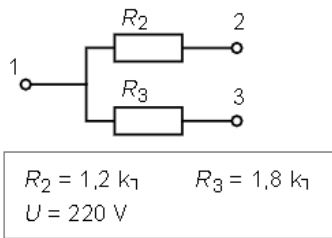


$R_3 = 200 \text{ }\Omega$      $R_4 = 300 \text{ }\Omega$      $U = 220 \text{ V}$

L'esquema de la figura correspon a un calefactor de quatre potències que s'alimenta a  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- Les combinacions d'interruptors que situen les dues resistències en sèrie i en paral·lel. Dibuixeu els esquemes resultants. [1 punt]
- La resistència equivalent quan  $R_3$  i  $R_4$  estan en sèrie i en paral·lel. [1 punt]
- La potència del calefactor en els casos anteriors. [0,5 punts]

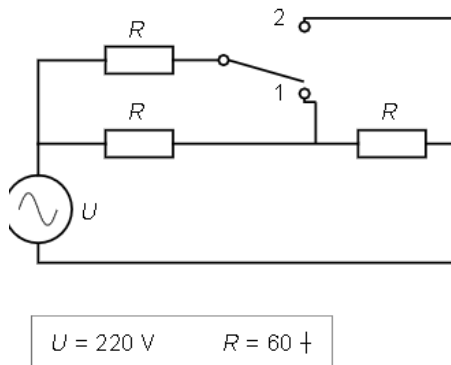
9.



Una estoreta elèctrica disposa d'un commutador rotatiu de 5 posicions: posició 0 desconnectada i posicions 1, 2, 3 i 4 de potències subministrades creixents. Per aconseguir les quatre potències disposa de les resistències de l'esquema de la figura. La tensió d'alimentació és  $U = 220 \text{ V}$ . Determineu:

- Com estan connectats els terminals 1, 2 i 3 a la tensió d'alimentació per obtenir les quatre potències. Dibuixeu els esquemes resultants. [1 punt]
- Les resistències equivalents quan  $R_2$  i  $R_3$  estan en sèrie i en paral·lel. [1 punt]
- La potència de l'estoreta en els dos casos de l'apartat anterior. [0,5 punts]

10.



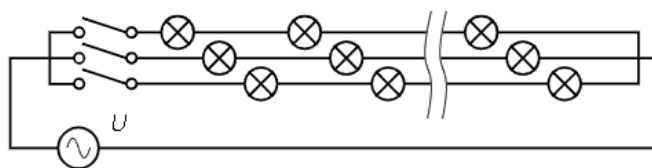
Una estoreta elèctrica disposa de tres resistències iguals que poden connectar-se en dues configuracions segons la posició del commutador.

- Dibuixeu, de manera independent i simplificada, sense commutador ni fils innecessaris, les dues configuracions possibles, indicant a quina posició del commutador corresponen. [1 punt]

Amb els valors donats al dibuix, i per a cadascuna de les configuracions, determineu:

- La resistència equivalent del conjunt de les tres resistències. [1 punt]
- La potència consumida per l'estoreta. [0,5 punts]

11.



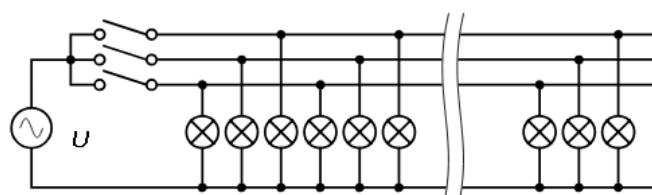
$$U = 230 \text{ V} \quad P = 360 \text{ W}$$

$$n = 20 \times 3 \text{ bombetes}$$

Una lluminària decorativa està formada per 60 bombetes iguals connectades segons l'esquema de la figura. Per donar sensació de moviment, els interruptors canvien cíclicament d'estat cada 2 s de manera que, en tot moment, només hi ha una fila de bombetes enceses. Quan es connecta a  $U = 230 \text{ V}$  consumeix  $P = 360 \text{ W}$ . Determineu:

- La potència  $P_b$  de cada bombeta. [0,5 punts]
- El corrent  $I$  que circula per una bombeta encesa i la seva resistència interna  $R$ . [1 punt]
- El consum total  $E_{\text{total}}$  i per bombeta  $E_b$  si la lluminària funciona durant  $t = 4$  hores. [1 punt]

12.



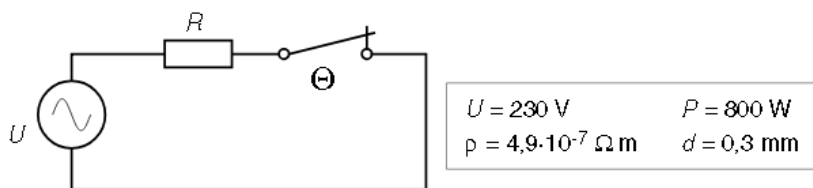
$$U = 230 \text{ V} \quad I = 2,7 \text{ A}$$

$$n = 25 \times 3 \text{ bombetes}$$

Una lluminària està formada per  $n = 75$  bombetes iguals connectades segons l'esquema de la figura. Per fer-la atractiva, els interruptors canvien cíclicament d'estat cada 3 s, de manera que, en tot moment, només n'hi ha un de tancat. Quan es connecta a  $U = 230 \text{ V}$  consumeix  $I = 2,7 \text{ A}$ . Determineu:

- La potència de la lluminària  $P_l$  i la de cada bombeta  $P_b$ . [1 punt]
- La intensitat que circula per cada bombeta encesa  $I_b$  i la seva resistència  $R_b$ . [0,5 punts]
- El consum total  $E_{\text{total}}$  i per bombeta  $E_b$  si la lluminària funciona durant  $t = 7$  hores. [1 punt]

13.

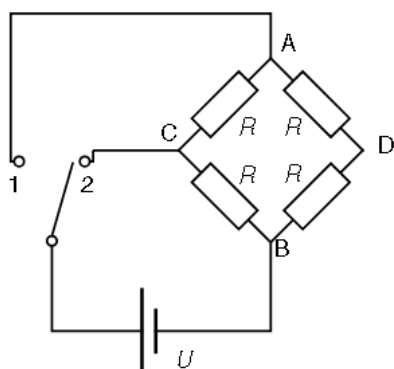


Les planxes elèctriques disposen d'una resistència i d'un interruptor en sèrie que, accionat per un sensor de temperatura, obre el circuit quan s'arriba a la temperatura desitjada (posició: llana, cotó...).

La placa de característiques d'una planxa indica:  $U = 230 \text{ V}$ ,  $P = 800 \text{ W}$ . La seva resistència està formada per un fil de constantà de diàmetre  $d = 0,3 \text{ mm}$  i resistivitat  $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ . Determineu:

- El valor  $R$  de la resistència. [0,5 punts]
- La llargada  $L$  del fil de la resistència. [1 punt]
- El consum  $E$  si s'utilitza per planxar durant 3 h en una posició en la qual, per mantenir la temperatura, l'interruptor funciona cíclicament amb una cadència de 30 s obert i 50 s tancat. [1 punt]

14.

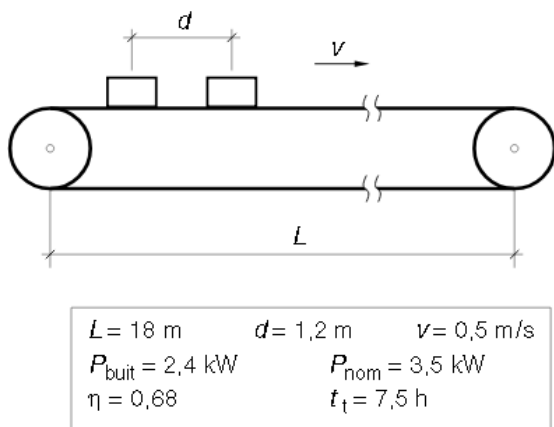


$$U = 6 \text{ V} \quad R = 470 \text{ } \Omega$$

El circuit de la figura quan s'alimenta entre A i B és un pont de Wheatstone amb 4 resistències iguals. Determineu per a cadascuna de les posicions del commutador:

- La resistència equivalent  $R_{eq}$  del circuit. [1,5 punts]
- La potència  $P$  dissipada per la resistència BC. [1 punt]

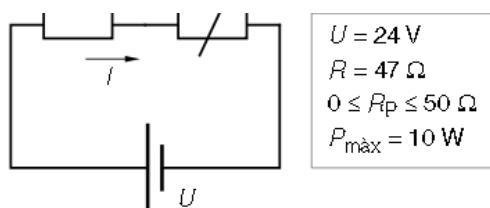
15.



Una cinta transportadora és accionada per un grup motriu (motor, reductor i transmissió) que té un rendiment electromecànic  $\eta = 0,68$ . Quan la cinta es mou de buit (sense càrrega) es consumeix una potència elèctrica  $P_{\text{buit}} = 2,4 \text{ kW}$  i quan treballa en condicions nominals es consumeix  $P_{\text{nom}} = 3,5 \text{ kW}$ . La cinta té una llargada  $L = 18 \text{ m}$  i en condicions nominals es mou a  $v = 0,5 \text{ m/s}$  i la distància entre paquet i paquet és  $d = 1,2 \text{ m}$ . Determineu:

- El consum elèctric  $E_{\text{elèc}}$ , en  $\text{kW} \cdot \text{h}$ , durant  $t_t = 7,5 \text{ h}$  de funcionament nominal. [0,5 punts]
- El nombre  $n$  de paquets simultanis sobre la cinta i el temps  $t_{\text{paquet}}$  que cada paquet està sobre la cinta. [1 punt]
- L'energia mecànica  $E_{\text{paquet}}$  que requereix la manipulació d'un paquet (associada a l'augment de consum respecte al de funcionament de buit). [1 punt]

16.



Per tal d'ajustar el corrent que circula per una resistència s'utilitza el circuit de la figura. La resistència és de  $R = 47 \Omega$ , el potenciòmetre pot variar la seva resistència  $R_p$  entre  $0 \Omega$  i  $50 \Omega$  i la tensió d'alimentació és de  $U = 24 \text{ V}$ .

- Determineu els corrents màxim  $I_{\text{màx}}$  i mínim  $I_{\text{mín}}$  que poden circular pel circuit. [0,75 punts]
- Dibuixeu, indicant les escales, el corrent  $I$  en funció de  $R_p$ , per a  $0 \Omega \leq R_p \leq 50 \Omega$ . [0,75 punts]

La potència màxima que poden dissipar tant la resistència com el potenciòmetre és  $P_{\text{màx}} = 10 \text{ W}$ . Per comprovar si aquest valor es pot superar,

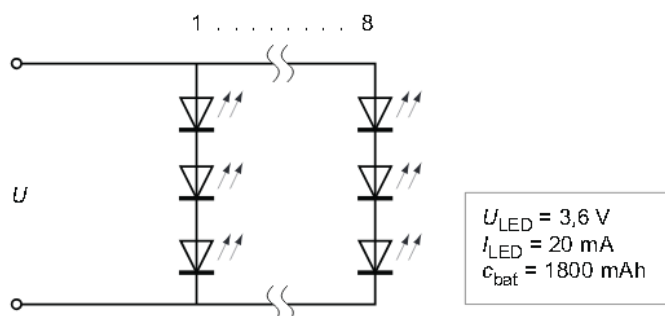
- Calculeu la potència màxima dissipada per la resistència  $P_{R_{\text{màx}}}$  i pel potenciòmetre  $P_{P_{\text{màx}}}$  (aquesta es produeix quan  $R_p = R$ ). [1 punt]

17.

Una torradora elèctrica té una potència  $P = 600 \text{ W}$  i s'alimenta a  $U = 230 \text{ V}$ . La seva resistència està formada per un fil de constantà de diàmetre  $d = 0,2 \text{ mm}$  i resistivitat  $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ . L'energia elèctrica té un cost  $c = 0,10 \text{ €/kW}\cdot\text{h}$ . Determineu:

- El corrent  $I$  que circula per la resistència. [0,5 punts]
- La llargada  $L$  del fil de la resistència. [1 punt]
- El consum  $E$ , en  $\text{kW}\cdot\text{h}$ , i el cost econòmic  $c_e$  si s'utilitza durant  $t = 3 \text{ min}$ . [1 punt]

18.



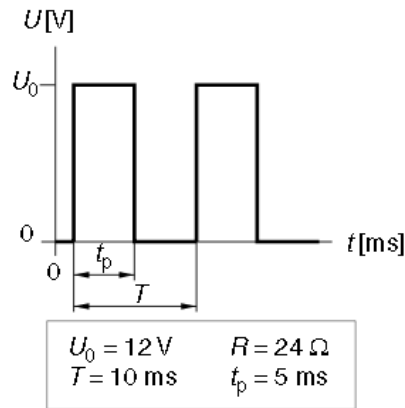
Un frontal és un sistema d'enllumenat que es fixa al cap, usualment sobre un casc, de manera que dirigeixi la llum cap on es mira.

En un frontal s'utilitzen 24 leds blancs distribuïts en 8 conjunts en paral·lel de 3 leds en sèrie cadascun. La caiguda de tensió de cada led és  $U_{\text{led}} = 3,6 \text{ V}$  quan hi passa un corrent  $I_{\text{led}} = 20 \text{ mA}$ . Per alimentar el frontal s'utilitza una bateria de capacitat  $c_{\text{bat}} = 1800 \text{ mA}\cdot\text{h}$ . Determineu, en les condicions de funcionament indicades:

- La tensió d'alimentació  $U$  del conjunt i el corrent  $I$  que consumeix. [1 punt]
- L'energia consumida per cada led  $E_{\text{led}}$  i pel conjunt  $E_{\text{total}}$  en  $t = 8 \text{ h}$  de funcionament.
- El temps  $t_b$  que dura la bateria. [0,5 punts]



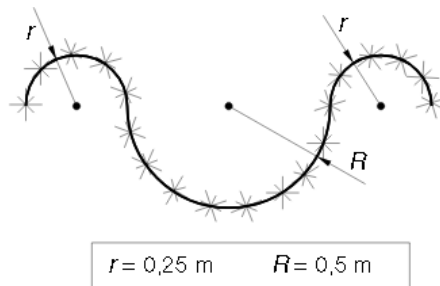
19.



Per poder controlar la potència mitjana dissipada per una resistència, s'alimenta amb una tensió polsant d'amplada variable com la indicada a la figura. L'alçada del pols és  $U_0 = 12 \text{ V}$  i la resistència és  $R = 24 \Omega$ . Determineu:

- La intensitat del corrent  $I$  que circula per la resistència i la potència dissipada  $P$  quan la tensió no és nul·la. [1 punt]
- L'energia  $E$  dissipada en 1 s quan  $T = 10 \text{ ms}$  i  $t_p = 5 \text{ ms}$ . [1 punt]
- La potència mitjana  $P_{\text{mit}}$  en el cas de l'aparat anterior. [0,5 punts]

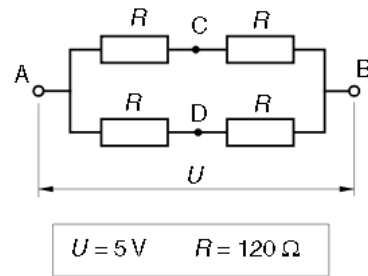
20.



Per guarnir un carrer s'han instal·lat 50 garlandes lluminoses com la de la figura, formada per 3 semicircumferències de tub lluminós. Aquest tub està format per petits elements lluminosos connectats en paral·lel i consumeix  $P_{\text{tub}} = 40 \text{ W/m}$  quan es connecta a  $U = 230 \text{ V}$ . Determineu:

- La longitud  $L$  de tub lluminós d'una garlanda i la longitud total  $L_t$  emprada per fer-ne 50. [1 punt]
- La potència  $P$  consumida per una garlanda i la potència total  $P_t$  de les 50 garlandes. [1 punt]
- L'energia  $E$ , en  $\text{kW}\cdot\text{h}$ , que consumeixen les 50 garlandes en  $t = 5 \text{ h}$  d'estar enceses. [0,5 punts]

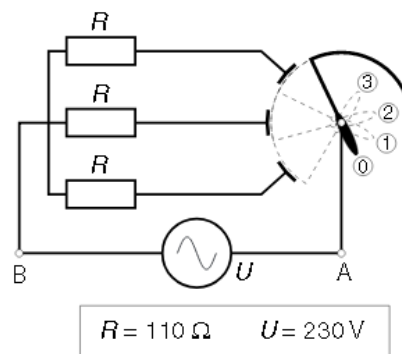
21.



Les galgues extensiomètriques s'utilitzen per mesurar la deformació en components mecànics ja que varien la seva resistència elèctrica en funció de la deformació del suport on estan enganxades. En una aplicació s'utilitzen 4 galgues de resistència nominal  $R = 120\ \Omega$  muntades segons l'esquema de la figura. Determineu:

- La resistència equivalent del conjunt  $R_{AB}$  mesurada entre els punts A i B. [0,75 punts]
- La resistència equivalent del conjunt  $R_{AC}$  mesurada entre els punts A i C. [1 punt]
- La potència  $P$  dissipada pel conjunt de les 4 galgues si s'alimenten a  $U = 5\text{ V}$  entre A i B. [0,75 punts]

22.



Una estufa elèctrica disposa d'un commutador de 4 posicions per seleccionar la potència que subministra. A la figura es mostra el circuit elèctric d'aquesta estufa, format per tres resistències iguals  $R = 110\ \Omega$  i alimentat a  $U = 230\text{ V}$ . En funció de la seva posició, el commutador connecta el terminal A a 0, 1, 2 o 3 resistències. Determineu, per a cadascuna de les tres posicions 1, 2 i 3 del commutador:

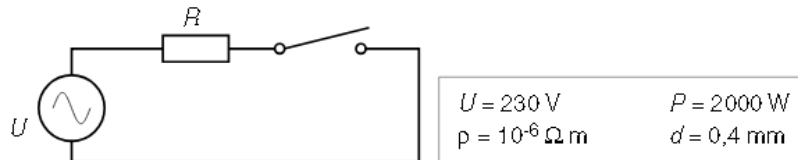
- La resistència equivalent del circuit. [1 punt]
- La intensitat total del corrent consumit per l'estufa. [0,75 punts]
- La potència total subministrada per l'estufa. [0,75 punts]

23.

Un fil de nicrom tensat i calent s'utilitza per a tallar poliestirè expandit. Per a escalfar-lo, se li fa passar corrent amb una font de tensió  $U$  regulable. El fil té una llargada  $l = 0,4 \text{ m}$  i un diàmetre  $d = 0,5 \text{ mm}$ . La resistivitat del nicrom és  $\rho = 1,1 \mu\Omega \cdot \text{m}$  i es considera que la variació que experimenta amb la temperatura és negligible.

- Determineu la resistència elèctrica  $R$  del fil. [0,5 punts]
- Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba de la potència  $P$  dissipada pel fil en funció de la tensió  $U$  aplicada per a  $0 \text{ V} \leq U \leq 20 \text{ V}$ . [1 punt]
- Calculeu l'energia  $E$ , en  $\text{W} \cdot \text{h}$ , consumida per la font si s'ha fixat la tensió  $U = 18 \text{ V}$  durant  $t = 1,5 \text{ h}$  i el rendiment és  $\eta = 0,68$ . [1 punt]

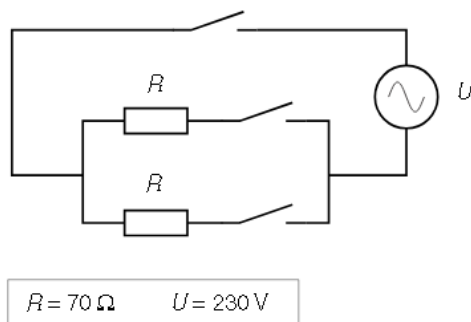
24.



Un calefactor elèctric disposa d'una resistència i d'un interruptor en sèrie que, accionat per un sensor de temperatura, obre el circuit quan s'arriba a la temperatura fixada. Aquest calefactor s'alimenta a  $U = 230 \text{ V}$  i té una potència  $P = 2\,000 \text{ W}$ . La resistència està formada per fil de nicrom de diàmetre  $d = 0,4 \text{ mm}$  i resistivitat  $\rho = 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ . Determineu:

- El valor  $R$  de la resistència. [0,5 punts]
- La llargada  $L$  del fil de la resistència. [1 punt]
- El consum  $E$  si s'utilitza durant  $1,5 \text{ h}$  de manera que, per a mantenir la temperatura, l'interruptor funciona cíclicament amb una cadència de  $30 \text{ s}$  obert i  $90 \text{ s}$  tancat. [1 punt]

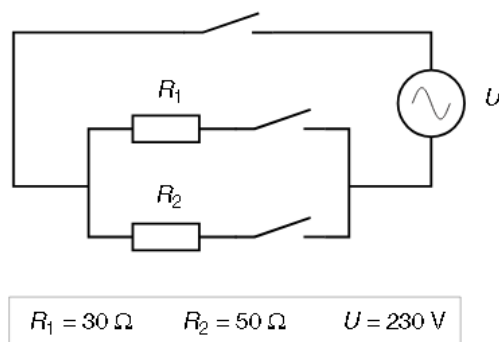
25.



Un eixugador de cabells té un commutador per a seleccionar la potència que subministra. En la figura de dalt se'n mostra el circuit elèctric, format per dues resistències iguals de valor  $R = 70\ \Omega$  i alimentat a  $U = 230\ \text{V}$ . Determineu:

- La resistència mínima  $R_{\min}$  del circuit. [0,5 punts]
- El corrent  $I$  consumit per l'eixugador quan la resistència és la mínima. [0,5 punts]
- El valor de les dues potències,  $P_1$  i  $P_2$ , que pot proporcionar l'eixugador. [1 punt]
- La longitud  $L$  del fil d'una resistència, tenint en compte que les resistències són fetes amb fil de constantà de diàmetre  $d = 0,15\ \text{mm}$  i resistivitat  $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7}\ \Omega \cdot \text{m}$ . [0,5 punts]

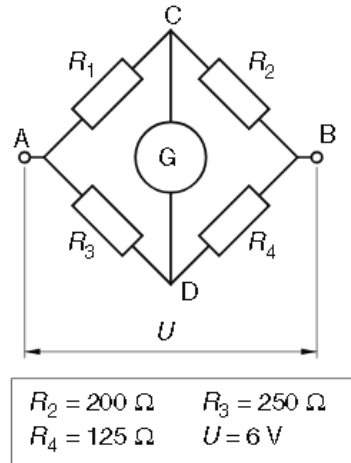
27.



Un calefactor elèctric té un commutador per a seleccionar la potència que subministra. En la figura se'n mostra el circuit elèctric, format per dues resistències de valors  $R_1 = 30\ \Omega$  i  $R_2 = 50\ \Omega$  i alimentat a  $U = 230\ \text{V}$ . Determineu:

- La resistència mínima,  $R_{\min}$ , del circuit. [0,5 punts]
- El corrent  $I$  consumit pel calefactor quan la resistència és la mínima. [0,5 punts]
- El valor de les tres potències,  $P_1$ ,  $P_2$  i  $P_3$ , que pot proporcionar el calefactor. [1 punt]
- L'energia elèctrica consumida,  $E_{\text{elèctr}}$ , en  $\text{kW} \cdot \text{h}$ , si el calefactor es manté encès durant  $t = 2\ \text{h}$  a la màxima potència. [0,5 punts]

28.



Un pont de Wheastone és un conjunt de quatre resistències elèctriques connectades segons l'esquema de la figura, on G és un galvanòmetre que indica el pas del corrent elèctric. El pont està equilibrat quan no passa corrent pel galvanòmetre, és a dir, quan la tensió entre C i D és nul·la. Si el pont s'alimenta a  $U = 6 \, \text{V}$  i, amb les resistències indicades, està equilibrat, determineu:

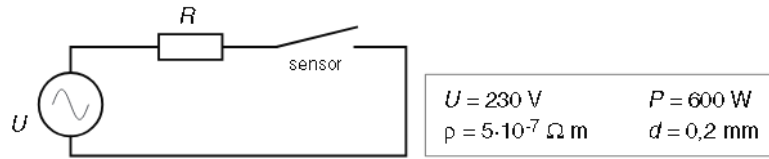
- a) El corrent  $I_{34}$  que circula per les resistències  $R_3$  i  $R_4$ . [0,5 punts]
- b) La tensió  $U_{DB}$  entre els punts D i B. [0,5 punts]
- c) El corrent  $I_2$  que circula per  $R_2$ . [0,5 punts]
- d) El valor de  $R_1$ . [1 punt]

29.

Una resistència de  $5 \, \Omega$  està feta amb fil de nicrom de 0,8 mm de diàmetre i de 2 m de llargada. Quina és la resistivitat d'aquest nicrom?

- a)  $3,142 \, \mu\Omega \cdot \text{m}$
- b)  $1,257 \, \mu\Omega \cdot \text{m}$
- c)  $2,513 \, \mu\Omega \cdot \text{m}$
- d)  $5,027 \, \mu\Omega \cdot \text{m}$

30.

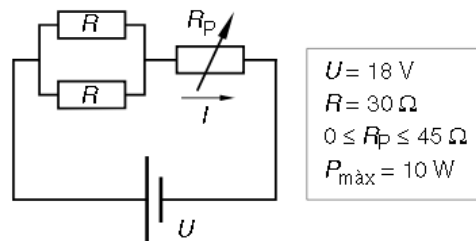


Un fogó elèctric disposa d'una resistència i d'un interruptor en sèrie que, accionat per un sensor, obre el circuit quan s'arriba a una determinada temperatura.

El fogó s'alimenta a  $U = 230 \text{ V}$  i té una potència  $P = 600 \text{ W}$ . La seva resistència és formada per un fil de constantà de diàmetre  $d = 0,2 \text{ mm}$  i resistivitat  $\rho = 5 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ . Determineu:

- El valor  $R$  de la resistència. [0,5 punts]
- La llargada  $L$  del fil de la resistència. [1 punt]
- El consum  $E$ , en  $\text{W} \cdot \text{h}$ , si s'utilitza per a cuinar durant  $t = 50 \text{ min}$  en una posició en la qual, per a mantenir la temperatura, l'interruptor funciona cíclicament amb una cadència de 15 s obert i 25 s tancat. [1 punt]

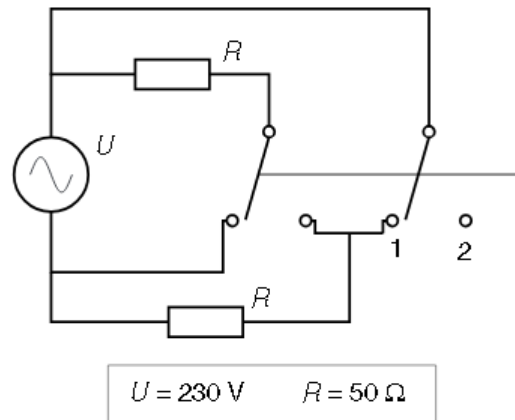
31.



L'esquema de la figura representa un circuit elèctric de resistència variable. Les dues resistències tenen el mateix valor  $R = 30 \Omega$ , el potenciòmetre pot variar la seva resistència entre  $0 \Omega$  i  $45 \Omega$ , i la tensió d'alimentació és  $U = 18 \text{ V}$ .

- Determineu els corrents màxim,  $I_{\text{max}}$ , i mínim,  $I_{\text{min}}$ , que poden circular pel circuit. [0,75 punts]
  - Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, el corrent  $I$  en funció de  $R_p$ , per a  $0 \Omega \leq R_p \leq 45 \Omega$ . [0,75 punts]
- La potència màxima que poden dissipar tant cadascuna de les resistències com el potenciòmetre és  $P_{\text{max}} = 10 \text{ W}$ . Per a comprovar si aquest valor se supera:
- Calculeu la potència màxima dissipada per cada resistència,  $P_{R_{\text{max}}}$ , i pel potenciòmetre,  $P_{P_{\text{max}}}$ ; tingueu en compte que aquesta es produeix quan  $R_p = R/2$ . [1 punt]

32.



Un calefactor disposa de dues resistències que es poden connectar segons dues configuracions diferents, d'acord amb la posició del commutador doble.

- a)* Dibuixeu, de manera independent i simplificada (sense commutador ni fils innecessaris), les dues configuracions possibles, i indiqueu a quina posició del commutador corresponen. [1 punt]

A partir dels valors donats i per a cadascuna de les configuracions, determineu:

- b)* El corrent que circula per cada resistència i el corrent total subministrat pel generador. [1 punt]
- c)* La potència consumida pel calefactor. [0,5 punts]

33.

Una manta elèctrica de superfície  $s = 1,8 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$  proporciona  $P = 75 \text{ W/m}^2$  quan s'alimenta a  $U = 230 \text{ V}$ . Determineu:

- a)* L'energia,  $E$ , que consumeix si es fa servir durant  $t = 8 \text{ h}$ . [0,5 punts]
- b)* La resistència elèctrica,  $R$ , que té a l'interior i el corrent,  $I$ , que hi circula. [1 punt]
- c)* La potència,  $P_c$ , que consumiria si s'endollés a  $U' = 110 \text{ V}$ . [0,5 punts]
- d)* La longitud,  $L$ , de fil que es necessita per a fabricar-la si la resistència és feta d'un fil conductor de resistivitat  $\rho = 0,20 \, \mu\Omega \cdot \text{m}$  i diàmetre  $d = 0,6 \text{ mm}$ . [0,5 punts]

34.

Un forn de microones consisteix esquemàticament en un transformador d'alta tensió que alimenta un dispositiu anomenat *magnetró*, el qual genera les microones i consumeix sempre una potència  $P_{\text{mag}} = 920 \text{ W}$ . Per a aconseguir les diferents potències de cocció es controla el temps de funcionament del magnetró. Les característiques del microones són, entre d'altres, les següents:

- Tensió d'alimentació  $U_{\text{elèc}} = 220 \text{ V}$ .
- Potència de consum  $P_{\text{consum}} = 1\,250 \text{ W}$  (quan el magnetró està en funcionament).
- Potències de cocció  $P_1 = 800 \text{ W}$ ,  $P_2 = 650 \text{ W}$ ,  $P_3 = 450 \text{ W}$ ,  $P_4 = 160 \text{ W}$ ,  $P_5 = 90 \text{ W}$ .

Si per a la potència de cocció de  $800 \text{ W}$  el magnetró funciona el 100 % del temps, determineu:

- a) El rendiment,  $\eta$ , del magnetró. [0,5 punts]
- b) El percentatge de temps que funciona el magnetró per a les altres potències de sortida. [1 punt]
- c) L'energia elèctrica consumida,  $E_{\text{elèc}}$ , quan es cou un aliment a una potència  $P_2$  durant  $t = 6 \text{ min}$ . (Cal tenir en compte que els elements auxiliars diferents del magnetró funcionen sense interrupció durant la cocció.) [1 punt]

La llum que produeix una bombeta de baix consum de  $8 \text{ W}$  equival, segons el fabricant, a la que fa una bombeta incandescent de  $40 \text{ W}$ . Si en una sala hi ha cinc bombetes de  $40 \text{ W}$  i se substitueixen per bombetes de baix consum de  $8 \text{ W}$ , quin estalvi energètic suposarà el canvi al cap de 100 hores de funcionament?

- a)  $3,2 \text{ kWh}$
- b)  $160 \text{ kWh}$
- c)  $32 \text{ kWh}$
- d)  $16 \text{ kWh}$

35.

Una planxa elèctrica de cuina té una potència  $P = 2\,000 \text{ W}$  i s'alimenta a una tensió  $U = 230 \text{ V}$ . La resistència de la planxa està formada per un fil de constantà de longitud  $L = 4,8 \text{ m}$  i resistivitat  $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$ . L'energia elèctrica té un cost  $c = 0,125 \text{ €/kWh}$ . Determineu:

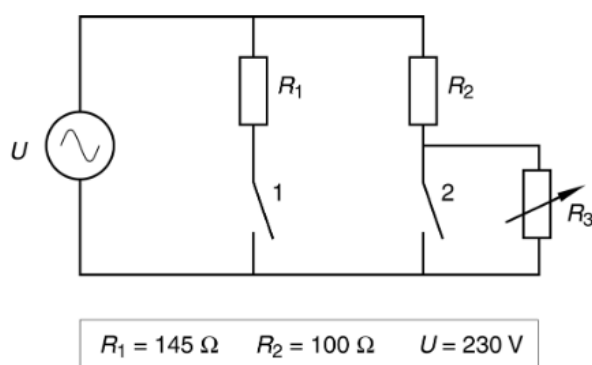
- a) El corrent,  $I$ , que circula per la resistència. [0,5 punts]
- b) El diàmetre,  $d$ , del fil de la resistència. [1 punt]

La planxa incorpora un termòstat que la desconnecta quan arriba a una temperatura de  $90^\circ \text{C}$ . Si durant una cocció de 10 min la planxa es desconnecta un 5 % del temps, determineu:

- c) El consum,  $E$ , en kWh, i el cost econòmic,  $c_e$ . [1 punt]



36.



En la figura es mostra el circuit elèctric d'una cafetera. Quan es connecta la cafetera, els dos interruptors termostàtics estan tancats. L'interruptor 1 s'obre quan la temperatura de l'aigua arriba als  $105^\circ\text{C}$  i l'interruptor 2, quan la temperatura arriba als  $125^\circ\text{C}$ . La resistència  $R_3$ , que és variable, serveix per a mantenir el cafè calent. Les altres dues resistències tenen valors  $R_1 = 145 \, \Omega$  i  $R_2 = 100 \, \Omega$ , i el circuit s'alimenta a una tensió  $U = 230 \, \text{V}$ . Determineu:

- a) La resistència inicial del circuit,  $R_{\text{in}}$ , quan es connecta la cafetera. [0,5 punts]
- b) El corrent,  $I$ , consumit quan es connecta la cafetera. [0,5 punts]
- c) El valor de les dues potències,  $P_1$  i  $P_2$ , que consumeix la cafetera quan els interruptors 1 i 2 estan tancats i quan només ho està l'interruptor 2. [1 punt]
- d) El valor que ha de tenir la resistència  $R_3$  perquè la potència consumida quan es manté el cafè calent sigui  $P_3 = 300 \, \text{W}$ . [0,5 punts]

37.

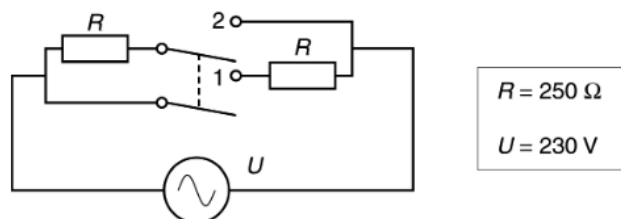
Un dispositiu per a regular la intensitat de la llum funciona alimentant la bombeta mitjançant pulsacions a freqüències que l'ull humà no pot percebre. Quan la intensitat de llum és baixa, els cicles d'alimentació duren  $t_{\text{on}} = 0,36 \, \text{ms}$  amb alimentació, i  $t_{\text{off}} = 0,35 \, \text{ms}$  sense alimentació. Si la tensió d'alimentació és  $U = 12 \, \text{V}$  i la bombeta és de  $P = 14 \, \text{W}$ , determineu:

- a) La resistència,  $R$ , de la bombeta. [0,5 punts]
- b) La potència mitjana,  $P_1$ , subministrada. [0,5 punts]
- c) La freqüència,  $f$ , de les pulsacions de la tensió d'alimentació. [0,5 punts]

La intensitat de la llum s'augmenta disminuint el temps,  $t_{\text{off}}$ , durant el qual la bombeta no s'alimenta. Determineu:

- d) El valor que ha de tenir  $t_{\text{off}}$  perquè la potència mitjana subministrada sigui  $P_2 = 11,2 \, \text{W}$ . [1 punt]

38.



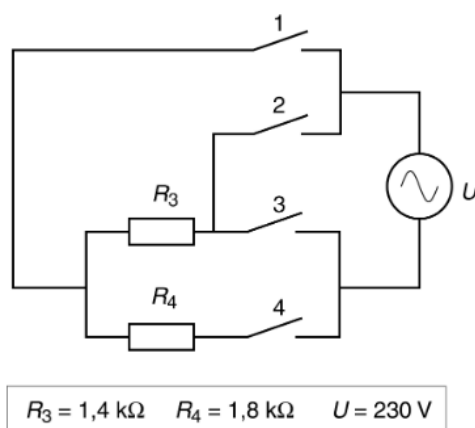
La figura mostra l'esquema elèctric d'una estufa amb dues resistències iguals que es poden connectar de dues maneres diferents segons la posició del commutador.

- a) Dibuixeu, de manera independent i simplificada, sense commutador ni fils innecessaris, les dues configuracions possibles. [1 punt]

Amb els valors que apareixen en el dibuix, determineu per a cadascuna de les configuracions:

- b) La resistència equivalent del conjunt de les dues resistències,  $R_1$  i  $R_2$ . [1 punt]  
 c) La potència consumida per l'estufa,  $P_1$  i  $P_2$ . [0,5 punts]

39.



En la figura es mostra el circuit d'una estoreta elèctrica que té un commutador per a seleccionar la potència que subministra. El comandament només permet les combinacions d'interruptors tancats: 1-3-4, 1-3, 1-4 i 2-4. Les dues resistències tenen els valors  $R_3 = 1,4 \text{ k}\Omega$  i  $R_4 = 1,8 \text{ k}\Omega$ , i el circuit s'alimenta amb una tensió  $U = 230 \text{ V}$ . Determineu:

- a) La resistència mínima,  $R_{\min}$ , del circuit. [0,5 punts]  
 b) El corrent,  $I$ , consumit quan la resistència és la mínima. [0,5 punts]  
 c) El valor de les quatre potències,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  i  $P_4$ , que proporciona l'estoreta quan es connecten els interruptors amb les combinacions 1-3-4, 1-3, 1-4 i 2-4. [1 punt]  
 d) L'energia elèctrica consumida,  $E_{\text{elèctr}}$ , en Wh, si l'estoreta es manté encesa durant un temps  $t = 2 \text{ h}$  a la màxima potència. [0,5 punts]

40.

Una torradora de pa consta, bàsicament, de dues resistències, col·locades a banda i banda de l'espai on s'introdueix la llesca de pa, i d'un termòstat que permet regular el grau de torrat que es desitja. Les dues resistències són de fil de nicrom de diàmetre  $d = 0,4 \text{ mm}$  i de llargària  $L = 3,5 \text{ m}$  cadascuna i estan connectades en sèrie. La torradora s'alimenta amb una tensió  $U = 230 \text{ V}$  i la resistivitat del nicrom a  $20^\circ\text{C}$  és  $\rho_{20} = 10,8 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$ . Determineu:

- a) La resistència total,  $R_{20}$ , de la torradora a  $20^\circ\text{C}$ . [1 punt]

La resistivitat varia amb la temperatura segons l'expressió següent, en què  $\alpha = 0,4 \times 10^{-3} ^\circ\text{C}^{-1}$  és el coeficient de temperatura de la resistència elèctrica del nicrom i  $\Delta T$  és l'increment de temperatura des del valor de referència de  $20^\circ\text{C}$ :

$$\rho = \rho_{20} (1 + \alpha \Delta T)$$

Si el fil de nicrom s'escalfa fins a  $600^\circ\text{C}$ , determineu:

- b) La resistència total,  $R_{600}$ , de la torradora quan el fil de nicrom és a  $600^\circ\text{C}$ . [1 punt]  
c) La variació de la intensitat que circula per les resistències a  $20^\circ\text{C}$  i a  $600^\circ\text{C}$ .

[0,5 punts]

41.

Un motor asíncron de corrent altern té una velocitat de sincronisme de  $1500 \text{ min}^{-1}$  quan es connecta a una xarxa de tensió  $U = 230 \text{ V}$  i freqüència  $f = 50 \text{ Hz}$ . Si es connecta aquest mateix motor a una xarxa de tensió  $U = 230 \text{ V}$  i freqüència  $f = 60 \text{ Hz}$ , quina velocitat de sincronisme tindrà?

- a)  $1250 \text{ min}^{-1}$   
b)  $1500 \text{ min}^{-1}$   
c)  $1800 \text{ min}^{-1}$   
d) No es pot determinar sense saber el lliscament relatiu.

42.

Un motor de corrent altern asíncron d'un parell de pols, que està connectat a la xarxa de tensió  $U = 220 \text{ V}$  i freqüència  $f = 50 \text{ Hz}$ , gira a  $n = 2820 \text{ min}^{-1}$ . El lliscament relatiu del motor és:

- a) 0,06  
b) 0,05  
c) 0,22  
d) 0,25

43.

Quina és la velocitat de sincronisme d'un motor asíncron de corrent altern de quatre parells de pols, que està connectat a la xarxa de tensió  $U = 230 \text{ V}$  i freqüència  $f = 50 \text{ Hz}$ ?

- a)  $1500 \text{ min}^{-1}$   
b)  $1350 \text{ min}^{-1}$   
c)  $750 \text{ min}^{-1}$   
d)  $675 \text{ min}^{-1}$

44.

Un motor de corrent altern asíncron de dos parells de pols, que està connectat a una xarxa amb una tensió  $U = 230 \text{ V}$  i una freqüència  $f = 50 \text{ Hz}$ , té un lliscament relatiu de 0,10. Quina és la velocitat nominal del motor?

- a)  $2700 \text{ min}^{-1}$   
b)  $675 \text{ min}^{-1}$   
c)  $1350 \text{ min}^{-1}$   
d)  $750 \text{ min}^{-1}$