

...doc	Versió 5	25/04/2016
or Pedagògic	Aprovat: Coordinador Pedagògic	Pàg. 1 de 9

Solucionari de la proposta didàctica

Activitats de reforç

1. Resposta oberta, alguns són:

- Rotació de la Terra: $T = 24$ h.
- Translació al voltant del Sol: $T = 365,25$ dies.
- Rotació de la Lluna entorn de la Terra: $T = 27,3$ dies.
- Translació del cometa Halley al voltant del Sol: $T = 75$ anys.
- Translació de Saturn al voltant del Sol: $T = 29,46$ anys terrestres.
- Translació de Júpiter al voltant del Sol: $T = 11,86$ anys terrestres.

2. **a** S'anomena **frequència** el nombre de cicles o oscil·lacions completes efectuades per unitat de temps.

b S'anomena **període** el temps que dura un cicle o l'oscil·lació completa d'un fenomen periòdic.

3. $T = 3$ s; $f = 1/3$ Hz

4. Nombre d'oscil·lacions: 3 600; $T = 0,5$ s; $f = 2$ Hz

5. «En un moviment oscil·latori, l'**elongació** és la distància entre la posició que ocupa el cos en un moment determinat i la posició d'**equilibri**. El seu valor màxim s'anomena **amplitud**.»

6. **a** 2 Hz; 0,5 s; **b** 0,6 m/s; **c** 30 cm

7. Els límits de freqüència són $7,9 \cdot 10^{14}$ Hz i $3,85 \cdot 10^{14}$, respectivament.

8. 0,125 m

9. El so de 80 dB és 100 000 vegades més intens que el de 30 dB.

10. **a** 125 Hz;
b 2,72 m;
c Com que la freqüència és baixa (si es compara amb el rang de freqüències que pot sentir l'orella humana), el so serà greu.

11. **a** F. Les qualitats del so són la intensitat, el to i el timbre.
b V.

c F. Les ones materials necessiten un medi material per propagar-se, per això el so no es propaga en el buit.

d V.

e F. El so es transmet en forma d'ones longitudinals.

12. La formació d'ombres, la formació d'imatges en una cambra obscura i els eclipsis de Sol i de Lluna.

13. És una capsula tancada, la paret posterior de la qual està constituïda per un material translúcid. Al centre de la paret frontal s'ha obert un petit foradet per deixar-hi passar la llum. Si davant de la cambra col·loquem, per exemple, una espelma encesa, la veurem reproduïda sobre el material translúcid. Un raig de llum que parteix de la punta de l'espelma travessa el foradet i arriba a la imatge en línia recta.

14. 8 min 17 s

15. **a** $4,12 \cdot 10^{13}$ km

b 5 anys, 296 dies, 20 hores, 48 min

16. «S'anomena índex de **refracció absolut** (o simplement índex de refracció) d'una substància la relació entre les **velocitats** de la llum en el **buit** i a través d'aquesta substància. Es representa amb la lletra **n**.»

17. 1,48

18. 4-A; 3-B; 5-C; 2-D; 1-E.

19. **a** V.

b F. La segona llei de la reflexió diu que l'angle de reflexió és igual a l'angle d'incidència.

c F. Les imatges que es formen en els miralls plans són virtuals, dretes i de la mateixa mida que l'objecte.

d V.

e F. Els miralls còncaus es fan servir per veure detalls ampliat d'un objecte.

20. **a** F. Corresponen al vermell amb 780 nm, mentre que el violeta té 380 nm.

b F. Té una freqüència més baixa i, per tant, una longitud d'ona més gran que la llum vermella.

c F. L'aplicació principal dels raigs X són les radiografies. Per escalfar aigua en un forn, s'utilitzen les microones.

d F. La vida terrestre comença a la Terra quan es forma la capa d'ozó, ja que la radiació ultravio-

lada provoca mutacions del codi genètic, ceguera, càncer de pell, entre altres coses.

21. De més a menys freqüència: radiació gamma, raigs X, radiació ultraviolada, llum visible, radiació infraroja, microones, ones de TV, ones de ràdio.

Activitats d'ampliació

1. Moviments periòdics: batec del cor, moviment de les rodes d'un cotxe en m. c. u.

Moviments oscil·latoris: moviment d'un balanç, moviment del pèndol d'un rellotge, moviment d'una massa lligada a una molla, moviment de vibració dels àtoms d'un enllaç.

Moviments ondulatoris: les ones d'una piscina, el so d'una *vuvuzela*, la llum d'un LED, les microones d'un forn.

2. a 1,25 Hz; 0,8 s; b 4 cm

3. a En una ona la longitud d'ona és la distància entre dues crestes consecutives o entres dues valls consecutives.

b Una ona material es transmet en l'espai només si hi ha partícules que puguin tenir moviment oscil·latori o vibratori.

c Les ones es poden transmetre en les tres direccions de l'espai.

d Les partícules del medi poden vibrar perpendicularment o longitudinalment a la direcció de propagació de l'ona.

4. a 40 cm

b 5 m s^{-1}

c 12,5 Hz; 0,08 s

5. La longitud d'ona de les emissions de 88,3 MHz en la longitud d'ona de les emissions de 738 kHz hi cap 119,6 vegades.

6. Quan un moviment ondulatori traspasa d'un medi a un altre, en propagar-se, manté invariant la freqüència de vibració que transporta, mentre que la velocitat de propagació per a cada tipus d'ona depèn del medi. En el cas del so, la velocitat de propagació és més gran a l'aigua que a l'aire, mentre que per a les ones electromagnètiques la velocitat és més gran a l'aire que a l'aigua. Si considerem que, per a totes les ones, la velocitat de propagació és igual al producte de la freqüència de la vibració per la longitud d'ona, ja podem explicar el diferent comportament del so i la llum, ja que, a igualtat de freqüència, a més velocitat correspon més longitud d'ona i, de forma recíproca, a menys velocitat hi ha menys longitud d'ona.

7. a $339,7 \text{ m s}^{-1}$; b 15,4 cm; c 440 Hz

8. a 1,45 m

b Una conversa es pot mantenir, encara que amb dificultats, amb una sonoritat inferior a 80 dB. Per tant, amb les dades del quadre, ens hauríem de col·locar almenys a una distància de 60 m de la *vuvuzela*. Tot i això, la conversa no seria fàcil, ja que hauríem de cridar. Si volem una conversa tranquil·la hauríem de baixar a 60 dB i, per tant, hauríem d'estar a més de 200 m.

c Resposta oberta: seria bo que l'alumne intentés fer servir arguments científics com ara: «El nivell de soroll d'aquest instrument està dins del que es considera el llindar de dolor de l'orella».

9. Resposta oberta: les aplicacions són nombroses, utilització per fer fora insectes i altres animals, destrucció de pedres al ronyó, sonar, dissolució de precipitats, etc. Es pot demanar a l'alumne que prepari una fitxa explicativa per a cada aplicació i la presenti a la resta de la classe. En aquesta fitxa hauria de sortir el nom de la tècnica, el fonament, algun cas concret d'utilització, una fotografia, etc.

10. Resposta oberta. Es tracta que l'alumne relacioni la propagació rectilínia de la llum amb la formació de les zones d'ombra i de penombra.

11.

Estrella	en m (1 cm = 5 anys llum)	en anys llum	en km
Bellatrix	0,48 m	240	$2,27 \cdot 10^{15}$
Betelgeuse	0,85 m	425	$4,02 \cdot 10^{15}$
Saiph	1,44 m	720	$6,81 \cdot 10^{15}$
Rigil	1,80 m	900	$8,51 \cdot 10^{15}$
Mintaka	1,83 m	915	$8,66 \cdot 10^{15}$
Alnilam	2,72 m	1 360	$1,29 \cdot 10^{16}$
Alnitak	1,65 m	825	$7,81 \cdot 10^{15}$
Meissa	2,20 m	1 100	$1,04 \cdot 10^{16}$
Nebulosa d'Orió (M42)	3,20 m	1 600	$1,51 \cdot 10^{16}$

12. a 1 600 anys

b $1,5 \cdot 10^{16} \text{ km}$

13. Per obtenir l'índex de refracció caldria introduir en el full de càlcul la fórmula:

$$n = c / v$$

Per obtenir la longitud d'ona, caldria conèixer la longitud d'ona incident, λ_0 . Un cop es conegui

aquesta longitud d'ona, l'altra es pot calcular:
 $n = \lambda_0 / \lambda$

- 14.** Resposta oberta: la fibra òptica és un exemple de reflexió total, de manera que es pot enviar informació en forma de llum, que viatja més de pressa.
- 15.** Resposta oberta. Es tracta d'incitar l'alumne a donar arguments científics tant si està a favor com si està en contra de l'afirmació.
- a** Una sola radiografia no produeix càncer, ja que no supera la dosi necessària perquè la radiació pugui ser nociva.
 - b** Les microones no transporten matèria només energia, que en aquest cas es transforma en energia tèrmica; per tant, un cop obrim el mi-

croones, ja no hi ha radiació; el menjar no absorbeix la radiació, sinó l'energia que transporta.

- c** Els infrarojos només són energia tèrmica. L'argument pot ser similar a l'anterior; no hi ha acumulació de radiació en el menjar, perquè simplement es transporta l'energia.
 - d** La ressonància magnètica nuclear era el nom antic de la tècnica mèdica que ara coneixem amb el nom de ressonància magnètica, i permet «veure» els teixits tous de l'organisme.
- 16.** Resposta oberta. En realitat, la comunitat científica encara no ha dictaminat si hi ha risc o no. Encara falten molts estudis. Pot haver-hi una correlació en cas d'abús del mòbil, però és difícil distingir-la de les qüestions estadístiques.