

## L'Univers

### Solucions de les pàgines 16 • 17

#### De les preguntes

- **Si en un segon la llum recorre uns 300.000 quilòmetres, quants en recorre en un any?**  
La pregunta es resol multiplicant la velocitat de la llum (en km/s) pel nombre de segons en un any:  
 $300.000 \text{ (quilòmetres/segon)} \times (365 \times 24 \times 60 \times 60) \text{ segons} = 9.460.800.000.000 \text{ quilòmetres} = 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km.}$
- **Quan “mor” una estrella?**  
Quan s'esgota l'hidrogen.
- **Si tens en compte les distàncies de l'Univers, quant creus que podem trigar a adonar-nos a la Terra que una estrella ha desaparegut?**  
Si sabem que l'estrella més propera, després del Sol, és Proxima Centauri, que està a 4,2 anys llum de nosaltres. Aleshores, resulta que han de passar un mínim de 4,2 anys des que l'estrella ja no emet llum fins que la seva última llum emesa ens arriba.
- **Quantes estrelles formen part del sistema solar?**  
Una, el Sol.
- **Per què creus que a l'antiguitat es va anomenar Via Làctia aquesta agrupació d'estrelles?**  
Es va anomenar així per la forma de camí de color blanquinós que té.

#### De les activitats

- 1 El Big Bang és una gran explosió a partir de la qual es va formar l'actual matèria de l'Univers, segons les teories cosmològiques més acceptades avui dia.  
La major part de l'Univers és format per les anomenades matèria fosca i energia fosca, que són invisibles, només detectables pels seus efectes en la matèria que sí que és visible.
- 2 Primer pas: contracció d'un núvol de gas i pols còsmica a causa de la força de la gravetat.  
Segon pas: en el núvol condensat, les molècules xoquen entre si i alliberen molta energia, que eleva molt la temperatura.  
Tercer pas: L'alta temperatura origina reaccions nuclears de fusió, en les quals es formen àtoms d'heli i s'allibera molta energia. Part d'aquesta energia s'emet en forma de llum: és la llum de l'estrella.
- 3 Cal dir que la galàxia Andròmeda (designada també com a M31) és la galàxia espiral més propera a la Terra; però que n'hi ha altres de més properes, tot i que més petites, com la SagDEG (galàxia nana el·líptica de Sagitari) i la nana de l'Óssa Major II (UMa II dSph), que és una galàxia esferoïdal. Ambdues són

galàxies satèl·lits de la nostra galàxia Via Làctia.

Altres exemples de galàxies són aquests: el Gran Núvol de Magalhães (galàxia irregular i satèl·lit de la Via Làctia), la M87 (galàxia el·líptica del cúmul de galàxies de la constel·lació de la Verge), la M81 (galàxia espiral de la constel·lació de l'Óssa Major), la M74 (galàxia espiral de la constel·lació de Peixos), la M105 (galàxia el·líptica de la constel·lació de Lleó) i la Sextans A (galàxia irregular que pertany al Grup Local de galàxies, del qual forma part també la Via Làctia).

### Solucions de les pàgines 18 • 19

#### De les preguntes

- **Entre quins planetes es troba el planeta nan Ceres? On són Eris i Plutó?**  
Ceres es troba entre Mart i Júpiter, mentre que Eris i Plutó són els planetes nans més llunyans del Sol.
- **Quin era fins fa pocs anys el novè planeta del sistema solar?**  
Neptú va ser considerat un planeta fins al 2006.
- **Quins atributs tenen els déus romans Mart i Venus? Creus que aquests atributs es poden relacionar amb els planetes que porten els seus noms? Busca exemples de noms provinents d'altres mitologies.**  
Mart té els atributs del déu de la guerra i Venus té els de la deessa de l'amor. Es poden relacionar amb el color rogenc del planeta Mart i amb la brillantor i la bellesa del color blau de Venus.  
Exemples de noms d'altres mitologies: Isis (deessa egípcia, per a l'asteroide 42), Freia i Frigg (deesses nòrdiques, per als asteroides 76 i 77), Haumea (deessa hawaiana) i Makemake (deessa de l'illa de Pasqua) per a dos planetes nans més enllà de Plutó.
- **Has vist mai la pluja d'estels de les Perseïdes? Saps quan és?**  
A la primera quinzena d'agost, principalment la nit del 12, es veuen estrelles fugaces en la constel·lació de Perseu (anomenades llàgrimes de sant Llorenç). També se n'observen cap al 3 de gener, entre l'Óssa Major i Bover, i a mitjan desembre, en els Bessons.
- **Quin planeta nan hi ha també dins del cinturó d'asteroides?**  
Dins el cinturó d'asteroides hi ha el planeta nan Ceres.

#### De les activitats

- 4 Una: el Sol.  
Ceres, Plutó i Eris.  
El cinturó d'asteroides principal.
- 5 Mercuri, Venus, la Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú.

- 6** A ull nu són visibles Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn. Els podem veure quan estan en determinades posicions respecte del Sol i de la Terra.
- Quan són visibles, Mercuri i Venus es veuen unes hores abans de la sortida del Sol i unes hores després de la posta. Mercuri es veu molt petit i proper a l'horitzó. Venus és molt brillant i es veu a l'est a l'alba i a l'oest a l'ocàs. Mart està uns catorze mesos en què gairebé no es veu i dotze mesos que sí que es veu; se'l reconeix pel color rogenc. A Júpiter el podem veure un cop cada tretze mesos i és bastant brillant. Saturn és visible cada cinquanta-quatre setmanes.
- 7** La Lluna no té atmosfera i, per tant, cap meteorit no es pot desintegrar a causa del fregament amb l'aire. Per això acaba impactant a la superfície lunar i origina els cràters.

### Solucions de les pàgines 20 • 21

#### De les preguntes

- **On "surt" primer el sol, al Japó o als Estats Units?**  
Al Japó surt abans el sol que als EUA.
- **La diferent proximitat de la Terra al Sol té relació amb les variacions de temperatura estacionals?**  
Les variacions es deuen a la inclinació de l'eix de gir de la Terra.  
Quan els raigs solars arriben de biaix, han de travessar més tros de l'atmosfera i arriben a la Terra amb menys energia. Podeu afegir que, quan és primavera a l'hemisferi nord, a l'hemisferi sud és tardor i que les estacions se succeeixen en l'ordre primavera, estiu, tardor i hivern.
- **Què passa al pol Nord a l'estiu? I a l'hivern?**  
Al pol Nord hi ha sis mesos d'estiu, en què el sol no es pon mai i es mou en circumferència sobre l'horitzó, i sis mesos d'hivern, en què el sol no surt.

#### De les activitats

- 8** a D'oest a est.  
b El moviment de rotació.  
c Perquè la durada de l'any és una mica més gran que 365 dies.
- 9** El moviment de translació és el desplaçament de la Terra al voltant del Sol seguint una òrbita el·líptica, en el pla de l'eclíptica. Aquest moviment i el fet que l'eix de rotació de la Terra està inclinat respecte a la direcció perpendicular al pla de l'eclíptica provoquen la successió de les estacions.

- 10** Avui té 12 h i 53 min d'hores de sol i demà tindrà 12 h i 56 min de sol. Es tracta d'un dia de més de 12 h de sol i en què la durada del "dia" (període d'hores de sol) s'allarga cada dia. Per tant, som a la primavera.
- 11** Tenen en comú que, a partir d'aquests, s'inverteix la tendència a escurçar-se o allargar-se el nombre d'hores de sol. Es diferencien en el fet que el solstici d'estiu és el dia amb més hores de sol i el d'hivern és el dia amb menys hores de sol.

### Solucions de les pàgines 22 • 23

#### De les preguntes

- **Saps per què es diu que la Lluna és mentidera?**  
Per a saber en quina fase es troba la Lluna hi ha una regla mnemotècnica. Es diu que la Lluna és "mentidera" perquè quan té forma de C és quan Decreix, mentre que quan té forma de D és quan Creix.
- **Com són les diferències de marea al Mediterrani? Per què creus que és així?**  
En el Mediterrani, la diferència del nivell del mar entre la baixamar i la plenamar és molt més petita que a les zones costaneres dels oceans. L'explicació és complexa, però, a grans trets, el Mediterrani es pot considerar un mar tancat. Una major variació en el nivell del mar requeriria un flux molt gran d'aigua de l'Atlàntic a una velocitat més gran de la que és possible a través de l'estret de Gibraltar.

#### De les activitats

- 12** Vegeu els dibuixos de la pàgina 22.
- 13** Les marees són canvis en el nivell de l'aigua del mar provocats per l'efecte combinat de l'atracció gravitatòria del Sol i la Lluna sobre la Terra.  
La baixamar correspon a la situació en què el nivell del mar és mínim. La plenamar correspon a la situació en què el nivell del mar es màxim.  
Diem que la Lluna ens il·lumina perquè ens reflecteix la llum que li arriba del Sol.
- 14** Reviseu els dibuixos dels eclipsis de la pàgina 23.  
En un eclipsi de Sol, la Lluna se situa entre el Sol i la Terra i, en determinades zones de la Terra, es veu el Sol tapat totalment o parcialment per la Lluna.  
En un eclipsi de Lluna, la Terra s'interposa entre el Sol i la Lluna i aquesta pot quedar totalment dins l'ombra de la Terra (eclipsi total) o només n'hi pot quedar una part (eclipsi parcial).
- 15** Resposta oberta.

**Solucions de les pàgines 24 • 25**

- 1** Sempre que es miri el Sol durant un eclipsi, cal dur les ulleres de protecció posades. Es poden treure quan el Sol està totalment tapat per la Lluna, en l'anomenada fase total de l'eclipsi. No obstant això, tot i dur les ulleres posades, es recomana no mirar cap al sol més de trenta segons seguits.

En un eclipsi parcial, cal dur les ulleres durant tot l'eclipsi mentre es mira cap al sol.

- 2** Teniu el dibuix en la pàgina 23.

- 3** Teniu el dibuix en la pàgina 23.

A la zona de la Terra que es troba dins l'ombra, s'observa un eclipsi total de Sol, mentre que des de la zona en penombra, es veu un eclipsi parcial de Sol.

- 4** Estrella: SÍ / SÍ / NO / NO

Planeta: NO / SÍ / SÍ / NO

Satèl·lit: NO / SÍ / NO / SÍ

Asteroide: NO / SÍ / SÍ / NO

Cometa: NO / NO / SÍ / NO

Meteorit: NO / NO / NO / NO

- 5** Els telescopis, que poden ser òptics o bé radiotelescopis.

Els astrònoms són científics que estudien els cossos celestes. S'ocupen de catalogar els cossos existents, predir efemèrides i investigar l'origen i l'evolució de l'Univers.

- 6** cicle dia-nit: rotació de la Terra

fases lunars: translació de la Lluna

cicle estacional: translació de la Terra i inclinació de l'eix de rotació

- 7** Perquè el període del moviment de rotació de la Lluna sobre si mateixa gairebé coincideix amb el del seu moviment de translació a l'entorn la Terra.

Perquè els anys acabats en dos zeros i múltiples de 400 es consideren de traspàs. El 2016.

- 8** a Una: el Sol.

b Vuit: Mercuri, Venus, la Terra, Mart, Júpiter, Saturn, Urà i Neptú.

c 306 de coneguts.

d El cinturó d'asteroides principal.

e Júpiter. Mercuri. Mercuri. Neptú.

f Venus

g Saturn i la resta de planetes gasosos: Júpiter, Urà i Neptú.

h Neptú. Mercuri.

i Venus. Júpiter.

- j En un pla molt proper al de la Terra, el que es desvia més és Mercuri (7 graus sexagesimals).

k El·líptiques gairebé circulars. Vistos des de sobre el pol nord solar, els planetes es traslladen en sentit antihorari.

l Mercuri, Venus, Mart, Júpiter i Saturn. En general, no es veuen alineats perquè se situen en diferents posicions de les seves òrbites.

**Solucions de les pàgines 26 • 27**

- 9** a No, està inclinat uns 23 graus aproximadament.

b Perquè a l'estiu l'hemisferi nord està orientat més perpendicularment al Sol que no pas l'hemisferi sud. Els raigs solars arriben a l'hemisferi nord de forma menys esbiaixada i han de travessar menys zona de l'atmosfera terrestre.

c En la posició B és estiu a l'hemisferi nord i en la posició D és hivern.

- 10** Lluna plena en la posició C i Lluna nova en la posició A. Lluna en quart creixent en la posició B i Lluna en quart minvant en la posició D.

Resposta model: S'han de reproduir els dibuixos de la Lluna nova, el quart creixent, la Lluna plena i el quart minvant.

- 11** Saturn i Urà.

- 12** a Els valors del diàmetre equatorial i polar. Perquè no coincideixen.

b Pels pols. Fent la volta a la Terra pels pols, s'ha de recórrer menys longitud que per l'equador.

c Les parts cobertes per aigua. Els valors de la superfície del fons marí i de la superfície emergida.

Percentatge de terra emergida:

$$\frac{S_{\text{emergida}}}{S_{\text{total}}} = \frac{149 \cdot 10^6 \text{ km}^2}{510 \cdot 10^6 \text{ km}^2} = 0,29 = 29\%$$

Percentatge de part submergida:

$$\frac{S_{\text{fons marí}}}{S_{\text{total}}} = \frac{361 \cdot 10^6 \text{ km}^2}{510 \cdot 10^6 \text{ km}^2} = 0,71 = 71\%$$

És a dir, gairebé tres quartes parts de la superfície terrestre estan sota l'aigua.

- 13** Durada de les hores de sol de la taula, en ordre correlatiu des del 21 de gener (21/1) fins al 21 de desembre: 9 h 40 min; 10 h 52 min; 12 h 12 min; 13 h 37 min; 14 h 44 min; 15 h 12 min; 14 h 44 min; 13 h 36 min; 12 h 12 min; 10 h 50 min; 9 h 36 min;

9 h 9 min. Des del 21 de desembre fins al 21 de juny, cada dia té més hores de sol. I del 21 de juny fins al 21 de desembre, els dies s'escurcen.

- a El dia més curt és el 21 de desembre. És proper al solstici d'hivern. El dia més llarg és el 21 de juny. És proper al solstici d'estiu.
- b La nit més curta és la del 21 de juny. La nit més llarga és la del 21 de desembre.
- c El 21 de març i el 21 de setembre tenen unes 12 hores de llum. Són dates properes als equinoccis de primavera i de tardor, respectivament.

- 14** a El sol surt a les 6 h 14 min. Es pon a les 17 h 56 min.
- b L'hora diürna de baixamar són les 10 h 45 min. L'hora nocturna de baixamar són les 23 h. L'hora diürna de plenamar són les 16 h 30 min. L'hora nocturna de plenamar són les 4 h 5 min.
  - c La diferència màxima del nivell del mar és un valor comprès entre 2 m i 2,5 m.
  - d Per a indicar posicions per sota del nivell del mar.
  - e A les hores de marea alta, els esculls quedarien massa per sota. A més, en enretirar-se l'aigua, hi hauria perill de ser arrossegats mar endins. Per tant, és millor fer snorkeling durant la marea baixa.