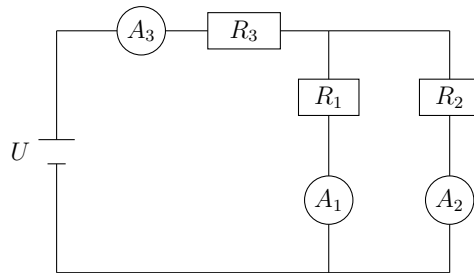


Instruccions: Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. Considereu el següent circuit i les dades que l'acompanyen

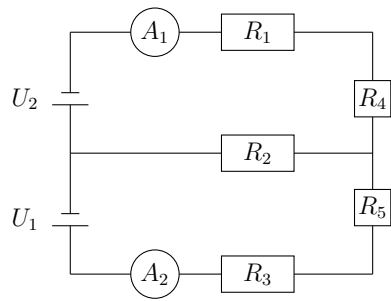


$R_1 = 10 \Omega$
$R_3 = 12 \Omega$
$A_1 = 0,96 \text{ A}$
$A_2 = 0,24 \text{ A}$

Determineu:

- (1 pt) La mesura de l'amperímetre A_3 .
- (1 pt) El valor de la resistència R_2 .
- (1 pt) La potència que la font de tensió subministra al circuit.

2. El circuit de la figura mostra dues fonts de tensió que alimenten diverses càrregues (resistències). En el requadre s'indiquen els diferents valors dels elements del circuit.



$U_1 = 12 \text{ V}$	$U_2 = 18 \text{ V}$
$R_1 = 2 \Omega$	$R_2 = 3 \Omega$
$R_3 = 4 \Omega$	$R_4 = 5 \Omega$
$R_5 = 6 \Omega$	

Determineu

- (a) (1 pt) La mesura dels amperímetres A_1 i A_2 .
- (b) (1 pt) La potència subministrada per cada font d'alimentació.

3. El sensor d'un satèl·lit artificial d'observació astronòmica rep un flux constant de $3,5 \cdot 10^{17}$ fotons per segon procedents d'una radiació electromagnètica de freqüència $f = 1,2 \cdot 10^{14}$ Hz (espectre infraroig). Un dispositiu emmagatzema l'energia captada durant una ràfega de 2 minuts de durada. (*Dades:* $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ J)
- (a) **(1 pt)** Calculeu l'energia que transporta cada un dels fotons d'aquesta radiació.
- (b) **(1 pt)** Calculeu la potència amb què es rep aquesta radiació i determineu l'energia total acumulada en el dispositiu al llarg dels 2 minuts que dura la ràfega.
4. **(1,5 pts)** Una radiació electromagnètica lluminosa es propaga per l'interior d'un tanc ple de glicerina pura. Un mesurador determina que dins d'aquest líquid la radiació té una longitud d'ona de $\lambda_{\text{glicerina}} = 380$ nm i una freqüència de $5,32 \cdot 10^{14}$ Hz. (*Dada:* Velocitat de la llum al buit $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s) Calculeu la velocitat de propagació de la llum a l'interior de la glicerina, determineu el seu índex de refracció ($n_{\text{glicerina}}$) i trobeu el valor de la longitud d'ona (λ_0) que tindria aquesta mateixa llum si es propagués pel buit.
5. Determineu i representeu esquemàticament mitjançant un traçat complet de raigs (utilitzant de referència el focus f i el centre de curvatura C) com s'han de dissenyar els següents sistemes òptics:
- (a) **(1 pt)** Un mirall de bany per afaitar-se o maquillar-se, de manera que quan una persona s'hi acosta per mirar-se de prop, vegi el seu rostre en posició correcta (imatge virtual dreta) i amplificat (més gran). Raoneu quin tipus de mirall és i on s'ha de situar l'objecte respecte al focus.
- (b) **(1 pt)** Un mirall de seguretat dels que es col·loquen a les sortides dels aparcaments o cantonades de carrers estrets, dissenyat perquè els conductors vegin venir els vehicles en posició dreta però abastant molt més espai visual gràcies a una imatge de mida reduïda. Quin tipus de mirall s'ha de fer servir?

6. Un sistema òptic centrat està format per dues lents primes separades una distància de $e = 40$ cm entre els seus centres òptics:

- La primera lent és convergent i té una distància focal imatge $f'_1 = 20$ cm.
- La segona lent és divergent i té una distància focal imatge $f'_2 = -10$ cm.

Un objecte lineal de mida $y_1 = 4$ cm es troba situat a una distància de 30 cm a l'esquerra de la primera lent. Es demana:

- (a) **(1,5 pts)** Determineu la posició (s'_1) i l'altura (y'_1) de la imatge intermèdia produïda exclusivament per la primera lent.
- (b) **(1,5 pts)** Prenent aquesta imatge intermèdia com a objecte per a la segona lent, calculeu la posició final de la imatge (s'_2) respecte d'aquesta segona lent i determineu l'augment lateral total (β_{total}) del sistema compost.

7. Un raig de llum làser neix a l'interior d'un bloc de vidre, $n_{\text{vidre}} = 1,65$, que es troba completament submergit dins d'una peixera plena d'aigua, $n_{\text{aigua}} = 1,33$. El raig es dirigeix cap a la frontera de separació plana entre els dos medis amb un angle d'incidència de 35° respecte a la normal. Es demana:

- (a) **(1 pt)** Calculeu l'angle de refracció amb què el raig de llum emergeix a l'interior de l'aigua.
- (b) **(1 pt)** Determineu quin és l'angle límit (o angle crític) a partir del qual es produirà el fenomen de reflexió lluminosa total en aquesta frontera i expliqueu breument què els passarà als raigs que incideixin amb un angle superior a aquest límit.