

EXERCICIS TEMA 5

EXERCICI 1.

Calcula el valor eficaç i el valor mitjà d'un CA sinusoidal de valor màxim $V_{\max} = 311,12\text{V}$.

EXERCICI 2.

Calcula la freqüència, el valor eficaç i el valor mitjà del senyal altern $v = 33,94 \sin 376,8 t \text{ (V)}$.

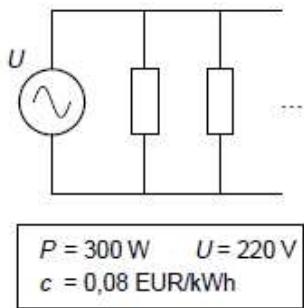
EXERCICI 3.

Calcula els valors instantanis de la tensió, de l'activitat anterior, quan $t_1 = 0,002 \text{ s}$ i $t_2 = 0,01 \text{ s}$.

EXERCICI 4.

Calcula el valor màxim d'un CA sinusoidal de $V = 250 \text{ V}$.

EXERCICI 5.



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

- a) El corrent total que consumeixen les 12 estufes. [0,5 punts]
- b) 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]
- c) La potència de les estufes si s'alimentessin a 125 V . [1 punt]

EXERCICI 6.

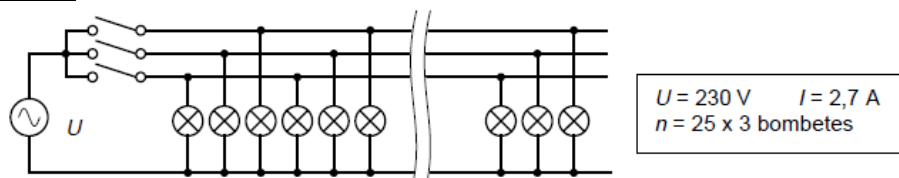
Una manta elèctrica de superfície $s = 1,80 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$ proporciona una potència $P = 75 \text{ W}$ per m^2 endollada a $U = 220 \text{ V}$. Determineu:

- 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 $\rho = 0,20 \mu\Omega \text{ m}$ i diàmetre $d = 0,6 \text{ mm}$:

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

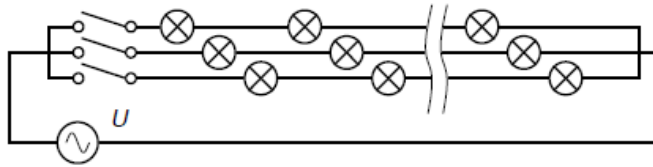
EXERCICI 7.



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:

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

EXERCICI 8.



$U = 230 \text{ V}$	$P = 360 \text{ W}$
$n = 20 \times 3 \text{ bombetes}$	

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:

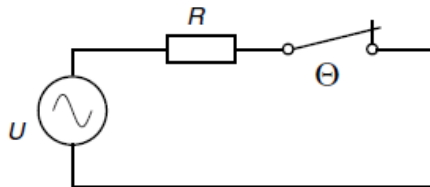
- La potència P_b de cada bombeta. [0,5 punts]
- El corrent I que circula per una bombeta encesa i la seva resistència interna R . [1 punt]
- El consum total E_{total} i per bombeta E_b si la lluminària funciona durant $t = 4$ hores. [1 punt]

EXERCICI 9.

En el procés de disseny d'una cafetera elèctrica es decideix que ha de poder escalfar un volum $V = 0,1 \text{ l}$ d'aigua fent-la passar de $T_1 = 20^\circ\text{C}$ a $T_2 = 95^\circ\text{C}$ en un temps $t = 30 \text{ s}$. Aquesta cafetera s'endollarà a $U = 230 \text{ V}$ i la resistència calefactors es farà amb un fil de constantà de diàmetre $d = 0,3 \text{ mm}$ i resistivitat $\rho = 0,52 \mu\Omega\text{m}$. Determineu:

- La potència P necessària. (La calor específica de l'aigua és $4,18 \text{ kJ}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$.) [1 punt]
- La resistència R elèctrica. [0,5 punts]
- La longitud L del fil de la resistència. [1 punt]

EXERCICI 10.



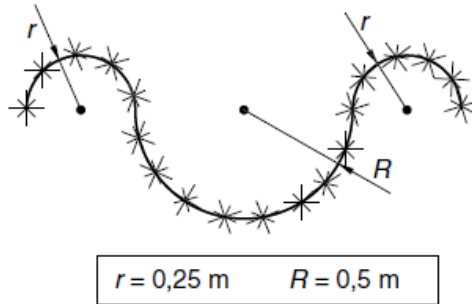
$U = 230 \text{ V}$	$P = 800 \text{ W}$
$\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$	$d = 0,3 \text{ mm}$

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 $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$. 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]

EXERCICI 11.

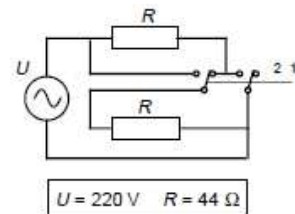


Per guarnir un carrer s'han instal·lat 50 garlandes lluminoses com la de la figura, formada per 3 semicircumferències de tub lluminós. Aquest tub està format per petits elements lluminosos connectats en paral·lel i consumeix $P_{\text{tub}} = 40 \text{ W/m}$ quan es connecta a $U = 230 \text{ V}$. Determineu:

- a) La longitud L de tub lluminós d'una garlanda i la longitud total L_1 emprada per fer-ne 50. [1 punt]
- b) La potència P consumida per una garlanda i la potència total P_1 de les 50 garlandes. [1 punt]
- c) L'energia E , en kW·h, que consumeixen les 50 garlandes en $t = 5 \text{ h}$ d'estar enceses. [0,5 punts]

EXERCICI 12.

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

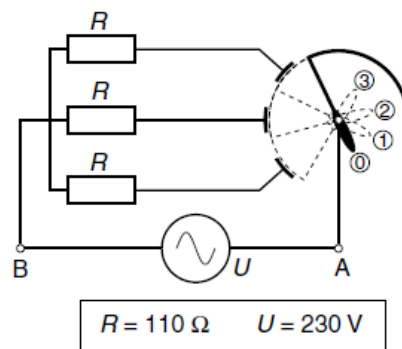


- a) Dibuixeu, de manera independent i simplificada, sense commutador ni fils innecessaris, les dues configuracions possibles, i indiqueu a quina posició del commutador corresponen. [1 punt]

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]

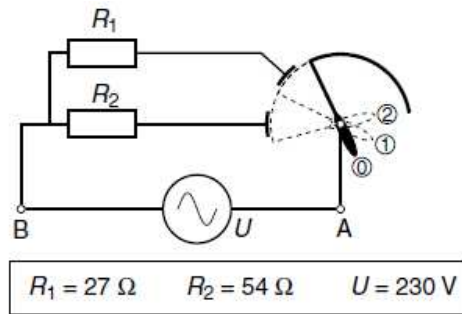
EXERCICI 13.



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:

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

EXERCICI 14.



Una estufa elèctrica té un commutador de 3 posicions per a seleccionar la potència que subministra. En la figura es mostra el circuit elèctric d'aquesta estufa, format per dues resistències elèctriques de valors $R_1 = 27 \Omega$ i $R_2 = 54 \Omega$ i alimentat a $U = 230 V$. En funció de la posició del commutador, el terminal A es connecta a 0, 1 o 2 resistències. Determineu, per a la posició 2 del commutador:

- a) La resistència equivalent R_{eq} del circuit. [0,5 punts]
- b) El corrent I consumit per l'estufa. [0,5 punts]
- c) La potència P subministrada per l'estufa. [0,5 punts]

Si el preu del kW·h és $p = 0,087 \text{ €}/(\text{kW}\cdot\text{h})$, determineu:

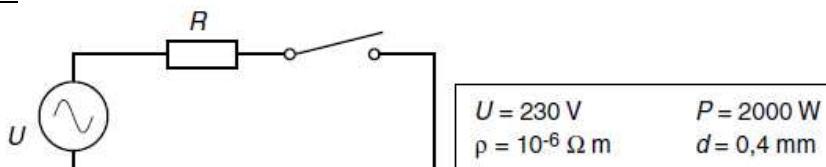
- d) El cost econòmic c de mantenir l'estufa encesa durant $t = 2 \text{ h}$. [1 punt]

EXERCICI 15.

Una torradora elèctrica té una potència $P = 600 W$ i s'alimenta a $U = 230 V$. 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 $c = 0,10 \text{ €}/(\text{kW}\cdot\text{h})$. Determineu:

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

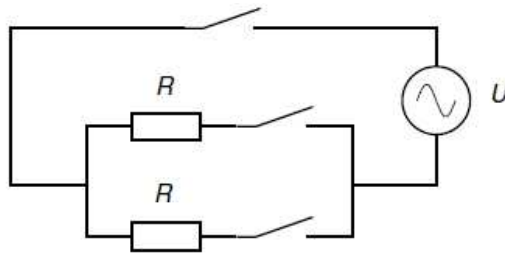
EXERCICI 16.



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 $U = 230 V$ i té una potència $P = 2000 W$. La resistència està formada per fil de nicrom de diàmetre $d = 0,4 \text{ mm}$ i resistivitat $\rho = 10^{-6} \Omega \text{ m}$. Determineu:

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

EXERCICI 17.

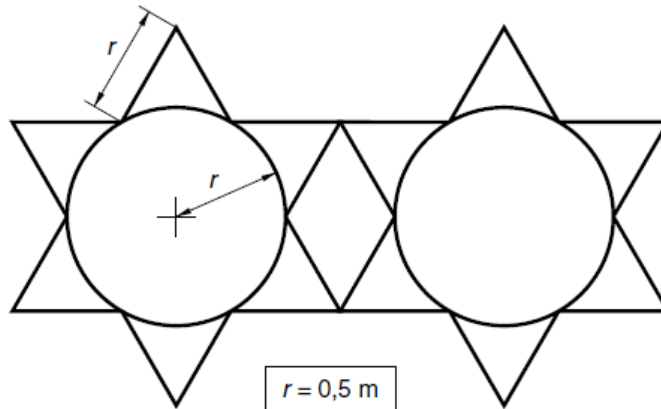


$$R = 70 \, \Omega \quad U = 230 \, \text{V}$$

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]

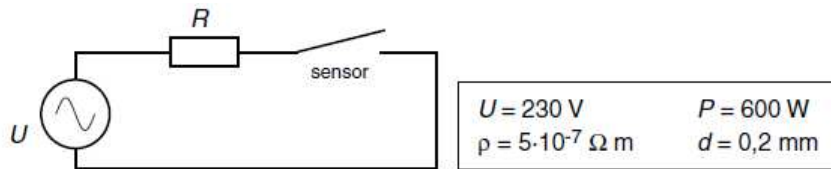
EXERCICI 18.



Una garlanda nadalenca lluminosa d'un carrer està composta de dues estrelles de tub lluminós i té la forma indicada en la figura. El tub està format per petits elements lluminosos i consumeix $P_{\text{tub}} = 60 \, \text{W/m}$ quan es connecta a $U = 230 \, \text{V}$. Determineu:

- La longitud L del tub lluminós d'una garlanda i la longitud total L_t emprada per a construir-ne $n = 30$. [1 punt]
- La potència P consumida per una garlanda i la potència total P_t consumida per les 30 garlandes. [1 punt]
- L'energia E , en $\text{kW} \cdot \text{h}$, que consumeixen les 30 garlandes en $t = 6 \, \text{h}$ de funcionament. [0,5 punts]

EXERCICI 19.

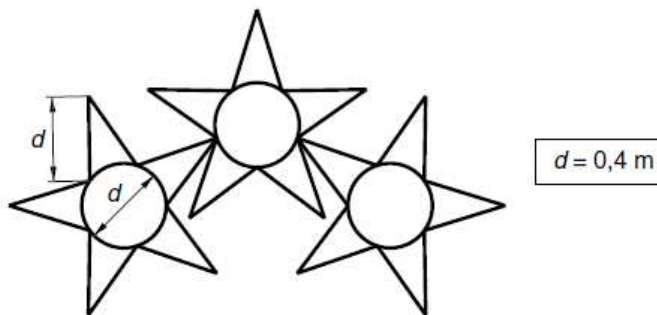


Un fogó elèctric disposa d'una resistència i d'un interruptor en sèrie que, accionat per un sensor, obre el circuit quan s'arriba a una determinada temperatura.

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]

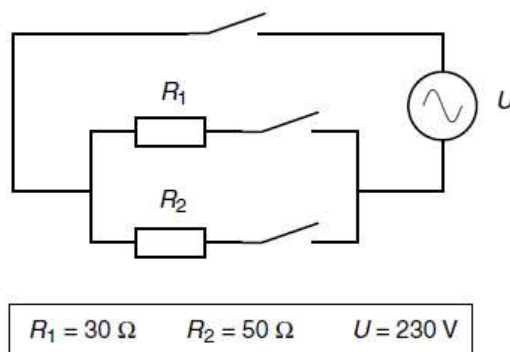
EXERCICI 20.



Una garlanda nadalenca lluminosa d'un carrer està composta de tres estrelles de tub lluminós, i té la forma representada en la figura. El tub està format per petits elements lluminosos i consumeix $P_{\text{tub}} = 50 \text{ W/m}$ quan es connecta a $U = 230 \text{ V}$. Determineu:

- La longitud L de tub lluminós d'una garlanda i la longitud total, L_g , emprada per a construir-ne $n = 40$. [1 punt]
- La potència P consumida per una garlanda i la potència total, P_g , consumida per les 40 garlandes. [1 punt]
- L'energia E , en $\text{kW} \cdot \text{h}$, que consumeixen les 40 garlandes en $t = 5 \text{ h}$ de funcionament. [0,5 punts]

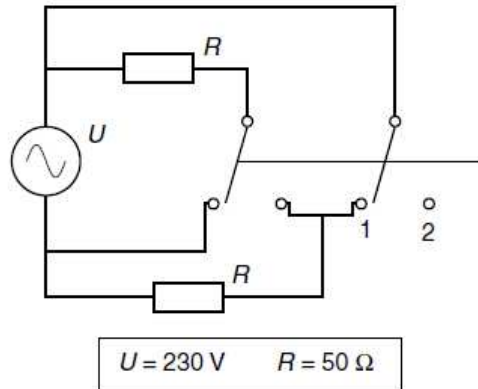
EXERCICI 21.



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]

EXERCICI 22.



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]

EXERCICI 23.

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]

EXERCICI 24.

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

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

EXERCICI 25.

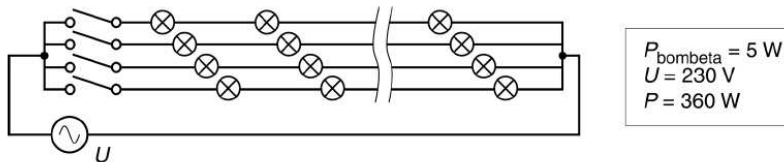
Una planxa elèctrica de cuina té una potència $P = 2000 \text{ W}$ i s'alimenta a una tensió $U = 230 \text{ V}$. La resistència de la planxa està formada per un fil de constantà de longitud $L = 4,8 \text{ m}$ i resistivitat $\rho = 4,9 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$. L'energia elèctrica té un cost $c = 0,125 \text{ €}/(\text{kWh})$. 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°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]

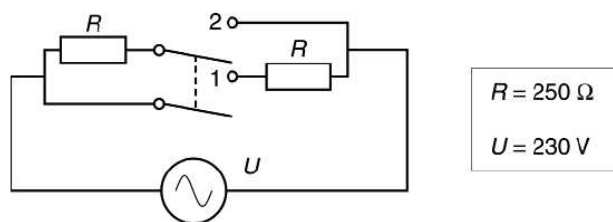
EXERCICI 26.



Una lluminària decorativa està formada per quatre files de n bombetes iguals, de potència $P_{\text{bombeta}} = 5 \text{ W}$, connectades segons l'esquema de la figura. Per a fer-la atractiva, els interruptors canvien d'estat cíclicament cada $t_c = 0,5 \text{ s}$, de manera que sempre hi ha una sola fila de bombetes enceses. Quan la lluminària es connecta a $U = 230 \text{ V}$, consumeix $P = 360 \text{ W}$. Determineu:

- El nombre total de bombetes, n_{total} , de la lluminària. [0,5 punts]
- El corrent, I , que circula per una bombeta encesa i la resistència interna, R , corresponent. [1 punt]
- El consum total, E_{total} , i el consum per bombeta, E_{bombeta} , si la lluminària funciona durant $t = 6 \text{ h}$. [1 punt]

EXERCICI 27.



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.

- 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:

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

EXERCICI 28.

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

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

EXERCICI 29.