Tecnologia industrial / Tecnologia i enginyeri

Màquines i sistemes elèctrics i electrotècnics

Exercicis · 66 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2024 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Les planxes elèctriques incorporen un element calefactor que s'escalfa (resistència) i un interruptor en sèrie. Aquest interruptor, accionat per un sensor de temperatura, s'obre quan la planxa arriba a la temperatura desitjada.

Es vol construir la resistència d'una planxa elèctrica amb fil de constantà de resistivitat $\rho = 4{,}9 \times 10^{-7}\ \Omega\,\text{m}$. La planxa ha de subministrar una potència $P = 2{,}2\ \text{kW}$ quan es connecta a la xarxa a una tensió $U = 230\ \text{V}$.

a) Determineu el valor de la resistència necessària, R.

[0,5 punts]

El catàleg del fabricant ofereix bobines de fils de longitud $l = 1\ \text{m}$ dels diàmetres d següents:

Bobina	B1	B2	B3	B4	B5
d (mm)	0,04	0,08	0,12	0,16	0,2

b) Per a aquestes bobines, dibuixeu, tot indicant de manera aproximada les escales, la funció que descriu el valor de la resistència de les cinc bobines, R_b, en funció del diàmetre del seu fil, d.

[1 punt]

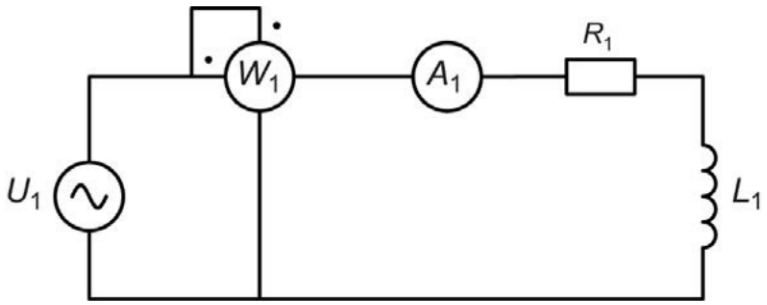
c) Quina bobina cal escollir si es vol utilitzar el màxim de longitud del fil que conté? Quina quantitat de fil seria necessària?

[1 punt]

2. PAU 2024 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 6

Exercici 6

[2,5 punts en total]



El circuit de la figura mostra una font de tensió alterna sinusoidal de freqüència $f = 50\ \text{Hz}$ que alimenta una càrrega formada per una resistència $R_1 = 5\ \Omega$ en sèrie amb una inductància $L_1 = 7\ \text{mH}$. El wattímetre està connectat de manera que mesura la potència activa total consumida per la càrrega $W_1 = 950\ \text{W}$. Determineu:

a) El valor òhmic de la reactància inductiva, X_{L_1}, que presenta la inductància L_1.

[0,5 punts]

b) El factor de potència, cos φ, de la càrrega.

[0,5 punts]

***c*)** El valor de la impedància equivalent de tot el circuit, Z.
[0,5 punts]

***d*)** El valor de la mesura de l'amperímetre, A_1.
[0,5 punts]

***e*)** El valor eficaç de la tensió d'alimentació, U_1.
[0,5 punts]

3. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 6

Exercici 6
[2,5 punts en total]

Una espremedora domèstica per a fer suc de taronja està formada per un motor elèctric de corrent continu d'imants permanents i un reductor d'engranatges, la sortida del qual fa girar la peça en forma de con que permet extreure suc de les taronges. El parell del motor és donat per l'expressió

$$\Gamma_{\text{mot}} = (0{,}08U - 0{,}01\omega)\ \text{N m},$$

en què $U = 24$ V és la tensió d'alimentació del motor i ω és la seva velocitat angular (en rad/s). La sortida del motor està connectada a l'entrada del reductor. Aquest està format per un pinyó de $z_p = 9$ dents que engrana amb una roda dentada de $z_r = 62$ dents.

***a*)** Determineu la relació de transmissió $\tau = \omega_{\text{sortida}}/\omega_{\text{entrada}}$ del reductor.
[0,5 punts]

***b*)** Dibuixeu, indicant les escales, la corba característica parell-velocitat del motor i determineu-ne la velocitat de gir màxima, $n_{\text{màx}}$.
[0,5 punts]

En règim nominal, el motor gira a $n_{\text{mot}} = 1\,000\ \text{min}^{-1}$ i té un rendiment $\eta = 0{,}55$. Per a aquesta situació, determineu:

***c*)** La intensitat I que circula pel motor.
[1 punt]

***d*)** La velocitat angular ω_{con} de la peça en forma de con que extreu el suc de les taronges.
[0,5 punts]

4. PAU 2022 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 6

Exercici 6
[2,5 punts en total]

S'instal·len $n = 7$ estufes elèctriques de potència $P_1 = 900$ W a la terrassa d'un bar i s'alimenten a una tensió $U_1 = 230$ V. Determineu:

***a*)** El corrent I_i que circula per cada estufa i el corrent total I.
[1 punt]

***b*)** El valor de la resistència elèctrica de cada estufa R.
[0,5 punts]

c) La potència P_2 que consumiria cada estufa si s'alimentés a una tensió $U_2 = 125\ \text{V}$.
[1 punt]

5. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 6

Exercici 6
[2,5 punts en total]

Un circuit elèctric està format per quatre resistències. Les tres primeres, de valor $R_1 = R_2 = R_3 = 20\ \Omega$, estan connectades en sèrie, i la quarta, de valor $R_4 = 100\ \Omega$, es connecta en paral·lel al conjunt anterior. El circuit s'alimenta entre els extrems de R_4 a una tensió sinusoidal $U = 230\ \text{V}$.

a) Dibuixeu l'esquema elèctric del circuit.
[0,5 punts]

Determineu:

b) El valor de la resistència equivalent total R_{eq}.
[1 punt]

c) Els valors de la intensitat I i la potència P consumides pel circuit elèctric.
[1 punt]

6. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 6

Exercici 6
[2,5 punts en total]

La resistència elèctrica d'un assecador de cabells $R = 30\ \Omega$ és feta d'un fil conductor de resistivitat $\rho = 0{,}22\ \mu\Omega\,\text{m}$ i diàmetre $d = 0{,}4\ \text{mm}$. L'assecador s'endolla a la xarxa de tensió $U = 230\ \text{V}$. Determineu:

a) La longitud L del fil conductor.
[0,5 punts]

b) La potència elèctrica $P_{\text{elèctr}}$ que consumeix l'assecador.
[0,5 punts]

c) L'energia elèctrica consumida E_{cons} durant 10 minuts de funcionament.
[0,5 punts]

d) El corrent I que circula per l'assecador.
[0,5 punts]

e) La potència elèctrica $P'_{\text{elèctr}}$ si l'assecador s'alimentés a una tensió $U' = 110\ \text{V}$.
[0,5 punts]

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Una planxa de cabells professional està formada per dues resistències de valor $R_1 = R_2 = 70\,\Omega$ connectades en paral·lel. La planxa es connecta a $U = 230\,\text{V}$ i s'estima que està en funcionament un temps $t = 6$ hores diàries. Determineu:

a) El corrent total I_{tot} que consumeix la planxa. [1 punt]

b) La potència elèctrica $P_{\text{elèctr}}$ necessària perquè funcioni. [0,5 punts]

c) L'energia que consumirà diàriament E_{cons}. [0,5 punts]

d) El cost diari de l'energia consumida c_{diari} per la planxa de cabells si el cost del kilowatt hora és $c = 0{,}12$ €/(kW h). [0,5 punts]

8. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 6

Exercici 6

[2,5 punts en total]

Un calefactor elèctric consta de dues resistències idèntiques R_1 i R_2 que es poden connectar en sèrie o en paral·lel en funció d'un selector que permet triar dos nivells de potència diferents. El fil de cada resistència té una llargària $L = 20$ m, un diàmetre $d = 0{,}1$ mm i una resistivitat $\rho = 16 \times 10^{-9}\ \Omega$ m. El calefactor es connecta a una tensió $U = 230$ V. Determineu:

a) La resistència R_1. [0,5 punt]

b) La resistència màxima $R_{màx}$ i mínima $R_{mín}$ del circuit elèctric. [1 punt]

c) La potència màxima que consumeix el calefactor $P_{màx}$. [0,5 punts]

Si el calefactor funciona a potència màxima durant 1 hora al dia, 30 dies al mes, i el preu del kW h consumit és de $p = 0{,}15$ €/(kW h), determineu:

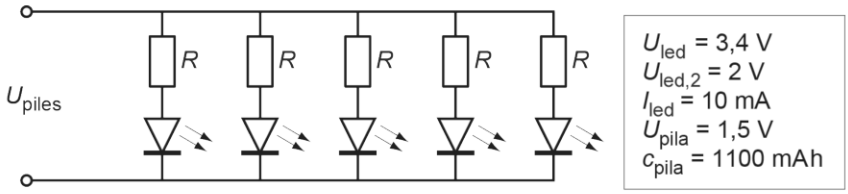
d) El cost mensual c del consum elèctric. [0,5 punts]

9. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts en total]



Una llanterna consta de cinc leds connectats en paral·lel. Quan la llanterna emet llum blanca, la caiguda de tensió de cada led és $U_{led} = 3{,}4$ V. La llanterna s'alimenta amb tres piles connectades en sèrie. Cada pila proporciona una tensió $U_{pila} = 1{,}5$ V i té una capacitat $c_{pila} = 1\,100$ mA h. Connectada en sèrie amb cada led hi ha una resistència R. Si per cada led hi passa un corrent $I_{led} = 10$ mA, determineu:

a) El valor de la resistència R. [0,5 punts]

b) L'energia consumida E_{total} en $t = 5$ h de funcionament. [0,5 punts]

c) El temps t_{piles} que duren les piles. [0,5 punts]

Una llanterna de gamma superior incorpora, a més, un circuit equivalent a l'anterior (amb la mateixa resistència R) per a fer llum intermitent en situació d'emergència. En aquest cas, s'utilitzen leds que emeten llum taronja, els quals tenen una caiguda de tensió $U_{led,2} = 2$ V. Si només funciona el circuit que fa llum intermitent, determineu:

d) El nou corrent $I_{led,2}$ que circula per cada led. [0,5 punts]

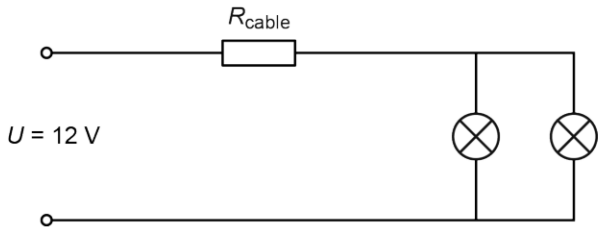
e) L'energia consumida $E_{total,2}$ en $t = 5$ h de funcionament de la llanterna si, quan fa llum intermitent, la llanterna està 2 s emetent llum i 1 s sense emetre'n. [0,5 punts]

10. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts en total]



Els dos llums d'encreuament d'un vehicle es connecten en paral·lel a una bateria de tensió $U = 12$ V. La bateria i els llums es connecten mitjançant un cable bipolar de coure de diàmetre $d = 2{,}5$ mm. El coure té una resistivitat $\rho = 1{,}7 \times 10^{-8}\ \Omega\,\text{m}$. La resistència R_{cable} de l'esquema de la figura correspon als dos conductors del cable bipolar. Si cada llum té una potència nominal $P_{llum} = 55$ W quan s'alimenta directament amb una tensió $U = 12$ V, determineu:

a) La resistència equivalent R_{eq} dels dos llums connectats en paral·lel. [0,5 punts]

b) La longitud màxima $L_{màx}$ que pot tenir el cable si es vol que la caiguda de tensió del cable no sigui superior al 5 %. [1 punt]

Si s'utilitza un cable amb una longitud $L = 4$ m, determineu:

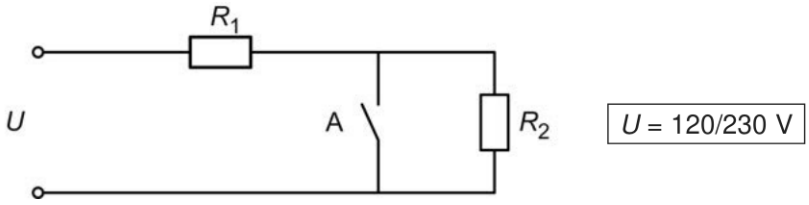
c) La resistència del cable R_{cable}. [0,5 punts]

d) La potència total P_{total} consumida conjuntament pel cable i els dos llums. [0,5 punts]

11. PAU 2018 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts en total]



Una planxa de viatge pot funcionar connectada a la xarxa de tensió $U_1 = 120$ V i a la xarxa de tensió $U_2 = 230$ V. L'esquema elèctric de la planxa és el que es mostra en la figura. Quan funciona a 230 V, l'interruptor A està obert, i quan funciona a 120 V, l'interruptor A està tancat. La potència de la planxa és, en tots dos casos, $P = 1\,000$ W. Determineu:

a) El valor de les resistències R_1 i R_2. [1 punt]

b) El valor de les intensitats I_1 i I_2 que circulen pel circuit en cada cas. [0,5 punts]

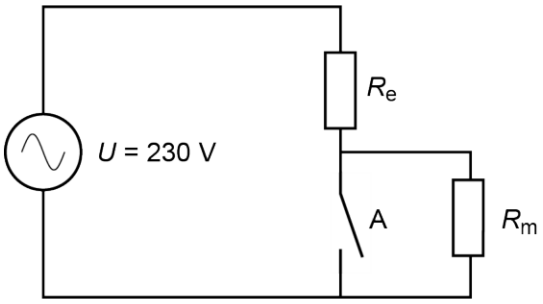
Si s'espatlla l'interruptor, de manera que quan està tancat equival a una resistència $R_A = 3\ \Omega$, determineu:

c) La potència P_e de la planxa quan s'alimenta amb 120 V. [1 punt]

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts en total]



En la figura es mostra el circuit d'una tetera elèctrica connectada a la xarxa de tensió $U = 230$ V. El circuit consta d'una resistència d'escalfament R_e i d'una resistència de manteniment R_m. En la primera fase l'interruptor A està tancat i, en aquesta configuració, la resistència R_e escalfa l'aigua dipositada a la tetera fins a la temperatura $T_1 = 95$ °C. Quan l'aigua arriba a aquesta temperatura, l'interruptor s'obre i les dues resistències mantenen l'aigua calenta. La temperatura inicial de l'aigua és $T_0 = 20$ °C i la tetera tarda 4 min i 30 s a escalfar un volum d'aigua $V = 1{,}4$ L. Sabent que la calor específica de l'aigua és $c_e = 4{,}18$ kJ/(kg °C), determineu:

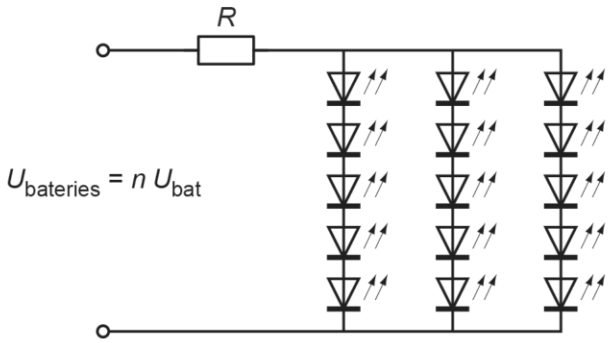
a) L'energia E necessària per a escalfar l'aigua en la primera fase. [0,5 punts]

b) El valor de la resistència R_e i el corrent I que circula pel circuit durant la fase d'escalfament. [1 punt]

c) El valor que ha de tenir la resistència R_m perquè la potència consumida quan l'aigua es manté calenta sigui $P_m = 300$ W. [1 punt]

Exercici 4

[2,5 punts en total]



$U_{\text{LED}} = 3{,}4$ V
$U_{\text{bat}} = 12$ V
$c_{\text{bat}} = 10\,000$ mA h

Un fanal per a exteriors consta de quinze LED connectats tal com mostra el circuit de la figura. La caiguda de tensió de cada LED és $U_{\text{LED}} = 3{,}4$ V. Per a regular la il·luminació, el fanal es pot alimentar amb $n = 3$ o 4 bateries connectades en sèrie. Cada bateria proporciona una tensió $U_{\text{bat}} = 12$ V i té una capacitat $c_{\text{bat}} = 10\,000$ mA h. Entre les bateries i els LED hi ha una resistència R. Quan hi ha $n = 4$ bateries connectades, per cada LED hi passa un corrent $I_{\text{LED},4} = 25$ mA. Per a aquesta configuració, determineu:

a) El valor de la resistència R. [0,5 punts]

b) L'energia consumida E_{total} en el temps $t = 8$ h. [0,5 punts]

c) El temps $t_{\text{bat},4}$ que duren les bateries. [0,5 punts]

Per a la configuració amb només $n = 3$ bateries connectades en sèrie, determineu:

d) La nova intensitat $I_{\text{LED},3}$ que circula per cada LED. [0,5 punts]

e) El temps $t_{\text{bat},3}$ que duren les bateries. [0,5 punts]

Institut d'Estudis Catalans

Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Oficina d'Accés a la Universitat

Proves d'accés a la universitat

Tecnologia industrial

Sèrie 5

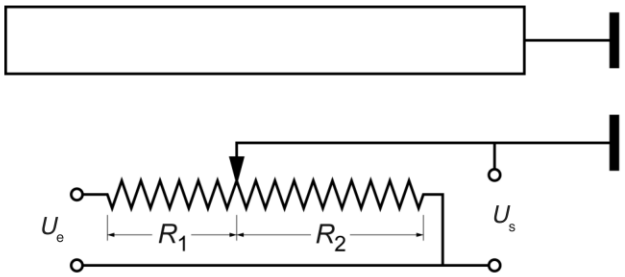
La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A i B). Resoleu els exercicis de la primera part i, per a la segona part, escolliu UNA de les dues opcions (A o B) i feu els exercicis de l'opció triada.

14. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts en total]



$U_e = 24\ \text{V}$
$R = R_1 + R_2 = 5\ \text{k}\Omega$

Per a mesurar una distància s'utilitza un potenciòmetre lineal com el que mostra la figura. El palpador mòbil canvia el punt de mesurament del voltatge de sortida U_s i això fa que variïn les resistències R_1 i R_2. La suma de les resistències $R = R_1 + R_2$ es manté constant i igual a $R = 5\ \text{k}\Omega$. Si el circuit s'alimenta amb una tensió $U_e = 24\ \text{V}$:

a) Determineu la intensitat I que circula pel circuit. [0,5 punts]

b) Determineu la tensió mesurada U_s quan $R_1 = 2\ \text{k}\Omega$. [0,5 punts]

c) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba de la tensió de sortida U_s en funció de la resistència R_1, per a $0 \leq R_1 \leq 5\ \text{k}\Omega$. [1 punt]

Si el sistema està calibrat perquè la distància mesurada sigui $d = 150\ \text{mm}$ per a $R_1 = 0$, i sigui $d = 1\,200\ \text{mm}$ per a $R_1 = 5\ \text{k}\Omega$:

d) Determineu el factor de sensibilitat $k = |\Delta U_s| / |\Delta d|$ del sensor. [0,5 punts]

15. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Els llums antiboira d'un automòbil consumeixen un corrent $I_b = 10{,}22\ \text{A}$ quan s'alimenten directament a 12 V. La bateria i els llums es connecten amb un cable bipolar que té una longitud $L = 3\ \text{m}$ i és de coure de resistivitat $\rho = 1{,}7 \times 10^{-8}\ \Omega\,\text{m}$. El circuit s'alimenta amb una bateria de tensió $U = 12\ \text{V}$. Si es vol que la caiguda de tensió en el cable no sigui superior al 3 %, determineu:

a) La secció mínima que ha de tenir el cable. [1 punt]

Si s'utilitza un cable de secció $S = 4\ \text{mm}^2$, determineu:

b) La resistència del cable R_{cable}. [0,5 punts]

c) La potència que consumeixen conjuntament el cable i els llums. [1 punt]

16. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2,5 punts en total]

El parell motor Γ d'un motor de corrent continu i la intensitat I del corrent que hi circula són donats per les expressions següents, en què U és la tensió d'alimentació, ω és la velocitat angular de l'eix, $R = 0{,}03\ \Omega$ i $c = 0{,}02$ N m/A.

$$\Gamma = c\, I$$

$$I = \frac{U - c\,\omega}{R}$$

Quan la intensitat I és de 50 A, la potència que consumeix el motor és de 600 W.
Determineu:

a) La tensió d'alimentació U del motor quan $I = 50$ A. [0,5 punts]

Si el motor s'alimenta amb la tensió obtinguda en l'apartat anterior:

b) Determineu la velocitat angular ω de l'eix del motor quan $I = 100$ A. [1 punt]

c) Dibuixeu, d'una manera aproximada i indicant les escales, la corba del rendiment en funció de la velocitat de gir per a $0 \leq \omega \leq 600$ rad/s. [1 punt]

Institut d'Estudis Catalans

L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés

17. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts en total]

En el disseny d'una planxa de cuina elèctrica s'utilitza fil de constantà per a la resistència. El distribuïdor comercialitza el fil de constantà amb els diàmetres i els preus següents:

Diàmetre (mm)	0,125	0,25	0,5
Preu (€/m)	0,59	1,29	2,40

Es vol que la planxa tingui una potència $P = 2{,}2$ kW alimentada amb una tensió $U = 230$ V i unes dimensions de 300×400 mm^2. La resistivitat del constantà és $\rho = 4{,}9 \times 10^{-7}\ \Omega$ m.

a) Determineu el corrent I que circularà per la resistència, per a cadascun dels diàmetres disponibles. [0,5 punts]

b) Determineu les longituds de fil de constantà necessàries per a cada diàmetre. [1 punt]

c) Si es calcula que el fil manté calenta una superfície d'una amplària que és 200 vegades el diàmetre del fil, quin és el diàmetre adequat per a escalfar la planxa i quin cost tindrà el fil de constantà necessari? [1 punt]

18. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Un panell solar fotovoltaic consisteix en dos grups en paral·lel de 36 cel·les solars en sèrie. La intensitat de corrent que produeix tot el panell en funció de la tensió es pot calcular aproximadament amb l'expressió:

$$I = 6{,}54\left(1 - \exp\left(\frac{U - 21{,}6}{1{,}556}\right)\right) \text{ A, amb } U \text{ en V}$$

Per a tot el panell, determineu:

a) El corrent de curtcircuit I_{cs}. [0,5 punts]

b) La tensió de circuit obert U_{co} (tensió en els borns quan no hi circula corrent). [0,5 punts]

El panell subministra la potència màxima quan la tensió entre els borns és $U_{màx} = 17{,}4$ V. En aquesta configuració, determineu:

c) La potència màxima $P_{màx}$ que subministra el panell. [0,5 punts]

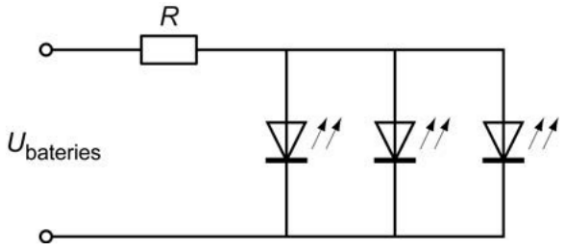
d) La tensió i la intensitat que subministren cadascuna de les cel·les. [1 punt]

19. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts en total]



U_{LED} = 3,1 V
I_{LED} = 2500 mA

Una llanterna consta de tres LED connectats en paral·lel. La caiguda de tensió de cada LED és $U_{LED} = 3{,}1$ V. La llanterna es pot alimentar amb dues o tres bateries connectades en sèrie. Cada bateria proporciona una tensió $U_{bat} = 3{,}7$ V i té una capacitat $c_{bat} = 3\,000$ mA h. Entre les bateries i els LED hi ha una resistència R. Quan hi ha les tres bateries connectades, per cada LED hi passa un corrent $I_{LED} = 2\,500$ mA. Determineu:

a) El valor de la resistència R. [0,5 punts]

b) L'energia consumida pel conjunt E_{total} en el temps $t = 0{,}5$ h de funcionament quan les tres bateries estan connectades. [0,5 punts]

c) La intensitat I_{LED2} que circula per cada LED quan només hi ha dues bateries connectades. [0,5 punts]

d) El temps t_{bat} que duren les bateries en cadascuna de les dues configuracions. [1 punt]

20. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts en total]

En coure carn durant 15 min en una graella elèctrica alimentada amb una tensió $U = 230$ V, es consumeixen 0,6 kW h d'energia elèctrica. La resistència de la graella està formada per una cinta de nicrom de resistivitat $\rho = 11{,}8 \times 10^{-7}\ \Omega\,\text{m}$ i secció rectangular $A = (0{,}1 \times 1{,}5)\ \text{mm}^2$. Determineu:

a) El corrent I que circula per la resistència. [1 punt]

b) La longitud L de la cinta de nicrom de la resistència. [1 punt]

Per a garantir una bona cocció, cal que la superfície horitzontal efectiva del nicrom sigui un 3,5 % de la superfície total de la graella. Si la cinta està col·locada en la posició òptima, determineu:

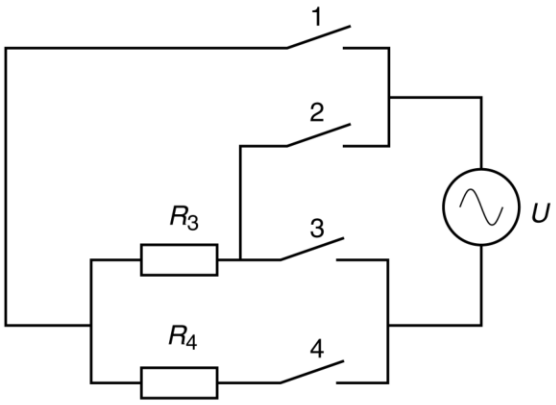
c) La superfície total S de la graella. [0,5 punts]

21. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts en total]



$R_3 = 1{,}4\ \text{k}\Omega$ $R_4 = 1{,}8\ \text{k}\Omega$ $U = 230$ V

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 $U = 230$ V. Determineu:

a) La resistència mínima, $R_{\text{mín}}$, 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 W h, si l'estoreta es manté encesa durant un temps $t = 2$ h a la màxima potència. [0,5 punts]

22. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts en total]

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 $d = 0{,}4$ mm i de llargària $L = 3{,}5$ m cadascuna i estan connectades en sèrie. La torradora s'alimenta amb una tensió $U = 230$ V i la resistivitat del nicrom a 20 °C és $\rho_{20} = 10{,}8 \times 10^{-7}\ \Omega$ m. Determineu:

a) La resistència total, R_{20}, de la torradora a 20 °C. [1 punt]

La resistivitat varia amb la temperatura segons l'expressió següent, en què $\alpha = 0{,}4 \times 10^{-3}\ °C^{-1}$ és el coeficient de temperatura de la resistència elèctrica del nicrom i ΔT és l'increment de temperatura des del valor de referència de 20 °C:

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

Si el fil de nicrom s'escalfa fins a 600 °C, determineu:

b) La resistència total, R_{600}, de la torradora quan el fil de nicrom és a 600 °C. [1 punt]

c) La variació de la intensitat que circula per les resistències a 20 °C i a 600 °C. [0,5 punts]

23. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]

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 $t_{on} = 0{,}36$ ms amb alimentació, i $t_{off} = 0{,}35$ ms sense alimentació. Si la tensió d'alimentació és $U = 12$ V i la bombeta és de $P = 14$ 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_{off}, durant el qual la bombeta no s'alimenta. Determineu:

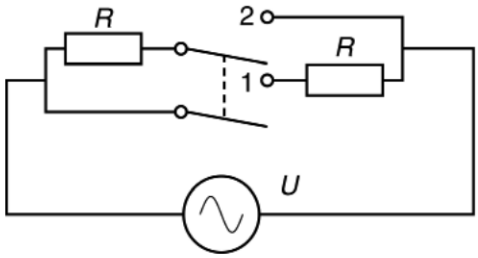
d) El valor que ha de tenir t_{off} perquè la potència mitjana subministrada sigui $P_2 = 11{,}2$ W. [1 punt]

24. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts]



$R = 250\ \Omega$

$U = 230\ \text{V}$

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]

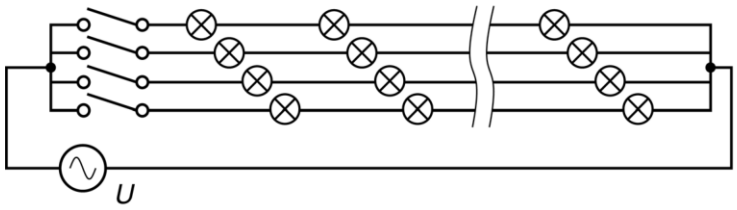
c) La potència consumida per l'estufa, P_1 i P_2. [0,5 punts]

25. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts]



$P_{\text{bombeta}} = 5\ \text{W}$
$U = 230\ \text{V}$
$P = 360\ \text{W}$

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:

a) El nombre total de bombetes, n_{total}, de la lluminària. [0,5 punts]

b) El corrent, I, que circula per una bombeta encesa i la resistència interna, R, corresponent. [1 punt]

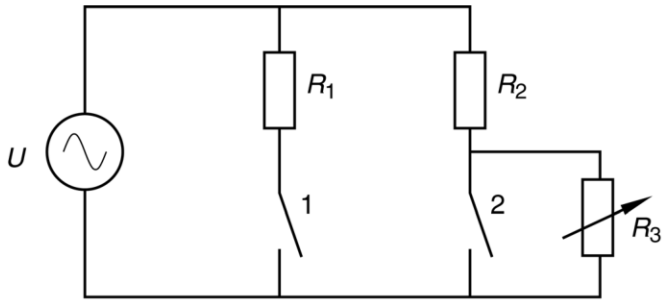
c) El consum total, E_{total}, i el consum per bombeta, E_{bombeta}, si la lluminària funciona durant $t = 6\,\text{h}$. [1 punt]

26. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts]



$R_1 = 145\,\Omega$ $R_2 = 100\,\Omega$ $U = 230\,\text{V}$

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 °C i l'interruptor 2, quan la temperatura arriba als 125 °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_{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]

27. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts]

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 $c = 0{,}125\,€/(\text{kW h})$. 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 kW h, i el cost econòmic, c_e. [1 punt]

28. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]

Un panell solar fotovoltaic consta de seixanta cel·les solars. La corba característica de la tensió en funció del corrent de cadascuna de les cel·les solars es pot aproximar mitjançant l'expressió següent:

$$U = 0{,}61\left(1 + \frac{1}{16{,}2}\ln\left(\frac{8{,}36 - I}{8{,}36}\right)\right) \text{ V, amb } I \text{ en A}$$

Determineu, per a una única cel·la:

a) La tensió de circuit obert, U_{oc} (tensió entre els borns quan no hi circula corrent). [0,5 punts]

El panell subministra la màxima potència quan circula una intensitat $I_{màx} = 7{,}79\,\text{A}$ per cadascuna de les cel·les. Si les seixanta cel·les estan connectades en sèrie, determineu:

b) La tensió subministrada per tot el panell, U_{tot}, quan la potència és màxima. [1 punt]

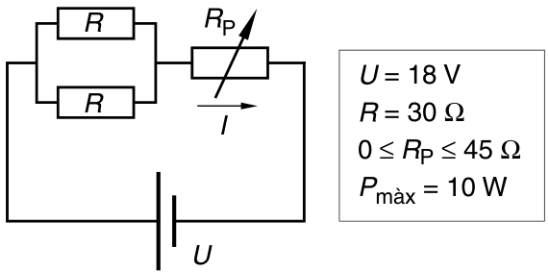
c) La potència màxima, $P_{màx}$, que subministra el panell. [0,5 punts]

d) Com es modifica la potència màxima del panell, si es connecten en paral·lel dos grups de trenta cel·les en sèrie? [0,5 punts]

29. PAU 2010 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]



$U = 18$ V
$R = 30\ \Omega$
$0 \le R_P \le 45\ \Omega$
$P_{màx} = 10$ W

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 $U = 18$ V.

a) Determineu els corrents màxim, I_{max}, i mínim, I_{min}, que poden circular pel circuit. [0,75 punts]

b) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, el corrent I en funció de R_P, per a $0\ \Omega \le R_P \le 45\ \Omega$. [0,75 punts]

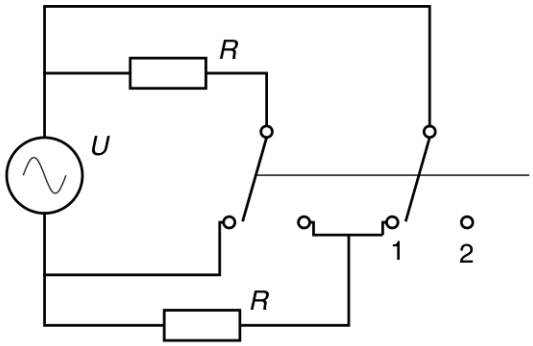
La potència màxima que poden dissipar tant cadascuna de les resistències com el potenciòmetre és $P_{max} = 10$ W. Per a comprovar si aquest valor se supera:

c) Calculeu la potència màxima dissipada per cada resistència, $P_{R_{max}}$, i pel potenciòmetre, $P_{P_{max}}$; tingueu en compte que aquesta es produeix quan $R_P = R/2$. [1 punt]

30. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2,5 punts]



$U = 230$ V $R = 50\ \Omega$

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]

Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2009-2010

Tecnologia industrial

Sèrie 4

La prova consta de dues parts que tenen dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona té dues opcions (A o B), de les quals cal triar-ne UNA.

31. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts]

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]

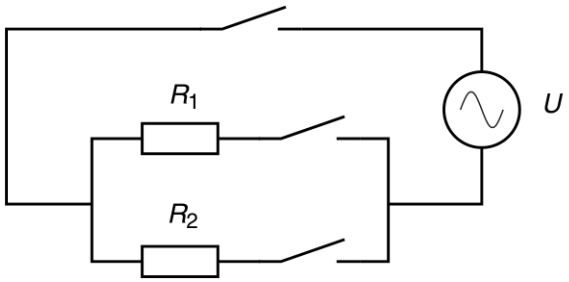
c) La potència, P_c, que consumiria si s'endollés a $U' = 110\ \text{V}$. [0,5 punts]

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]

32. PAU 2009 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]



$R_1 = 30\ \Omega$ $R_2 = 50\ \Omega$ $U = 230\ \text{V}$

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:

a) La resistència mínima, $R_{\text{mín}}$, del circuit. [0,5 punts]

b) El corrent I consumit pel calefactor quan la resistència és la mínima. [0,5 punts]

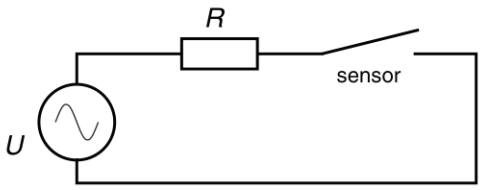
c) El valor de les tres potències, P_1, P_2 i P_3, que pot proporcionar el calefactor. [1 punt]

d) 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]

33. PAU 2009 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]



$U = 230$ V	$P = 600$ W
$\rho = 5 \cdot 10^{-7}\ \Omega$ m	$d = 0{,}2$ mm

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

a) El valor R de la resistència. [0,5 punts]

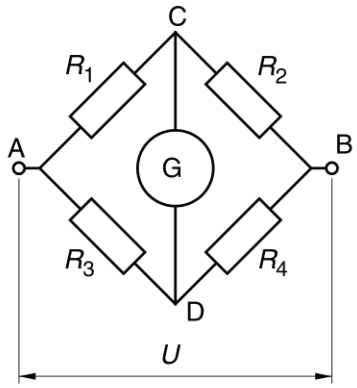
b) La llargada L del fil de la resistència. [1 punt]

c) El consum E, en W·h, si s'utilitza per a cuinar durant $t = 50$ 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]

34. PAU 2009 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2,5 punts]



$R_2 = 200\ \Omega$	$R_3 = 250\ \Omega$
$R_4 = 125\ \Omega$	$U = 6$ V

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 $U = 6$ 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]

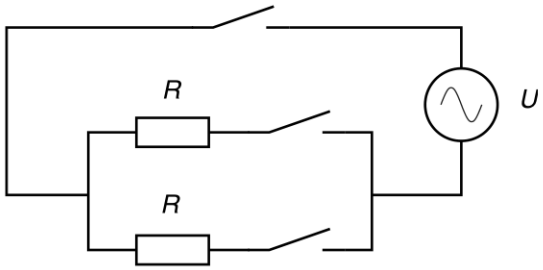
c) El corrent I_2 que circula per R_2. [0,5 punts]

d) El valor de R_1. [1 punt]

35. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]



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

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 $U = 230$ V. Determineu:

a) La resistència mínima $R_{\text{mín}}$ del circuit. [0,5 punts]

b) El corrent I consumit per l'eixugador quan la resistència és la mínima. [0,5 punts]

c) El valor de les dues potències, P_1 i P_2, que pot proporcionar l'eixugador. [1 punt]

d) La longitud L del fil d'una resistència, tenint en compte que les resistències són fetes amb fil de constantà de diàmetre $d = 0{,}15$ mm i resistivitat $\rho = 4{,}9 \cdot 10^{-7}\ \Omega \cdot \text{m}$. [0,5 punts]

36. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]

En un motor de corrent continu, el parell motor Γ i la velocitat angular ω de l'eix estan relacionats amb la tensió d'alimentació U i el corrent consumit I per les expressions:

$$\Gamma = c\,I\ ;\quad \omega = \frac{U - I\,R}{c}\ ,\ \text{amb } c = 0{,}08\ \text{N}\cdot\text{m/A},\ R = 0{,}6\ \Omega$$

Si aquest motor s'alimenta a $U = 24$ V:

a) Determineu l'expressió que relaciona el parell motor amb la velocitat angular (expressió sense I). [0,5 punts]

b) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba característica parell-velocitat per a $0 \leq \omega \leq 300$ rad/s. [1 punt]

c) Calculeu l'energia elèctrica E que consumeix el motor si funciona contínuament durant $t = 1{,}5$ h amb un parell $\Gamma = 0{,}3\ \text{N}\cdot\text{m}$. [1 punt]

37. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts]

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 $l = 0{,}4$ m i un diàmetre $d = 0{,}5$ mm. La resistivitat del nicrom és $\rho = 1{,}1\ \mu\Omega\cdot m$ i es considera que la variació que experimenta amb la temperatura és negligible.

a) Determineu la resistència elèctrica R del fil. [0,5 punts]

b) 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 $0\ V \leq U \leq 20\ V$. [1 punt]

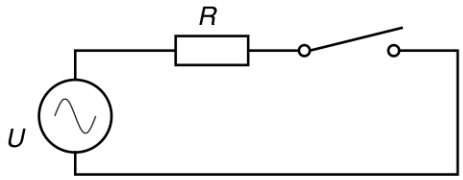
c) Calculeu l'energia E, en W·h, consumida per la font si s'ha fixat la tensió $U = 18$ V durant $t = 1{,}5$ h i el rendiment és $\eta = 0{,}68$. [1 punt]

38. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

[2,5 punts]



$U = 230$ V	$P = 2000$ W
$\rho = 10^{-6}\ \Omega$ m	$d = 0{,}4$ mm

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 $P = 2\,000$ W. La resistència està formada per fil de nicrom de diàmetre $d = 0{,}4$ mm i resistivitat $\rho = 10^{-6}\ \Omega$ 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]

39. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4

[2,5 punts]

El parell motor Γ i la velocitat angular ω de l'eix d'un motor de corrent continu estan relacionats amb la tensió d'alimentació U i el corrent consumit I per les expressions:

$$\Gamma = c\,I \;;\quad \omega = \frac{U - I\,R}{c}$$

Un trepant elèctric alimentat a U = 12 V té un motor d'aquestes característiques, l'eix del qual gira com a màxim a ω = 200 rad/s. Aquest motor té una constant de parell c = 0,06 Nm/A i una resistència de l'induït R = 4 Ω.

a) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba corrent d'alimentació I en funció de la velocitat de gir ω de l'eix. [1 punt]

b) Determineu el parell màxim Γ_m que és capaç de proporcionar aquest motor i a quina velocitat ω es produeix. [0,75 punts]

c) Calculeu l'energia elèctrica E, en W·h, que consumeix el motor si funciona contínuament durant t = 4 min a una velocitat ω = 120 rad/s. [0,75 punts]



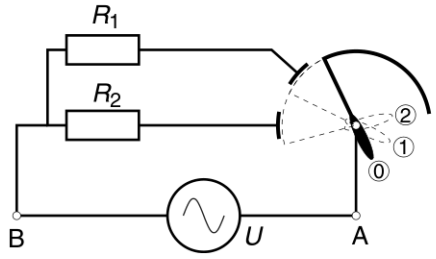
L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés

40. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

[2,5 punts]



$R_1 = 27\ \Omega$ $R_2 = 54\ \Omega$ $U = 230$ V

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 $p = 0{,}087$ €/(kW·h), determineu:

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

41. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

[2,5 punts]

En un motor de corrent continu, el parell motor Γ i la velocitat angular ω de l'eix estan relacionats amb la tensió d'alimentació U i el corrent consumit I per les expressions:

$$\Gamma = c\,I \ ; \quad \omega = \frac{U - I\,R}{c} \quad \text{amb} \quad c = 0{,}06\ \text{Nm/A},\ R = 4\ \Omega$$

Si aquest motor s'alimenta a $U = 36$ V:

a) Determineu l'expressió que relaciona la potència mecànica P que proporciona aquest motor amb la velocitat angular ω (expressió sense I). [0,5 punts]

b) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba potència mecànica P en funció de la velocitat angular ω per a $0 \le \omega \le 600$ rad/s. [1 punt]

c) Calculeu l'energia elèctrica E, en W·h, que consumeix el motor si funciona contínuament durant $t = 3$ h girant a $\omega = 360$ rad/s. [1 punt]

42. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Opció A

Exercici 3 [2,5 punts]

El parell motor Γ i la velocitat angular ω d'un motor elèctric de corrent continu vénen donats, en funció de la tensió d'alimentació U i de la intensitat de corrent consumida I, per les expressions:

$$\Gamma = c\,I\,;\ \omega = \frac{U - R\,I}{c} \text{ amb } R = 4{,}5\ \Omega,\ c = 0{,}05\ \text{Nm/A i } U = 48\ \text{V}$$

a) Dibuixeu, indicant les escales, el gràfic del parell motor Γ i el de la velocitat angular ω, per a intensitats $0\ \text{A} \leq I \leq 2\ \text{A}$. [1 punt]

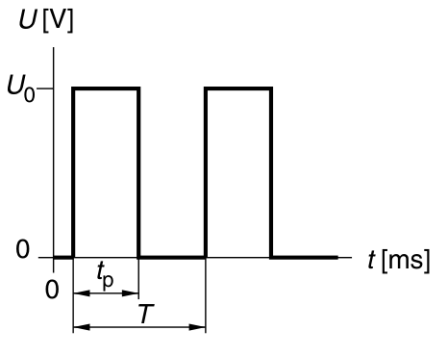
Determineu, quan el motor consumeix $I = 1$ A:

b) La potència mecànica P_m que dóna i la potència elèctrica P_e que consumeix. [1 punt]

c) El rendiment η del motor. [0,5 punts]

43. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]



$U_0 = 12$ V $\quad R = 24\ \Omega$
$T = 10$ ms $\quad t_p = 5$ ms

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 $U_0 = 12$ V i la resistència és $R = 24\ \Omega$. Determineu:

a) La intensitat del corrent I que circula per la resistència i la potència dissipada P quan la tensió no és nul·la. [1 punt]

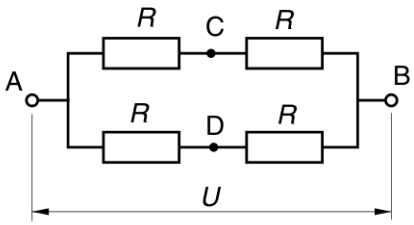
b) L'energia E dissipada en 1 s quan $T = 10$ ms i $t_p = 5$ ms. [1 punt]

c) La potència mitjana P_{mit} en el cas de l'apartat anterior. [0,5 punts]

44. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Opció B

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 5$ V $\quad R = 120\ \Omega$

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:

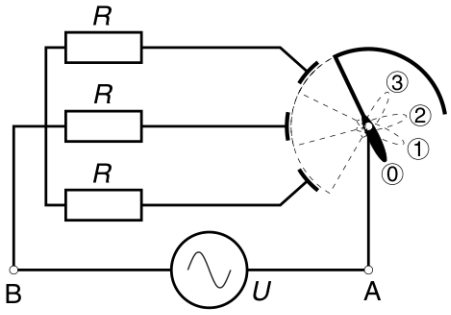
a) La resistència equivalent del conjunt R_{AB} mesurada entre els punts A i B. [0,75 punts]

b) La resistència equivalent del conjunt R_{AC} mesurada entre els punts A i C. [1 punt]

c) La potència P dissipada pel conjunt de les 4 galgues si s'alimenten a $U = 5$ V entre A i B. [0,75 punts]

Opció B

Exercici 3 [2,5 punts]



$R = 110\ \Omega$ $U = 230\ \text{V}$

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 $U = 230$ 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]

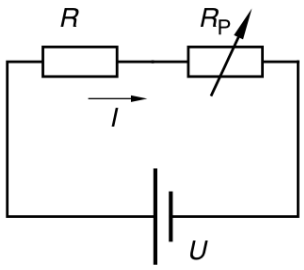
b) La intensitat total del corrent consumit per l'estufa. [0,75 punts]

c) La potència total subministrada per l'estufa. [0,75 punts]

46. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 24$ V
$R = 47\ \Omega$
$0 \leq R_P \leq 50\ \Omega$
$P_{màx} = 10$ W

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 $U = 24$ V.

a) Determineu els corrents màxim $I_{màx}$ i mínim $I_{mín}$ que poden circular pel circuit. [0,75 punts]

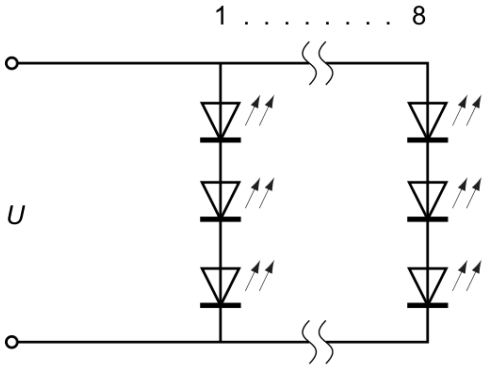
b) Dibuixeu, indicant les escales, el corrent I en funció de R_p, per a $0\ \Omega \leq R_p \leq 50\ \Omega$. [0,75 punts]

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

c) Calculeu la potència màxima dissipada per la resistència $P_{Rmàx}$ i pel potenciòmetre $P_{Pmàx}$ (aquesta es produeix quan $R_p = R$). [1 punt]

47. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]



U_{LED} = 3,6 V
I_{LED} = 20 mA
c_{bat} = 1800 mAh

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_{led} = 3,6 V quan hi passa un corrent I_{led} = 20 mA. Per alimentar el frontal s'utilitza una bateria de capacitat c_{bat} = 1800 mA·h. Determineu, en les condicions de funcionament indicades:

a) La tensió d'alimentació U del conjunt i el corrent I que consumeix. [1 punt]

b) L'energia consumida per cada led E_{led} i pel conjunt E_{total} en t = 8 h de funcionament. [1 punt]

c) El temps t_b que dura la bateria. [0,5 punts]

48. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]

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 mm i resistivitat $\rho = 4{,}9 \cdot 10^{-7}$ Ω·m. L'energia elèctrica té un cost c = 0,10 €/(kW·h). Determineu:

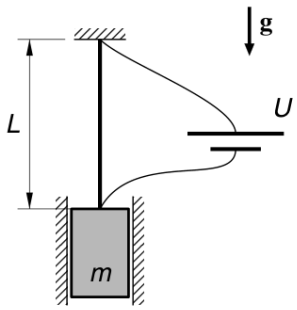
a) El corrent I que circula per la resistència. [0,5 punts]

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 min. [1 punt]

49. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4 [2,5 punts]



L = 150 mm
d = 250 μm
ρ = 0,78 10^{-6} Ωm
σ = 35 MPa
ρ_P = 20 W/m

El flexinol és un fil de nitinol que té la propietat de recuperar la mida quan s'escalfa si s'havia deformat plàsticament.

Per obtenir un moviment alternatiu es fa el muntatge de la figura amb un fil de flexinol de llargada L = 150 mm i diàmetre d = 250 μm que s'escalfa i es refreda cíclicament. El fil no pot superar la tensió σ = 35 MPa. Per escalfar-lo es recomana fer-ho amb un corrent elèctric sense superar la densitat de potència ρ_p = 20 W/m; la resistivitat del fil és $\rho = 0{,}78 \cdot 10^{-6}$ Ω·m. Determineu:

a) La massa màxima $m_{màx}$ del bloc. [1 punt]

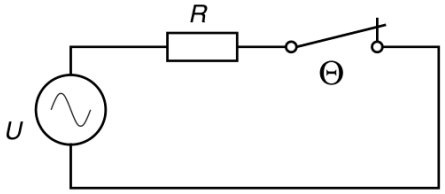
b) La resistència elèctrica R del fil. [0,5 punts]

c) La tensió màxima $U_{màx}$ d'alimentació que és recomanable aplicar al fil i el corrent I que hi circularia. [1 punt]

50. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 230$ V	$P = 800$ W
$\rho = 4{,}9\cdot10^{-7}\ \Omega$ m	$d = 0{,}3$ 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: $U = 230$ V, $P = 800$ W. La seva resistència està formada per un fil de constantà de diàmetre $d = 0{,}3$ mm i resistivitat $\rho = 4{,}9\cdot10^{-7}\ \Omega\cdot$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 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]

51. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

En un motor de corrent continu alimentat a una tensió U, la relació entre el parell motor Γ i la velocitat angular ω de l'eix ve donada per l'expressió

$\Gamma = (k_1 U - k_2) - k_3\omega$, amb $k_1 = 8{,}58\cdot10^{-3}$ Nm/V, $k_2 = 2{,}84\cdot10^{-3}$ Nm, $k_3 = 301\cdot10^{-6}$ Nm·s/rad.

Si aquest motor s'alimenta a $U = 24$ V,

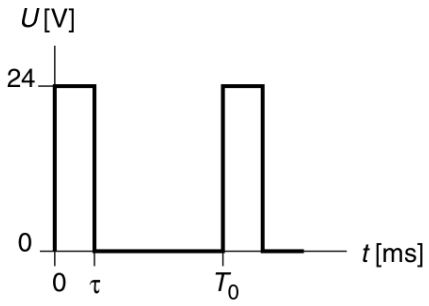
a) Dibuixeu, de manera aproximada i indicant les escales, la corba característica parell-velocitat per a $0 \le \omega \le 600$ rad/s. [1 punt]

b) Determineu la velocitat angular màxima $\omega_{màx}$ a la qual pot girar si no està unit a cap càrrega. [0,5 punts]

c) Calculeu l'energia mecànica E que genera si funciona contínuament durant $t = 2$ hores a $n = 3400$ min^{-1}. [1 punt]

52. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]



$U = 24$ V	$R = 0{,}6\ \Omega$
$T_0 = 1$ ms	$t_f = 9$ h

Per tal de poder variar la potència subministrada per una resistència de $R = 0{,}6\ \Omega$ se l'alimenta amb la tensió polsant representada en el gràfic de la figura (cada $T_0 = 1$ ms val 24 V durant τ ms).

Per a $\tau = 0{,}2$ ms, determineu:

a) L'energia E_τ subministrada en un període T_0. [0,5 punts]

b) La potència mitjana P subministrada. [0,5 punts]

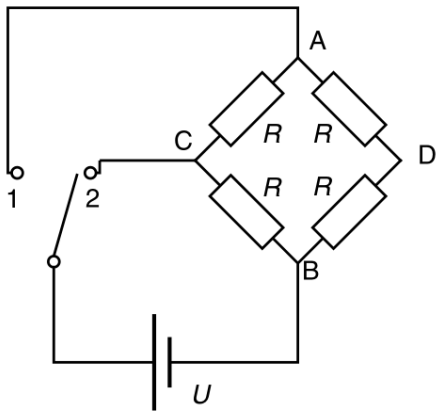
c) El consum E, en kW·h, en $t_f = 9$ h de funcionament. [0,5 punts]

Si τ es fa variable:

d) Dibuixeu, indicant les escales, el gràfic de la potència mitjana en funció de τ, des de $\tau = 0$ fins a $\tau = T_0$. [1 punt]

53. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4 [2,5 punts]



$U = 6$ V	$R = 470\ \Omega$

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:

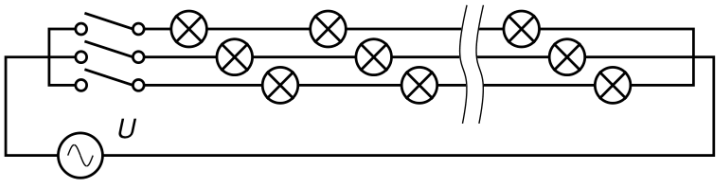
a) La resistència equivalent R_{eq} del circuit. [1,5 punts]

b) La potència P dissipada per la resistència BC. [1 punt]

54. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 230$ V $\quad P = 360$ W
$n = 20$ x 3 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 $U = 230$ V consumeix $P = 360$ W. Determineu:

a) La potència P_b de cada bombeta. [0,5 punts]

b) El corrent I que circula per una bombeta encesa i la seva resistència interna R. [1 punt]

c) El consum total E_{total} i per bombeta E_b si la lluminària funciona durant $t = 4$ hores. [1 punt]

55. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

La corba característica tensió-corrent d'un panell solar en condicions d'assaig normalitzades (Norma EN 61215) es pot aproximar per l'expressió $I = 5 - \dfrac{0{,}2}{(1 - U/30)^2}$. Determineu:

a) El corrent de curtcircuit I_{sc} (corrent subministrat quan la tensió entre borns és nul·la). [0,5 punts]

b) La tensió de circuit obert U_{oc} (tensió en borns quan no circula corrent). [1 punt]

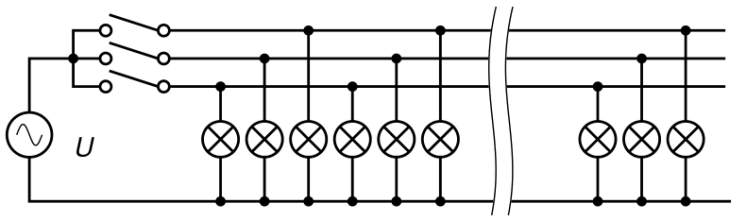
c) Dibuixeu aproximadament, indicant les escales, la corba característica per a $0 \le U \le 24$ V. [0,5 punts]

d) Determineu la potència subministrada P si la tensió en borns és de $U = 15$ V. [0,5 punts]

56. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 230$ V $\quad I = 2{,}7$ A
$n = 25$ x 3 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 $U = 230$ V consumeix $I = 2{,}7$ 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]

57. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

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

a) La potència P necessària. (La calor específica de l'aigua és 4,18 kJ/(kg °C).) [1 punt]

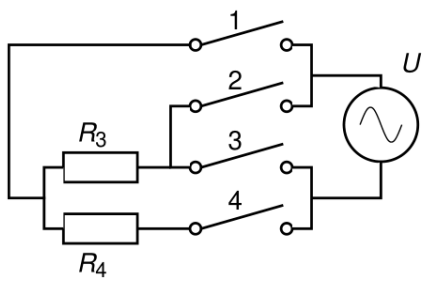
b) La resistència R elèctrica. [0,5 punts]

c) La longitud L del fil de la resistència. [1 punt]

58. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]



$R_3 = 200\ \Omega$ $R_4 = 300\ \Omega$ $U = 220$ V

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

a) Les combinacions d'interruptors que situen les dues resistències en sèrie i en paral·lel. Dibuixeu els esquemes resultants. [1 punt]

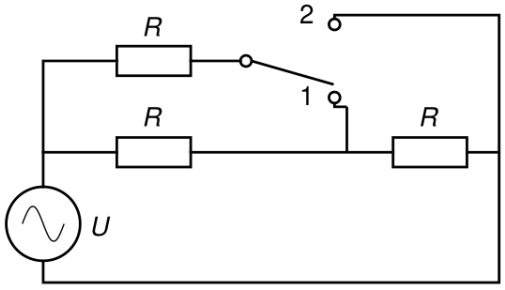
b) La resistència equivalent quan R_3 i R_4 estan en sèrie i en paral·lel. [1 punt]

c) La potència del calefactor en els casos anteriors. [0,5 punts]

59. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]



$U = 220$ V $R = 60\ \Omega$

Una estoreta elèctrica disposa de tres 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, indicant a quina posició del commutador corresponen. [1 punt]

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

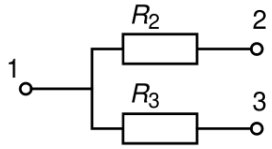
b) La resistència equivalent del conjunt de les tres resistències. [1 punt]

c) La potència consumida per l'estoreta. [0,5 punts]

60. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]



$R_2 = 1{,}2\ \text{k}\Omega$ $R_3 = 1{,}8\ \text{k}\Omega$
$U = 220\ \text{V}$

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 $U = 220$ V. Determineu:

a) 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]

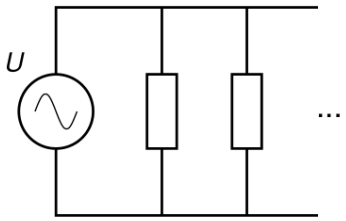
b) Les resistències equivalents quan R_2 i R_3 estan en sèrie i en paral·lel. [1 punt]

c) La potència de l'estoreta en els dos casos de l'apartat anterior. [0,5 punts]

61. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3 [2,5 punts]



$P = 300\ \text{W}$ $U = 220\ \text{V}$
$c = 0{,}08\ \text{EUR/kWh}$

En un hivernacle s'han instal·lat 12 estufes de potència $P = 300$ W alimentades a $U = 220$ 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 $c = 0{,}08\text{EUR/(kW·h)}$. [1 punt]

c) La potència de les estufes si s'alimentessin a 125 V. [1 punt]

62. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3 [2,5 punts]

El parell Γ_m d'un motor de corrent continu ve donat per l'expressió $\Gamma_m = (0{,}05\ U - 0{,}0024\ \omega)$ Nm, on U és la tensió d'alimentació i ω és la velocitat angular de l'eix. Si la tensió d'alimentació és $U = 24$ V, determineu:

a) El parell d'arrencada (quan la velocitat angular és nul·la). [0,5 punts]

b) La velocitat de rotació, en min^{-1}, per a la qual el parell és nul. [0,5 punts]

c) La potència que dóna el motor quan gira a $n = 1200\ \text{min}^{-1}$. [1 punt]

d) Dibuixeu, indicant les escales, la corba característica velocitat-parell del motor. [0,5 punts]

63. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

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

a) La potència per 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 $U = 110$ V. [0,5 punts]

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

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

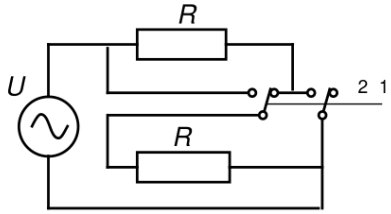
SÈRIE 6 PAAU. LOGSE. Curs 1999-2000 TECNOLOGIA INDUSTRIAL

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

64. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

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



$U = 220$ V $R = 44\ \Omega$

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]

65. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

Una manta elèctrica de superfície s = 1,80 m x 1,35 m proporciona una potència P = 75 W per m^2 endollada a U = 220 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 V. [0,5 punts]

Si la resistència és un fil conductor de resistivitat ρ = 0,20 $\mu\Omega$ m i diàmetre d = 0,6 mm:

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

SÈRIE 3 PAAU. LOGSE. Curs 1999-2000 TECNOLOGIA INDUSTRIAL

La prova consta de dues parts de dos exercicis cadascuna. La primera part és comuna i la segona consta de dues opcions, A o B, entre les quals cal triar-ne una.

66. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2,5 punts]

Una estoreta elèctrica de superfície s = 30 cm x 50 cm proporciona una potència P = 300 W per m^2 endollada a U = 220 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 V. [0,5 punts]

Si la resistència és feta d'un fil conductor de resistivitat ρ = 0,15 $\mu\Omega$ m i diàmetre d = 0,5 mm:

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