

6 Solucionari

Solucionari del llibre de l'alumne

La ciència té més preguntes que respostes...

1. Perquè la llum i el so no es desplacen a la mateixa velocitat.
2. El decalatge entre la llum i el so està relacionat amb la distància entre el punt on s'emet el fenomen (focs artificials) i el punt on es troba l'espectador o observador.
3. El so necessita un medi per transmetre's; per tant, al buit el so no es propaga, necessita l'atmosfera. En canvi, la llum sí que es pot propagar al buit; si no fos així, no ens arribaria la llum provinent del Sol.

Ho recordo?

1. La contaminació lluminosa és l'augment del fons de brillantor del cel nocturn a causa de la dispersió de la llum procedent de la il·luminació artificial.
2. No, la velocitat a la qual viatja la llum depèn del medi pel qual es propagui.
3. La velocitat de propagació del so depèn del medi pel qual estigui propagant-se. En aquest cas, la velocitat és més gran com més dens és el medi pel qual viatja.
4. Sí, i igual que la contaminació lluminosa, es dona sobretot a les grans ciutats, ja que són indrets on hi ha molts emissors de sons.
5. No, la llum visible és només un tipus d'ona, amb unes determinades longituds d'ona. Per sobre i per sota de l'espectre hi ha moltes altres ones que no són apreciades per l'ull humà.

Ho tinc clar? Ho sé aplicar?

1. Alguns objectes que tenen moviment periòdic són: el motor d'un molinet de cafè, la roda d'una bicicleta, un satèl·lit artificial, les busques d'un rellotge o el pistó del motor d'una moto.
2. El moviment circular uniforme és un moviment periòdic.
3. $600 \text{ rpm} = 10 \text{ Hz} = 0,1 \text{ s}$
 $800 \text{ rpm} = 13,33 \text{ Hz} = 0,075 \text{ s}$
 $1000 \text{ rpm} = 16,67 \text{ Hz} = 0,06 \text{ s}$

4. El període i la freqüència són dues magnituds inverses.

5. Agulla de les hores: $T = 12 \text{ h} = 43\,200 \text{ s}$;

$$v = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ Hz}$$

$$\text{Agulla dels minuts: } T = 1 \text{ h} = 3\,600 \text{ s}; v = 2,78 \cdot 10^{-4} \text{ Hz}$$

$$\text{Agulla dels segons: } T = 60 \text{ s}; v = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ Hz}$$

6. Totes les ones tenen la mateixa amplitud. L'elongació és la distància que hi ha, en perpendicular, entre un punt de l'ona i l'eix de les x .

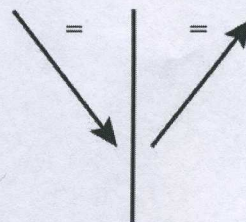
7. **a** $T = 0,5 \text{ s}$; **b** $\lambda = 2,5 \text{ m}$

8. A 510 m.

9. Tenen una longitud d'ona molt petita.

10. Les ones de la llum tenen una direcció determinada, però reboten quan xoquen contra superfícies. En rebotar, les ones canvien de direcció i poden il·luminar altres zones localitzades en altres punts.

11. L'angle d'incidència serà igual que l'angle de reflexió.

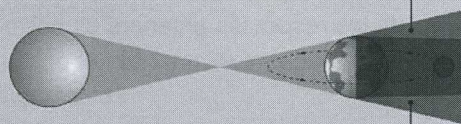


12. L'angle de reflexió és $\hat{r} = 45^\circ$

- 13.

ECLIPSI DE LLUNA

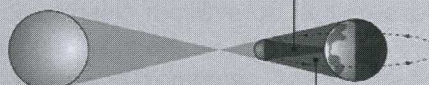
Con d'ombra. Quan la Lluna passa per ell es veu un eclipsi de Lluna total



Con de penombra. Quan la Lluna passa per ell es veu un eclipsi de Lluna parcial

ECLIPSI DE SOL

Con d'ombra. Origina la zona des de la qual es veu un eclipsi total

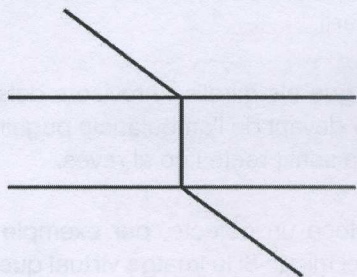


Con de penombra. Origina la zona des de la qual es veu un eclipsi parcial

14. S'encara al Sol o a un focus de llum potent i allunyat. Es concentren els raigs sobre un paper blanc o sobre una paret fins que formin una imatge de focus tan puntual com sigui possible. Es mesura amb una cinta mètrica la distància de la lent al paper o a la paret. Aquesta distància és la distància focal. La potència d'una lent és la inversa d'aquesta distància, expressada en metres. (Si es concentren els raigs del Sol, cal anar en compte perquè el paper es pot cremar. Cal portar ulleres de sol per protegir els ulls.)
15. **a** Falsa. **b** Falsa. **c** Vertadera. **d** Falsa. **e** Falsa.
16. **b** Hi ha propagació d'energia, però no de matèria.
17. Un sisme (o terratrèmol) és un moviment vibratori que es propaga en totes direccions en forma d'ones sísmiques, i aquestes ones poden ser de tres tipus:
- Les anomenades ones *P*, ja que són les primeres a arribar a un lloc allunyat. Són ones longitudinals.
 - Les anomenades ones *S*, perquè hi arriben en segon lloc. Es tracta d'ones transversals.
 - Les ones *L* o ones superficials. Tenen un període més gran que les anteriors.
18. **a** Té més longitud d'ona la 3.
b Té més amplitud la 1.
c Té més freqüència la 2.
19. Són aquells sons que tenen freqüències inferiors a 20 Hz, per sota de l'espectre audible per l'ésser humà. Tot i que no són perceptibles per l'oïda humana, els infrasons continuen causant vibracions i, a molt alta intensitat, poden causar danys auditius i, fins i tot, algunes perturbacions fisiològiques.
20. És el punt màxim de resistència que es troben els avions (o altres objectes molt ràpids) quan arriben a una determinada velocitat. S'anomena *barrera del so* perquè, quan s'aconsegueix superar aquest fregament extrem, es produeix una ona de xoc que allibera molta energia que fa vibrar l'aire molt violentament i que produeix un esclat sonor.
21. Es pot reflectir (com en la superfície d'un mirall), es pot refractar (com en l'aigua) o es pot absorbir. També es poden donar els dos o els tres fenòmens simultàniament.
22. En totes les seves cares es produeixen moltes reflexions que donen tots els matisos de l'arc de Sant Martí.
23. Per tal que els miralls retrovisors dels cotxes que van per davant de l'ambulància puguin llegir la paraula en sentit recte i no al revés.
24. Es col·loca un objecte, per exemple un llapis, a prop del mirall. Si la imatge virtual que es forma és més gran que l'objecte, es tracta d'un mirall còncau; si la imatge és més petita, el mirall és convex. Per determinar la distància focal d'un mirall còncau s'apropa, per exemple, un dit de la mà fins que es formi una imatge virtual en el mirall. A continuació, s'allunya el dit molt a poc a poc, fins que no es formi la seva imatge. Just en el moment en què desapareix aquesta imatge, el dit es troba en el focus del mirall. Es tracta, doncs, de mesurar la distància del dit respecte del mirall.
25. Els raigs X tenen un gran poder de penetració i s'utilitzen en medicina per al diagnòstic; per exemple, en radiografies.
26. Són dos tipus de radiacions no perceptibles per l'ull humà. Les radiacions infraroges tenen una longitud d'ona superior al color vermell, és a dir, superior a 800 nm. Les radiacions ultraviolades estan per sota de l'espectre visible, és a dir, tenen longituds d'ona inferiors a 400 nm.
27. $v = 15 \text{ Hz}$
28. **a** $v = 16 \text{ cm/s}$; **b** $T = 0,375 \text{ s}$
29. $v = 2 \text{ cm/s}$; $T = 0,5 \text{ s}$; $v = 2 \text{ Hz}$
30. **a** $v = 1,5 \text{ m/s}$; **b** $\lambda = 1,5 \text{ m}$; **c** $v = 1 \text{ Hz}$
31. **a** $v = 2 \text{ Hz}$; **b** $v = 0,6 \text{ m/s}$; **c** $T = 6 \text{ s}$
32. La longitud d'ona del so originat és: $\lambda = 0,78 \text{ m}$
 La longitud d'ona d'aquest so en l'aigua seria: $\lambda = 0,22 \text{ m}$
33. Velocitat del so a l'aigua: 1500 m s^{-1}
 A una distància superior als 75 m.
34. Velocitat: $v = 208\,300 \text{ km/s}$; l'índex de refracció és $n_r = 1,59$
35. L'angle d'incidència és $\hat{i} = 25^\circ$

Unitat 6 • So i llum

36.



Significa que la velocitat de la llum en el buit és 1,5 vegades més gran que en el vidre.

37. **a** Sí; **b** $v = 5,09 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

38. Efectivament, en girar la baldufa s'observa que el disc apareix d'un color blanquinós perquè l'ull suma els colors de l'arc de Sant Martí, cosa que provoca la sensació de blanc.