

MISSIÓ ESPACIAL

Àmbit Científic 1º ESO

IES María Blasco



Quadern de l'alumne/a

Nom:

Curs:



Este trabajo está bajo licencia Creative Commons. Se permite la reproducción total o parcial, la distribución, la comunicación pública de la obra y la creación de obras derivadas, siempre que:

- Se reconozca la autoría de la obra original
- No tenga fines comerciales
- Se distribuyan bajo la misma licencia que regula la obra original

ÍNDEX

0. El Centre Internacional de Missions Espacials us dona la benvinguda

- 0.1. Què és l'àmbit científic?
- 0.2. Per què ens ha contactat el CIME?
- 0.3. Congrés científic internacional

1. Com es troben les respostes? El Camí cap a la veritat

- 1.1. El mètode científic

2. Com va sorgir l'univers? Com és de gran?

- 2.1. L'origen del nostre univers
- 2.2. Com és de gran l'univers?

3. De què està fet l'univers?

- 3.1. Ingredients universals

4. On ens trobem dins de l'univers?

- 4.1. Les galàxies
- 4.2. El Sistema Solar

5. Què manté lligat tot l'univers?

- 5.1. La força desconeguda

6. Per què és especial la Terra?

- 6.1. La seua ubicació i temperatura
- 6.2. La seua composició i la vida

7. Què més trobem de particular al nostre planeta?

- 7.1. La seua combinació de moviments
- 7.2. Moviment de rotació
- 7.3. Moviment de translació

8. Existeixen més coses que fan especial al planeta blau?

- 8.1. La seua forma
- 8.2. La seua grandària



9. De veritat hi ha més factors que fan única la Terra?

- 9.1. El seu satèl·lit natural
- 9.2. Les fases de la Lluna
- 9.3. Eclipsi de Lluna
- 9.4. Eclipsi de Sol
- 9.5. Les mareas

10. Conclusions

- 10.1. Organitzem les idees
- 10.2. Conclusió
- 10.3. Preparació i proposta de contingut

Recapitulació

Miscel·lània

Al llarg de la unitat, poden aparèixer unes icones lligades a les activitats principals. Aquestes fan referència a aspectes que tant l'alumnat com el professor/a pot considerar a l'hora de treballar-les. A continuació es detalla la lectura de les icones d'aquesta unitat:



Activitat dissenyada per a fer utilitzant la tècnica cooperativa simple **1-2-4**



Activitat dissenyada per a fer utilitzant la tècnica cooperativa simple de **llapis al centre**



Activitat lligada a material **audiovisual**. La mateixa icona té associada l'hipervincle.



Activitat el focus de la qual té caràcter **creatiu** o de síntesi mitjançant elements visuals.



Activitat que requereix alguna **idea feliç**, observació o interrelaciona conceptes treballats prèviament.



Activitat **d'investigació** i tractament d'informació.



Activitat que permet emprar i treballar l'ús de la **calculadora** científica.

0

EL CENTRE INTERNACIONAL DE MISSIONS ESPACIALS US DONA LA BENVINGUDA

0.1. QUÈ ÉS L'ÀMBIT CIENTÍFIC?

El Centre Internacional de Missions Espacials (CIME) ha creat unitats d'Àmbit Científic en diferents centres del planeta per dur a terme certes missions científiques d'interès mundial. Vosaltres formeu part d'una d'aquestes unitats d'investigació. **L'Àmbit Científic tracta de respondre preguntes sobre l'univers i la vida al nostre planeta recolzant-se en el mètode científic i les matemàtiques.**

0.2. PER QUÈ ENS HA CONTACTAT EL CIME?

El següent vídeo que us posarà el instructor/a vos farà comprendre el motiu pel qual el Centre Internacional de Missions Espacials ha decidit contactar amb el nostre IES.





Davant d'aquests fets, i en cas de que la situació siga incontrolable a causa de la irresponsabilitat de gran part de la societat, el CIME desitja conèixer si existeix la possibilitat d'emigrar a un altre planeta o si existeix alguna altra solució al problema. Potser, entre els milions de planetes que hi ha a l'univers aconseguim localitzar o detectar algun que siga adequat per a albergar i permetre el desenvolupament de la vida.

La vostra primera missió serà respondre en les pròximes setmanes d'investigació a la següent pregunta:

Existeix algun planeta o cos celeste que siga apte per a terraformar, permetre la continuïtat de la vida i emigrar en cas que no hi haja possibilitat de revertir la situació?

En cas que la pregunta tinga una resposta negativa, què podem fer? Des del CIM no es coneix la resposta i per això s'han generat aquests grups de recerca dels que formeu part.

0.3. CONGRÉS CIENTÍFIC INTERNACIONAL

Aquesta investigació, com a moltes altres, rep una subvenció econòmica per poder realitzar-se. Per això, els resultats de la vostra recerca s'han de fer públics. Les científiques i científics, quan realitzen un estudi d'aquest tipus, assisteixen a congressos en diferents països per compartir allò que han après o descobert. Realitzen ponències, xerrades i dissenyen pòsters on es resumeixen les seves troballes.

El CIME vol que les vostres conclusions, descobriments i maquetes es mostren a tota la comunitat científica al Congrés Científic de l'IES Maria Blasco que tindrà lloc la setmana _____.

Per a poder completar la inscripció al projecte i congrés haureu d'accedir al seu formulari en línia d'AULES, completar-lo i enviar-lo en els propers dies.

Molta sort en la vostra recerca.

Salutacions.

La directora del CIME

1

COM ES TROBEN LES RESPOSTES? EL CAMÍ CAP A LA VERITAT

1.1 EL MÈTODE CIENTÍFIC

El Centre Internacional de Missions Espacials vol posar-nos a prova abans de començar. Ens ha sol·licitat que realitzem una tertúlia dialògica sobre les formes o mètodes que tenim a la nostra disposició per arribar a obtenir conclusions o respostes adequades al problema que se'ns ha plantejat.

Què és una tertúlia dialògica?

Les tertúlies dialògiques es realitzen a partir de textos, cançons, vídeos, pintures, obres artístiques, etc. Llegiu el següent text a casa, **en un ambient adequat, sense soroll** i on us sentiu còmodes.

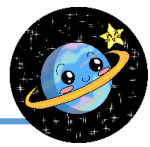
Haureu d'**assenyalar els paràgrafs**, frases o paraules que us criden l'atenció i anotar en el vostre quadern el motiu pel qual heu assenyalat aquests paràgrafs.

Un cop **a classe, podreu comentar** aquestes parts destacades, explicar curiositats, investigacions, pensaments o idees que heu tingut al llegir el text.

En una tertúlia **es respecta el torn de paraula**. Mai pot parlar més d'una persona al mateix temps.

En una tertúlia **tots som iguals**. Escoltem i aportem educadament. Cap comentari és ridícul o absurd perquè qualsevol opinió és respectable.

Una tertúlia no és un debat, es tracta d'expressar les nostres idees, justificant-les i transformant-nos a mesura que escoltem als altres.

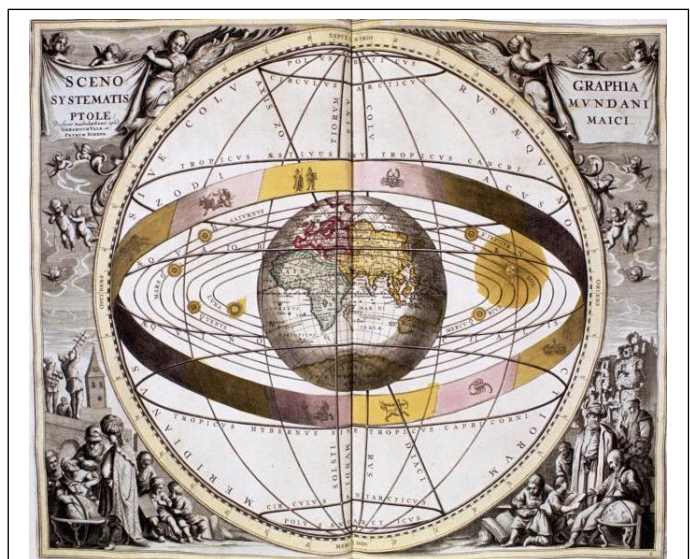


COM LA TEORIA HELIOCENTRISTA ES VA FER VIRAL

Imagineu que avui arribara algú i intentara convèncer-nos que en realitat la Terra no és redona o que el Sol no calfa ni dóna llum. Imagineu, en definitiva, que aquesta persona posara en dubte coses que sabem i que hem donat per certes durant segles. Imagineu que, a més, aquest individu porta amb ell proves suficients que donen suport al que diu. Segurament, per molt sòlides i fortes que foren aquestes proves, canviar el que s'ha cregut sempre porta molt de temps, molt debat i moltes comprovacions. I, tot i així, molts seguirien negant-se a creure el que **la ciència demostra**.

És comprensible. No tothom està preparat per aixecar un matí i acceptar que la realitat està capgirada i que res és com creia. A l'ésser humà li costa adaptar-se al canvi. Quantes vegades ens han aconsellat fer una cosa de forma diferent (donant-nos bones raons) però seguim fent-ho igual que sempre perquè estem acostumats a això? I ja ni et conte si la *youtuber* o el *instagramer* de torn (que té milions de *followers*) ho fa de la mateixa manera que tu.

Si ho penses, això és d'allò més normal. Imagina-t'ho. Si per uns dies deixàrem de mirar cap avall (al mòbil) i paràrem atenció al cel, qualsevol de nosaltres podria veure com el Sol, la Lluna, els planetes i les estrelles es mouen de forma regular al cel, d'un horitzó a un altre. Allò més lògic seria pensar que tot això que veiem gira al voltant nostre. El model o **pensament geocentrista** afirmava que la Terra era el centre de l'univers i la resta de planetes i estrelles (inclòs el Sol) giraven al seu voltant. Resultava ridícul pensar que fos d'una altra manera perquè es pot veure amb els nostres propis ulls. De fet, molts filòsofs i persones importants (els "YouTubers" de l'època) com Aristòtil o Plató pensaven que així era i durant segles va ser una cosa inqüestionable. Imagineu ara que arriba algú i us diu que no és així. Que els sentits enganyen. Que hi ha una altra possibilitat. Et mostra el per què, però així i tot et deixes portar pel que veus i el que diuen altres persones "importantes" (amb molts seguidors) i



Antiga il·lustració del model geocentrista

1. Com es troben les respostes?

no li prestes atenció. Doncs això va ser el que li va passar a Nicolás Copèrnic. ¿Podeu fer-vos una idea del que va sentir aquest científic quan va plantejar per primera vegada que en realitat el Sol i els altres cossos celestes no giraven al voltant de la Terra, sinó que era la Terra la que girava al voltant de el Sol? Van haver de passar moltes dècades per a que el món acceptara aquelles idees.

I el més sorprenent de tot, és que Copèrnic no va ser el primer científic que va proposar el model o **pensament heliocèntric** (amb el Sol al centre). Al segle III a.C., Aristarc de Samos, astrònom i matemàtic grec, ja va afirmar que els planetes rotaven voltant a el Sol. Però lamentablement ningú va fer cas a la seva teoria. I això que hi havia proves que tiraven per terra el pensament geocentrista. Que estrany, no?

No és tan estrany. Imagina que de sobte Google ("que ho sap tot") desapareix i no tens cap lloc on contrastar o buscar informació excepte en les entrades o vídeos dels influencers del moment. Acabariem pensant que tot el que es diga a Youtube és la veritat. Doncs una cosa semblant a això va passar en aquella època. La **biblioteca d'Alexandria** (el Google de moment) va desaparèixer entre flames i amb ella es va perdre també la major part del coneixement. Des d'aquest moment la ciència va començar a ser perseguida per la religió i la superstició es va apoderar de l'món. El poble escoltava els influencers del moment, entre els quals es trobaven l'astrònom **Ptolomeu** i l'Església. Ptolomeu era partidari del model geocentrista i la religió cristiana donava suport a aquest pensament perquè concordava amb el que es deia en el seu



Restes de l'antiga Biblioteca d'Alexandria

llibre sagrat. Resultat? Més de 1200 anys pensant que el Sol i els planetes giren dibuixant circumferències al voltant de la Terra (la qual ocupava el centre). El pitjor va ser quan també hi va haver un moment en què es pensava que la Terra era plana. Així que, tot i que havien proves que demostraven que allò no tenia sentit, el geocentrisme i el **terraplanisme** van acompanyar a l'ésser humà durant moltíssims anys.

En 1514, Nicolás Copèrnic, va publicar el manuscrit *Commentariolus*, on ja es deixava veure la seva visió heliocèntrica de l'univers. No obstant això, com que sabia que les seves teories no agradarien a l'Església, va ser bastant discret pel que fa a la



publicació i divulgació de les seves idees. No va ser fins 1543, a punt de morir, quan va publicar el seu llibre titulat "*De revolutionibus orbium*" on presentava una idea revolucionària: la Terra era redona, girava sobre el seu eix un cop al dia i es mou al voltant del Sol a l'igual que la resta de planetes en òrbites circulars concèntriques. Tot i que la seva teoria no aconseguia explicar a el 100% la realitat, va anar guanyant fama a poc a poc (encara que de vegades només per ser ridiculitzat).

Van passar diverses dècades abans que el model heliocèntric rebés l'atenció que mereixia, de la mà de Johannes **Kepler**, astrònom i matemàtic alemany. En 1609 va publicar la seva obra "*Astronomia Nova*", que contenia les seves dues primeres lleis del moviment planetari, la primera de les quals afirmava que els planetes es mouen al voltant de el Sol, però les seves òrbites no són circulars (com creia Copèrnic) sinó el·líptiques, i el Sol es troba en un dels seus focus. Gràcies al suport del seu contemporani **Galileo Galilei** i els potents telescopis que va desenvolupar, la teoria heliocèntrica va aconseguir desbancar la idea d'una Terra com el centre de l'univers. Amb el nou model, totes les qüestions que es plantejaven tenien una resposta lògica, fundada i senzilla. Aquest és l'objectiu del **mètode científic**. Gràcies a aquest mètode no només existia un model heliocèntric, sinó que aquest tenia una demostració matemàtica i una empírica. El que no hi havia encara era una explicació de per què els planetes es movien i comportaven de la forma que ho feien.



Retrat de Johannes Kepler

Però aquesta explicació arribaria anys més tard gràcies a **Isaac Newton** qui (usant novament el mètode científic) va proposar un raonament físic-matemàtic del moviment dels planetes. Després de plantejar-se la pregunta fonamental que volia respondre, va buscar una hipòtesi (o idea inicial) que permetés explicar el fenomen. Després d'experimentar i analitzar els resultats, va comprovar la seva hipòtesi i va arribar a la conclusió que els planetes es movien de la manera que ho fan a causa d'una força que va cridar gravetat. A mitjan el segle XX, **Einstein** va demostrar que la gravetat únicament aconseguia explicar el sistema solar i els cossos celestes propers. Per a altres objectes més allunyats o amb més massa, com les estrelles, calien altres idees, que va recollir en la seva teoria de la relativitat general.



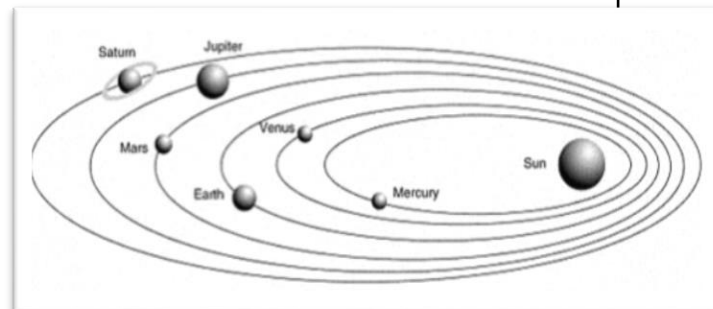
D'aquesta manera, es va acceptar que la Terra no era el centre de l'univers i es va iniciar el camí científic per demostrar que el Sol tampoc era, en realitat, el centre de l'univers. Durant els segles XVIII i XIX va començar a estendre's la idea que era una estrella entre moltes altres. Al segle XX, quan es va descobrir que en l'espai hi ha milers de galàxies a més de la nostra, l'assumpte va quedar fora de tot debat. Gràcies a importants científiques com **Katherine Johnson, Mary Jackson i Dorothy Vaughan**, l'ésser humà va poder viatjar a l'espai, conèixer millor el nostre univers i adonar-nos del lloc que ocupem en ell. Una cosa impensable sense el **mètode científic** i la **tecnologia**.

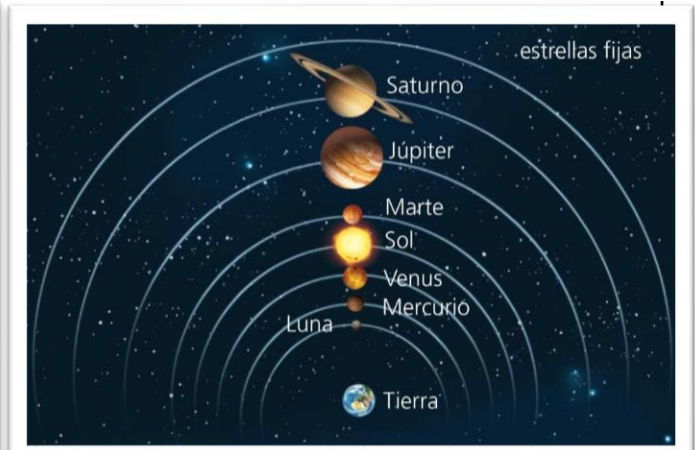
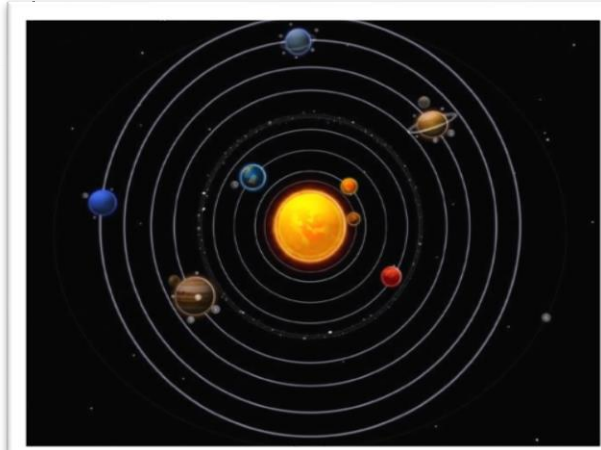
No obstant això, encara que sembla una broma, hi ha gent que no es vol donar per assabentada. Segons una enquesta realitzada per la *National Science Foundation*, un de cada quatre nord-americans encara creu que el Sol gira al voltant de la Terra. Fins i tot hi ha moviments que promouen la idea d'una Terra plana. Encara estem així! T'ho pots creure?

REFERÈNCIES

Adaptació de l'article "*Los 5 científicos que cambiaron nuestra visión del universo*" de Rocío P. Benavente de 2014 al diari El Confidencial.

1. A continuació, es mostren imatges de diferents models del sistema solar. **A què visió o model de l'univers es correspon?** Justifica la teva resposta.





2. Què és el **mètode científic**? Investiga i realitza un esquema que descriga les seues diferents etapes.



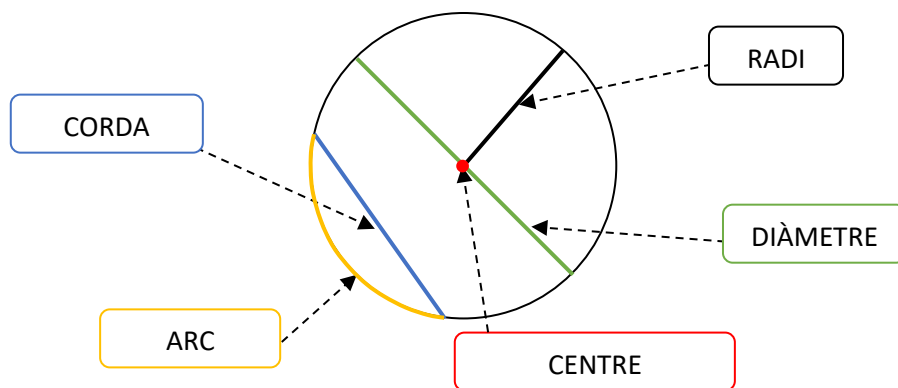
3. En l'actualitat hi ha gent que pensa que la Terra és plana, **quins arguments científics** donaries per demostrar que no és així? Feu una ullada a l'activitat 20 de la miscel·lània.



1. Com es troben les respostes?

A l'article, es comenta que al model heliocentrista, els planetes giren al voltant de el sol en òrbites amb forma de circumferència on el Sol es troba en el seu centre. Sabries explicar que és una circumferència? **Quina diferència hi ha entre cercle i circumferència?**

Observa els **elements bàsics** que podem trobar en una **circumferència**:



4. **Com definiries** cadascun d'aquestos elements?





El model heliocentrista considera que les òrbites dels planetes al voltant del Sol són circumferències concèntriques. **Què vol dir que siguin concèntriques?**

5. Ací apareixen descrites les diferents **posicions** en què podem trobar **dos circumferències**. Llegeix les definicions i **dibuixa un exemple**.



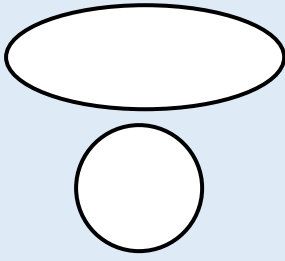
SECANTS	TANGENTS EXTERIORS	TANGENTS INTERIORS
Tenen dos punts en comú.	Només tenen un punt en comú i una circumferència està fora de l'altra.	Només tenen un punt en comú i una circumferència està dins de l'altra.
EXTERIORS	INTERIORS	CONCÈNTRIQUES
No tenen punts en comú i una està fora de l'altra.	No tenen punts en comú i una està dins de l'altra.	No tenen punts en comú i comparteixen el mateix centre.

De sovint, per a ajudar-nos a simplificar el nostre sistema solar, es representen les òrbites dels planetes com a circumferències, encara que aquestes no són així en realitat.

6. Quina forma tenen les trajectòries dels planetes? Qui va ser el primer científic/a en descobrir-ho?



1. Com es troben les respostes?



Recorda: Què és una circumferència? Quina diferència fonamental hi ha entre una el·lipse i una circumferència? En què s'assemblen?

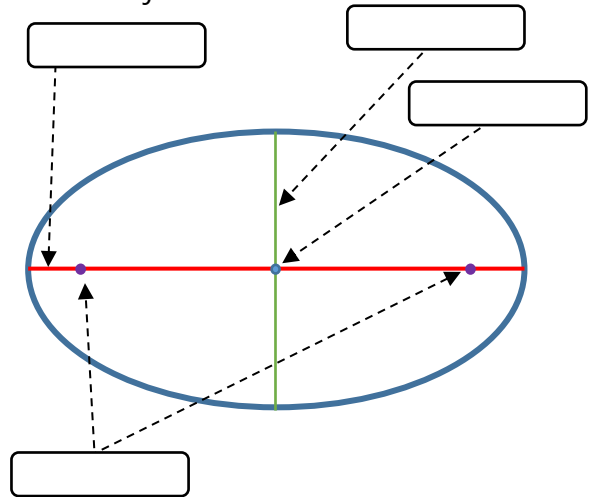
7. A continuació, apareix la definició de cadascuna de les parts més importants d'una el·lipse. Situa cada element en el dibuix adjunt:

Focus: Punts fixos per als que la suma de les distàncies a qualsevol punt de l'el·lipse és constant.

Eix focal: Recta que passa pels focus.

Eix secundari: Recta que talla per la meitat al segment que uneix els dos focus.

Centre: Punt on se tallen els dos eixos.



8. **Les òrbites** planetàries de sistema solar **són el·líptiques** (tenen forma d'el·lipse) i **el Sol es troba en un dels seus focus**. Així doncs, els planetes, no estan en tot moment a la mateixa distància del Sol. Hi haurà un punt en l'òrbita de la planeta que estarà més prop del Sol (anomenat **PERIHELÍ**) i un altre més allunyat (anomenat **AFELÍ**). Completa la imatge amb els termes clau:

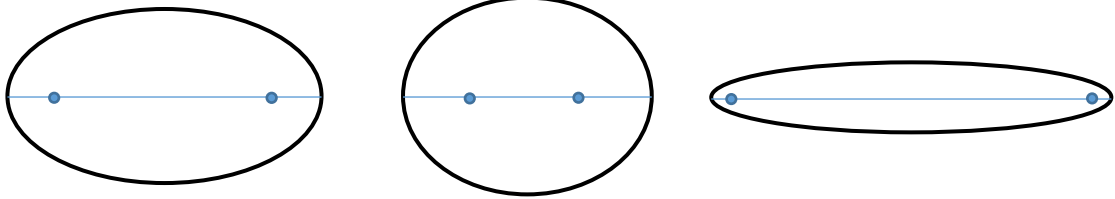


L'excentricitat d'una el·lipse és un valor (entre 0 i 1) que ens diu com és de semblant una l'el·lipse a una circumferència. **Si una el·lipse té una excentricitat prop de 0 vol dir que s'aproxima molt a la forma d'una circumferència.** Si pel contrari l'excentricitat és un valor proper a 1, significarà que l'el·lipse s'allunya de la forma circular d'una circumferència. L'excentricitat es calcula fàcilment:

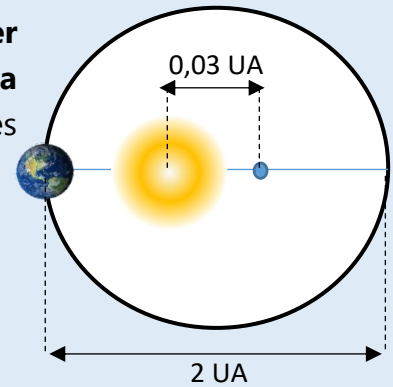
$$\text{Excentricitat} = \frac{\text{Distància entre focus}}{\text{Longitud de l'eix focal}}$$



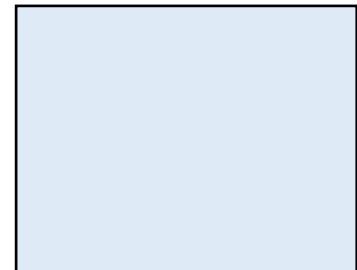
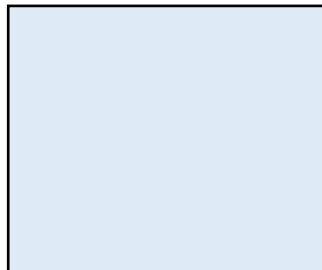
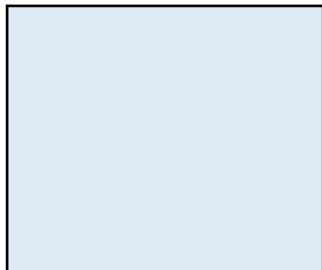
9. Observa les següents el·lipse. **Mesura** les distàncies que necessites, calcula la seva excentricitat i interpreta el resultat obtingut.



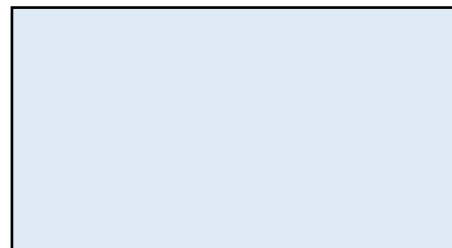
Ara bé, si l'òrbita del nostre planeta és una el·lipse, **per què suposem o imaginem moltes vegades que és una circumferència?** La següent il·lustració i les dades que es mostren, poden ajudar-te a respondre.



10. Dibuixa les seccions que **podem trobar a un cercle** a partir de la seva definició:



<p>SECTOR CIRCULAR Zona limitada per dos radis i un arc</p>	<p>SEGMENT CIRCULAR Zona limitada per una corda i un arc</p>	<p>ZONA CIRCULAR Zona limitada per dos cordes paral·leles</p>
--	---	--



<p>CORONA CIRCULAR Zona limitada per 2 circumferències concèntriques</p>	<p>TRAPECIO CIRCULAR Part d'una corona circular limitada per dos radis</p>
---	---



2

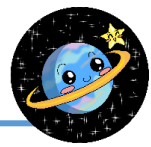
COM VA SORGIR L'UNIVERS? COM ÉS DE GRAN?

2.1. L'ORIGEN DEL NOSTRE UNIVERS

Durant segles, l'ésser humà ha cregut que l'univers era estàtic i immòbil, fins que en 1924 Edwin Hubble va observar que les estrelles que ens envolten s'allunyen molt lentament de nosaltres, el que indicava que l'univers s'expandia. Això va fer pensar a altres científiques i científics que, en algun moment, tot el que existeix estava condensat en un mateix lloc.

Segons la **Teoria del Big Bang** (que significa "gran explosió"), la matèria era un punt infinitament petit, d'elevada temperatura i gran densitat que, en un moment donat, va explotar de manera colossal i es va expandir en totes les direccions, creant el que coneixem hui dia com l'univers (inclòs l'espai i el temps). Les científiques i científics estimen que això va ocórrer aproximadament fa uns 13 800 milions d'anys.

Com creus que poden saber les científiques i científics l'edat aproximada de l'Univers?



A mesura que l'univers s'expandia i es refredava, l'atracció gravitatòria va permetre agrupar la matèria en estructures cada vegada més complexes i de major grandària: àtoms, molècules, estrelles, planetes, galàxies,... L'univers, **continua expandint-se** en l'actualitat, però a una velocitat cada volta més lenta.

És l'univers **infinit**? Penses que seguirà expandint-se per sempre?



11. Utilitza un globus per reproduir la formació i evolució de l'univers. Feu fotos i enganxeu-les al vostre quadern d'investigació. Explica en cada imatge l'estat de l'univers que representa. També podeu realitzar l'activitat mitjançant un vídeo. Pots compartir la feina amb la resta en el compte Trello del projecte.

2.2. COM ÉS DE GRAN L'UNIVERS?

Com sabem, l'univers abasta tot el conegut: la matèria, l'energia, l'espai i el temps. Les dimensions en l'univers són tan grans que són molt difícils d'imaginar. Si volguérem mesurar l'univers, ens cal (en primer lloc) una unitat de mesura de longitud apropiada.

Quines **unitats de longitud** recordeu?



12. Utilitza una escala o diagrama per a determinar les relacions hi ha entre les unitats de longitud que vas estudiar al col·legi? **Com podem transformar** quantitats d'una unitat a una altra?

2. Com va sorgir l'univers?

13. En multitud d'ocasions en la vida i en la nostra missió, haurem de dominar el canvi d'unitats. Transforma (de forma raonada) les següents quantitats d'una unitat a una altra indicada:

- a) 24000 m a hm
 b) 62 dam a cm
 c) 3,25 m a mm
 d) 7400 dm a km



Actualment no es coneix la mida exacta de l'univers. Podria fins i tot ser infinit, encara que no sembla probable. S'ha estimat que l'univers visible té una extensió aproximada de 1 000 000 milions de bilions de km. Perquè ens fem una idea, el nombre complet tindria una pinta tal que així:

10000000000000000000000000000 km

Sembla ser que per poder expressar distàncies en l'univers necessitarem un giny matemàtic **potent**.

Recordeu què és una **potència**?

14. Calcula el valor de les següents potències

- | | |
|-------------|-------------|
| a) $3^2 =$ | b) $5^4 =$ |
| c) $2^6 =$ | d) $10^2 =$ |
| e) $10^4 =$ | f) $10^5 =$ |
| g) $7^4 =$ | h) $10^7 =$ |

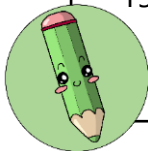


Què tenen d'interessant les potències de base 10? Quina observació podem fer-ne al respecte?



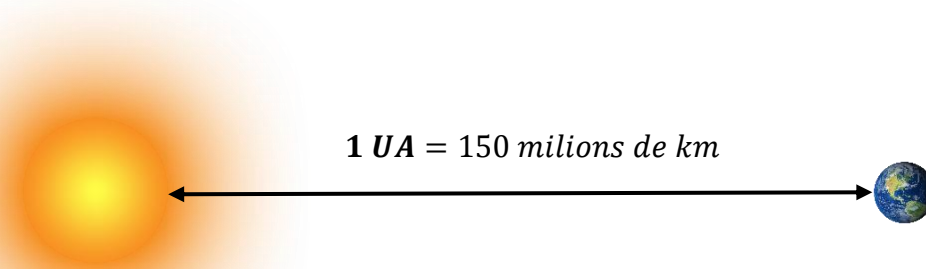
Per què creieu que poden ser-nos útils les potències?

15. Com expressaries l'edat i l'extensió de l'univers visible de forma més breu?

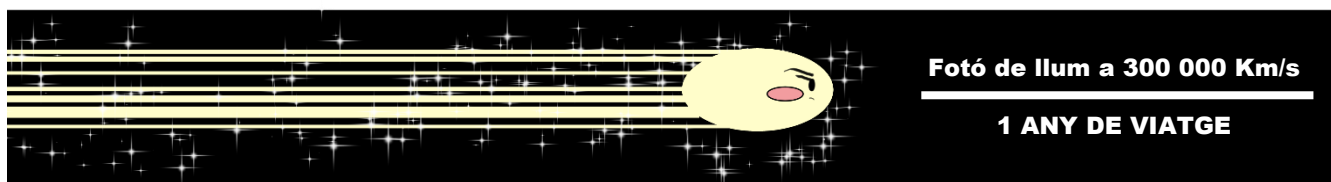


Tot i tenint les potències al nostre costat, les unitats que coneixem per mesurar l'univers se'ns queden una mica curtes i no ens ajuden a comprendre de veritat com és de gran. Podeu imaginar-ho? Per ajudar-nos, farem servir noves unitats de longitud:

La primera d'elles és coneguda com **UNITAT ASTRONÒMICA**. Es representa mitjançant les sigles UA. Equival a la distància mitjana que existeix entre el nostre planeta i el Sol, la qual és aproximadament 150 milions de km.



La segona d'elles és L'**ANY LLUM**. Aquesta unitat representa la distància que recorre la llum en un any terrestre.



Sabent que la velocitat de la llum és d'aproximadament 300 000 km/s, **quants km són un any llum?**



16. Recorda i contesta a les següents qüestions:

- a) Quina distància (en km) hi ha del Sol a la Terra?
- b) A quina velocitat viatja la llum?
- c) Quant tardarà la llum del Sol en arribar a la Terra?

d) Si el Sol desapareguera de sobte, quant de temps tardaríem en adonar-nos de la seua desaparició? Per què?



17. Visiona el vídeo i contesta les següents qüestions a la llibreta:

<https://www.youtube.com/watch?v=gFUVVTvdurc>

- a) **Quantes estrelles** hi ha aproximadament en l'univers?
- b) **Quants àtoms** s'estimen en l'univers?
- c) **Quantes cèl·lules** hi ha al cos humà? **I microbis?**
- d) Quin nom reben els números que fem servir per contar?
- e) Què és un **googol**? Qui li va posar eixe nom?

- f) És suficient un googol per calcular el nombre d'àtoms que hi ha a l'univers?
- g) Té alguna relació googol amb Google?

- h) Quins són els nombres naturals?

- i) Quin símbol utilitzem per a representar el conjunt del nombres naturals?
- j) Quants nombres naturals hi ha? Hem d'entendre l'infinit com una quantitat exacta?



3

DE QUÈ ESTÀ FET L'UNIVERS?

3.1 INGREDIENTS UNIVERSALS

Les astrònomes i astrònoms han pogut observar en l'actualitat que l'univers està format per grans extensions d'espai, on hi ha molt poca matèria (la qual es distribueix de forma irregular). Aquesta **matèria**, que ocupa tan sols un 5% de l'univers, s'agrupa en conjunts de galàxies (anomenats cúmuls). No obstant això, la major part de l'univers és buit. **L'antimatèria** és una substància que ocupa el 25% de l'univers. També se li coneix com a matèria fosca ja que no emet ni reflecteix la llum i, per tant, no es pot veure. La resta del espai és **energia obscura**.

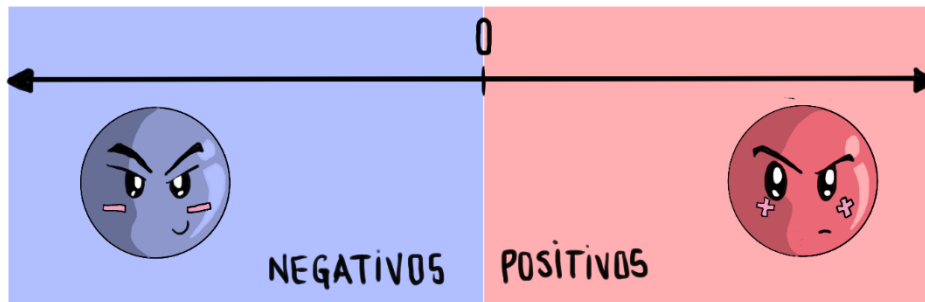
18. **Quin percentatge de l'univers és energia obscura?** Representa, raonadament i amb arguments matemàtics, quina porció de la següent barra ocupa els diferents ingredients de l'univers.



La història del descobriment de l'antimatèria és una d'aquelles que et deixen amb la boca oberta a l'observar fins a quin punt les matemàtiques poden descriure allò que no percebem amb els sentits però que està en la realitat.



La matèria està formada per partícules i l'antimatèria per antipartícules. Per a representar-les utilitzarem els anomenats **nombres enters**. Les partícules de matèria seran positives i les antipartícules les considerarem negatives.



Els nombres enters són el conjunt de nombres formats pels nombres naturals, els seus oposats i el zero. Aquest conjunt de nombres els podem representar en una línia amb divisions **separades una mateixa distància**.

19. Fent ús d'una regla, situa els següents nombres enters en la recta numèrica:

5 -2 0 4 -6 -1 6 1 3

Donats dos nombres enters, com podem esbrinar **quin d'ells és més gran?**

20. Indica en cada cas què número es major:

a) $-12 \square 20$

b) $0 \square -7$

c) $3 \square 5$

d) $-4 \square -6$

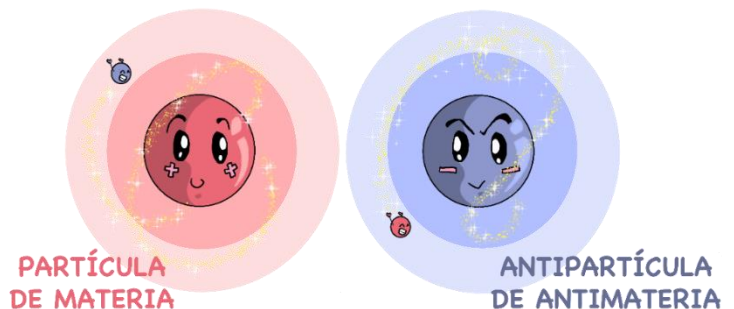
e) $-8 \square -9$

f) $1 \square -1$

g) $-5 \square -2$

h) $6 \square 0$

Una partícula i una antipartícula són oposades. Tot i que tenen una estructura similar, una és la contrària de l'altra.



3. De què està fet l'univers?

La relació d'oposats es pot escriure o bé amb les lletres *Op* o bé amb **un signe menys davant d'un parèntesi**.



21. Completa les igualtats:

a) $Op(21) =$

b) $-(64) =$

c) $Op(-53) =$

d) $-(-35) =$

e) $-(+21) =$

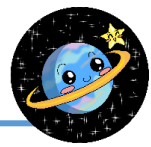
f) $Op(0) =$

L'oposat d'un número és...

La **parella partícula-antipartícula** té una propietat fascinant:

MATÈRIA I ANTIMATÈRIA: SUMA D'ENTERS

Por Pedro A. Martínez @mats4everything



Què propietat de les partícules i antipartícules es dedueix de les vinyetes anteriors?

Considerant les partícules i antipartícules com a nombres enters, què s'està representant en el còmic anterior?

Com pots vore, la operació resta en realitat podem considerar que no existeix. Per què? Aleshores, per què l'ensenyen al col·legi?

22. **Calculeu el resultat de les següents sumes de nombres enters.** Primer de tot, fes un redolí als números que estem sumant. Representa amb dibuixos les primeres operacions per recordar quan estudies. També pots ajudar-te de fitxes de colors.



a) $3 - 4$

f) $-3 - 2$

b) $-5 - 4$

g) $-4 + (-7)$

c) $3 + 2$

h) $-1 + (-4)$

d) $-6 + 6$

i) $7 - (-5)$

e) $5 + (-8)$

j) $-2 - (-5)$

23. Fes una representació de la relació existent entre els nombres naturals i nombres enters. Posa exemples i utilitza els símbols que s'empren per a representar ambdós conjunts.



4

ON ENS TROBEM A L'UNIVERS?

4.1. LES GALÀXIES

La nostra missió ens obliga a endinsar-nos en les profunditats del vast univers. Així doncs, el CIME ens planteja que debatem prèviament les següents qüestions:

- Hi ha una elevada probabilitat de perdre'ns en l'espai?
- Quina és l'adreça que donaríem a un agent espacial en cas de extraviar-nos?

24. Visiona el següent vídeo i pren nota al teu quadern d'allò més important.

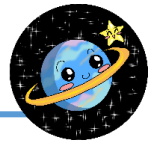
<https://www.youtube.com/watch?v=CKJtIGRWmlc>

Què és una **galàxia**?

Què és un **cúmulo**?

25. Revisa, investiga i contesta al teu quadern les següents qüestions:

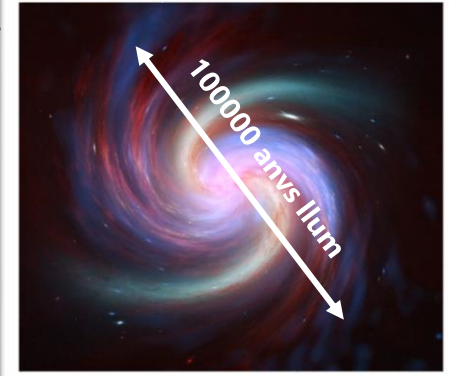
- En quin **cúmulo i galàxia** ens trobem?
- Segons el punt de vista que s'adopte, **quina forma té la nostra galàxia?** Fes un dibuix senzill d'aquestes formes.
- Què hi ha al nucli o bulb de la nostra galàxia?
- Quina direcció hauríem proporcionar el CIME per localitzar el nostre centre a l'univers?



Ara que estem una mica més ubicats en l'espai, ens hem de preguntar, quant anem a allunyar-nos en l'univers o fins on té sentit viatjar per a la nostra investigació.

26. La Via Làctia té un diàmetre aproximat de 100000 anys llum. La millor nau espacial del CIME pot viatjar a una velocitat de 1000 km/h.

- a) Quants km són un any llum?
- b) Quants km té de diàmetre la Via Làctia?
- c) **Quant de temps tardaríem en recórrer la galàxia** d'un extrem a un altre?
- d) Tenint en compte el resultat anterior, té sentit per a la nostra missió inspeccionar tota la Via Làctia?



4.2. EL SISTEMA SOLAR

Començarem explorant les proximitats del nostre planeta Terra, però abans, és de vital importància aprendre algunes idees per a no perdre'ns en l'espai.

27. Realitza la visualització del següent vídeo sobre les coordenades cartesianes. Pren nota per a resumir el contingut de forma gràfica i senzilla.

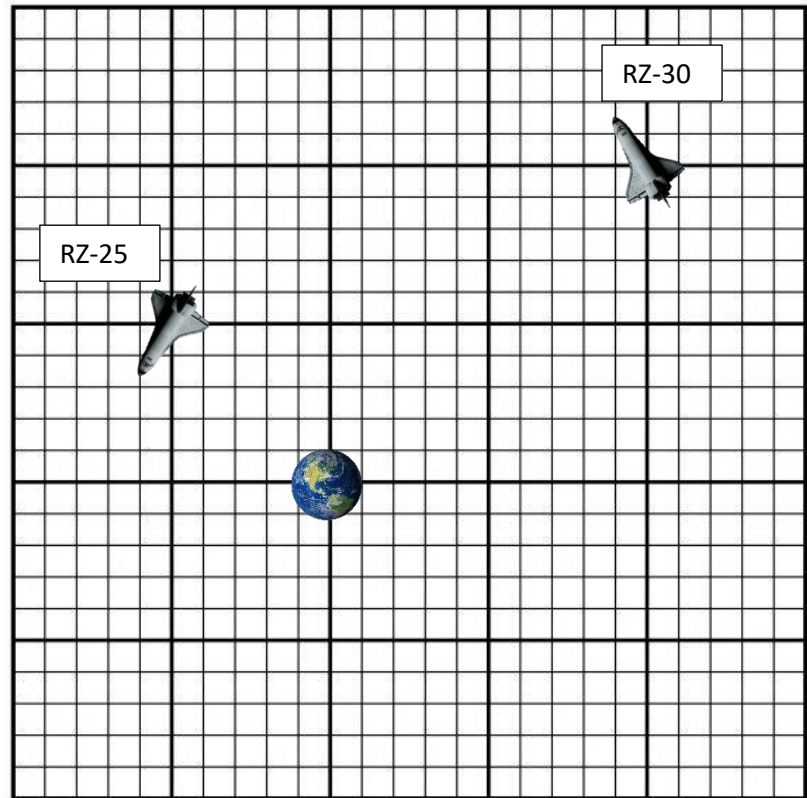
<https://www.youtube.com/watch?v=-hENYIGOWNs&t=257s>





28. El CIME ha enviat un transbordador a l'espai, en les proximitats del nostre planeta, amb la finalitat d'enviar aparells d'investigació a la nau tripulada RZ-30 que està en òrbita. Considerant el planeta Terra com l'origen del sistema de referència, el CIME ens ha indicat algunes coordenades que formen part de la ruta seguida pel transbordador.

Dia	Posició
0	Terra
1	(1, 1)
2	(0, 2)
3	(-3, 3)
4	(-5, 1)
5	(-7, -2)
6	(-5, -5)
7	(0, -8)
8	(4, -7)
9	(9, -3)
10	(11, 2)
11	(12, 7)
12	Nau



- Quants dies va durar el viatge del transbordador?
- Quines són les coordenades finals de el viatge?
- Representa la trajectòria del transbordador.
- En quin quadrant es troba la nau espacial en el moment en que el transbordador aconseguix arribar?
- Quines són les coordenades de la nau RZ-25? En quin quadrant es troba?

29. El CIME ens ha enviat l'enllaç al simulador SCOPE del sistema solar:

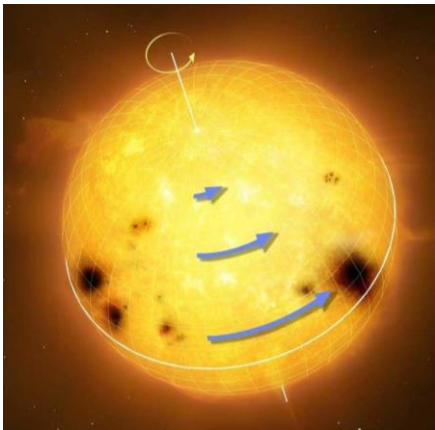
<https://regalosparacientificos.com/ideas/sistema-solar-interactivo/>



Aquest simulador està realitzat a partir de dades reals de la NASA. Inspecciona el nostre sistema solar, la seua composició, característiques, moviments i curiositats. Després, contesta les qüestions de les següents activitats.



30. Amb el simulador SCOPE, investiga i contesta a les qüestions:



- Què ocupa el centre del Sistema Solar?
- Què és el Sol?
- Quina temperatura arriba a tindre en la seua superfície?
- Quant mesura el seu diàmetre?
- Emet el Sol llum pròpia? **Com es genera la llum i el calor que emet?**

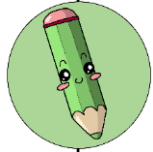
- Quant tarda la seua llum en arribar al nostre planeta?
- Quin tipus de moviments realitza el Sol i quant triga a realitzar-los?

- Què té d'especial el moviment de rotació del Sol?

31. Utilitzant el simulador SCOPE o altra font, investiga i determina els diferents cossos celestes que podem trobar al Sistema Solar. Defineix-los ajudant-te dels exemples i la indagació que faces mitjançant el simulador.

COSS CELESTE	DEFINICIÓ	EXEMPLES
PLANETES		Mart Neptú
PLANETES NANS		Plutó Ceres
SATÈL·LITS		Lluna Europa
ASTEROIDS		Cinturó principal Cinturó de Kuiper
COMETES		Halley

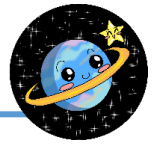
Basant-te en l'activitat anterior, **com definiries el sistema solar?**



32. Utilitza el simulador SCOPE i accelera el moviment dels cossos celestes (avançant en el temps) per contestar les següents qüestions:

- a. **Quins són els vuit planetes que formen el Sistema Solar?** Nombra'ls per ordre creixent de proximitat al Sol.
- b. Emeten llum els planetes?
- c. Quin tipus de **moviments** tenen aquestos planetes?
- d. Roten tots els planetes del Sistema Solar de la mateixa forma?
- e. SCOPE ens mostra també les òrbites de translació dels planetes. **Què és l'òrbita d'un planeta?**
- f. Què planetes del Sistema Solar tenen satèl·lits? Quin és el que més en té?
- g. **Quins planetes no tenen cap satèl·lit?**
- h. Entre quins dos planetes es troba el cinturó d'asteroides més proper al Sol? Hi ha més cinturons d'asteroides?
- i. Inclina l'angle de visió del simulador fins a veure el nostre planeta Terra davant del Sol. **Què s'observa d'especial en les òrbites de tots els planetes?**

Què és l'eclíptica?

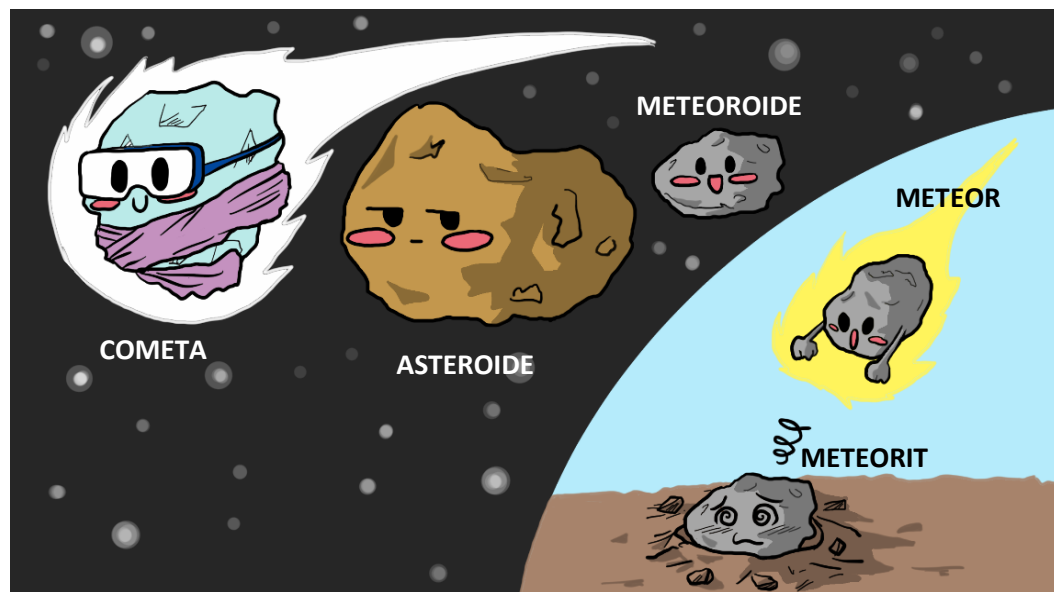


33. Les científiques i científics han classificat els 8 planetes del Sistema Solar en dos grups a causa de les seues similituds: **PLANETES INTERIORS** i **PLANETES EXTERIORS**. Indica les característiques comunes que tenen els planetes de cada grup i que els fa diferents als de l'altre grup.



	PLANETES INTERIORS	PLANETES EXTERIORS
	Mercuri, Venus, Terra i Mart	Júpiter, Saturn, Urà i Neptú
Tamany		
Composició		
Velocitat de rotació		
Distància al Sol		
Quantitat de satèl·lits		
Anells		

34. **Observa** les següents il·lustracions i **contesta** les següents qüestions:



- Quina diferència hi ha entre un **asteroide** i un **meteoroides**?
- Per què no podem confondre un **asteroide** amb un **cometa**?
- És el mateix un **meteor** i un **meteorit**? Justifica la teua resposta.



Recorda: Què és l'**excentricitat** d'una el·lipse? Com es calculava?

35. **Calcula l'excentricitat de les òrbites dels planetes del sistema solar** a partir de les dades proporcionades.



PLANETA	DISTÀNCIA FOCAL (UA)	LONGITUT DEL EIX FOCAL (UA)	EXCENTRICITAT
Mercuri	0,1596	0,76	
Venus	0,00978	1,446	
Terra	0,0334	2	
Mart	0,284	3,046	
Júpiter	0,503	10,408	
Saturn	0,541	19,164	
Urà	1,707	38,458	
Neptú	0,517	60,206	

- Quin planeta té una òrbita més semblant a una circumferència? Per què?
- Quin planeta té una òrbita més allunyada d'una circumferència? Per què?

36. Ara que tenim una idea general del nostre Sistema Solar, el CIME ens demana fer un **mapa bàsic** que incloga els cossos celestes i característiques estudiades.





37. Accedeix al simulador SCOPE. Selecciona la data d'avui i col·loca l'angle de visió de manera que vegem a tots els planetes deixant l'estrella Sirius a la part superior de la pantalla. Si no pots accedir, utilitza aquesta captura adjunta.



- Quins elements de sistema cartesià identifiquem? Assenyalala'ls a la imatge
- Quines són les coordenades del Sol?
- Què representa la circumferència verda que pots veure?
- Suposant que el costat del quadrat més petit representa una unitat, quines són les **coordenades aproximades** dels 4 planetes interiors?

e) Indica quins planetes interiors podem trobar en cada quadrant.

I QUADRANT	II QUADRANT	III QUADRANT	IV QUADRANT

- Quines eren les coordenades dels planetes interiors el dia del teu naixement? En què quadrant estava la Terra aquest dia?

5

QUÈ MANTÉ LLIGAT TOT L'UNIVERS?

5.1. LA FORÇA DESCONEGUDA

38. Es pot fer una representació de l'univers utilitzant una malla elàstica i objectes esfèrics (pilotes, boletes, etc.). Visualitzeu el següent vídeo i contesteu:



<https://www.youtube.com/watch?v=xqmiX5ROTqs>



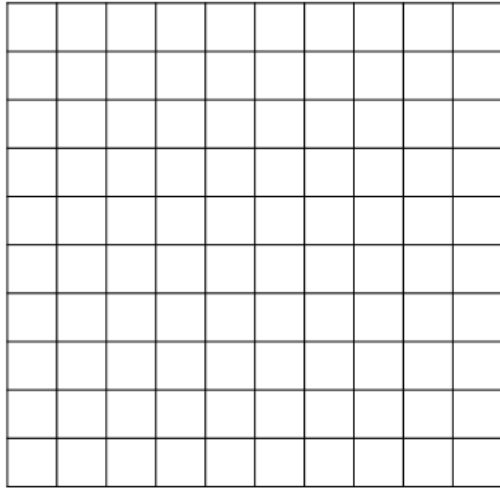
- En aquest esquema, què representen els objectes esfèrics?
- Què representa la malla elàstica?
- Després d'observar la representació dinàmica, per què penses que els planetes que existeixen avui no es creuen entre sí al girar al voltant del Sol?

Què és la gravetat?

39. Sovint, la gent confon massa i pes d'un objecte. La massa es la quantitat de matèria que té un cos i es mesura, per exemple, en Kg. Pel contrari, el pes d'un objecte és la força amb la que la gravetat tira d'ell (es mesura en Newtons, N)



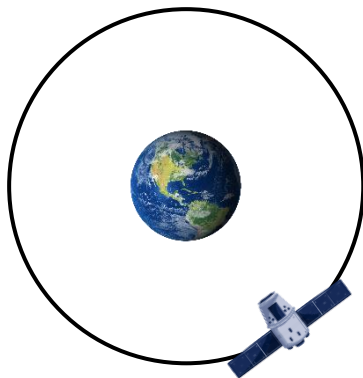
- El pes es pot obtindre multiplicant la massa per la gravetat. Com podríem escriure en un llenguatge matemàtic aquesta relació?
- Quina és la teua **massa**?
- Quin és el teu **pes**?



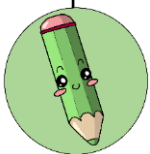
0

40. El pes d'un cos depèn de la seua massa i de la força de gravetat a la que es troba sotmés. Calcula i representa gràficament quant pesaria un objecte de 2 kg en:

PLANETA	GRAVETAT (m/s ²)	PES (N)
Mercuri	4	
Terra	9	
Lluna	2	
Júpiter	25	
Saturn	10	



41. Els satèl·lits artificials es mantenen orbitant al voltant dels planetes gràcies a la força gravitatòria. Fa uns mesos es va enviar un satèl·lit artificial per orbitar al voltant de la Terra i recollir informació sobre el canvi climàtic. Aquest satèl·lit gira en una òrbita circular a 10000 km del centre del planeta i s'estima que començarà a enviar dades quan haja realitzat tres cicles orbitals. **Quants km haurà recorregut quan ens faça arribar informació?** Per contestar aquesta pregunta primer investigarem una mica.



a) Seleccionen objectes circulars diferents i preferiblement grans. Mesuren el seu perímetre i diàmetre. Completeu la taula y compareu resultats.

OBJECTE	LONGITUD DE LA CIRCUMFERÈNCIA (cm)	DIÀMETRE DE LA CIRCUMFERÈNCIA (cm)	$\frac{\text{Longitud}}{\text{Diàmetre}}$



b) Observeu alguna cosa en l'última columna?



c) Veus alguna relació entre la longitud de la circumferència i el seu diàmetre? Com podem expressar matemàticament aquesta relació?

d) Quants km haurà recorregut el satèl·lit quan ens faça arribar informació?

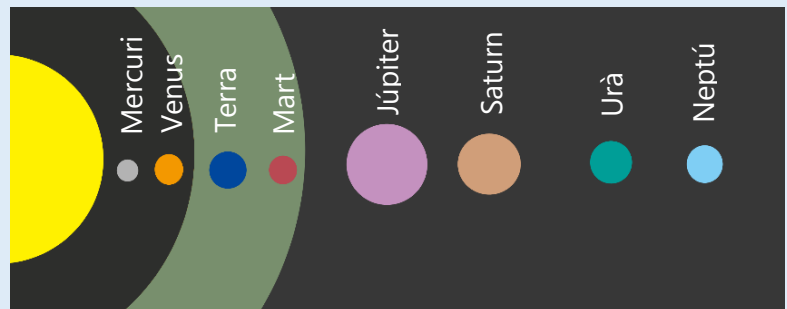
6

PER QUÈ ÉS ESPECIAL LA TERRA?

6.1. LA SEUA UBICACIÓ I TEMPERATURA

Com ja sabem, la Terra és un planeta sòlid que es troba a uns 150 milions de quilòmetres del Sol. Una posició que, com a conseqüència de la grandària relativa entre el Sol i la Terra, fa que siga un dels planetes privilegiats del Sistema Solar que es troba a la **zona d'habitabilitat**.

Què té de privilegiada aquesta ubicació? Què passaria si la Terra estigués bastant més allunyada o pròxima al Sol?



Podria canviar la zona d'habitabilitat?

6.2. LA SEUA COMPOSICIÓ I LA VIDA

A la Terra podem diferenciar 4 capes que interactuen entre sí i la converteixen en un planeta únic i especial.

42. Visualitza el següent vídeo introductor i, després d'això, completa la informació bàsica i rellevant de cadascuna d'aquestes capes.

<https://www.youtube.com/watch?v=NUU6IPEDIdg>

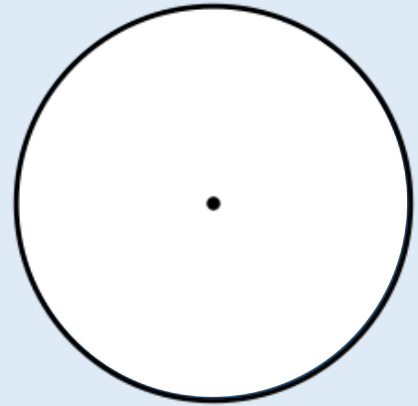




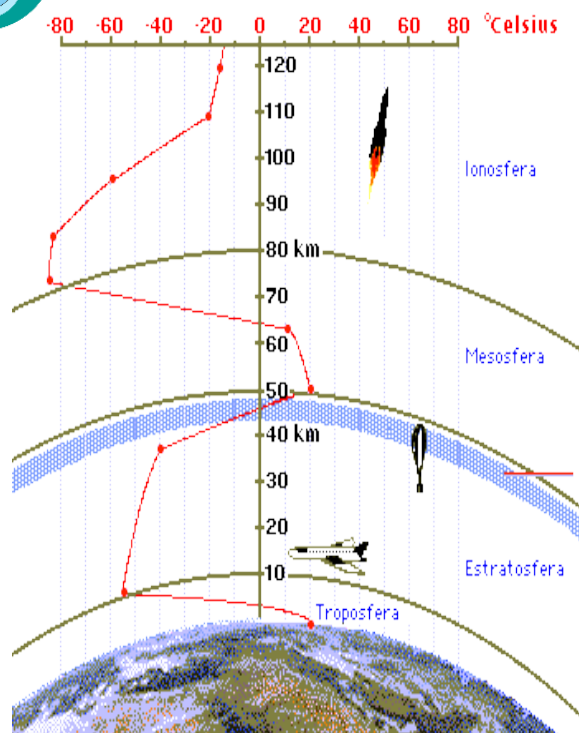
ATMOSFERA

Més informació: <https://www.youtube.com/watch?v=l8rIX0cSUU8>

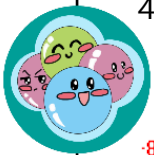
- Què significa la partícula grega atmos-?
- **Què és l'atmosfera?**
- Quins gasos trobem i en quin percentatge? Fes un gràfic de sectors d'aquesta composició
- **Per què és important l'atmosfera?**
- Què capes trobem dins de l'atmosfera? Què destacaries de cadascuna d'elles?



43. A la imatge podem veure la temperatura de l'atmosfera a les diferents capes en funció de l'altura. Observeu la gràfica i responeu les següents qüestions:



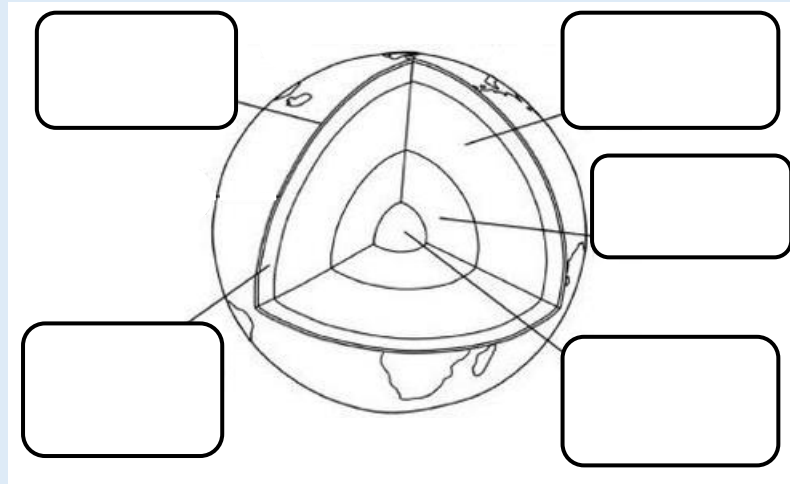
- Quina temperatura hi ha en l'atmosfera a 100 km d'altura?
- A quina altura la temperatura és la més baixa? Quina és aquesta temperatura?
- Quin és el canvi de temperatura entre els 10 i els 40 km? I entre els 50 i els 63 km?
- Com pots observar, la temperatura en l'atmosfera és quasi sempre negativa, però hi ha dos trams en els quals és positiva. **Entre quines altures la temperatura és positiva?**



GEOSFERA

Més informació: https://www.youtube.com/watch?v=dzk_HxccUIQ

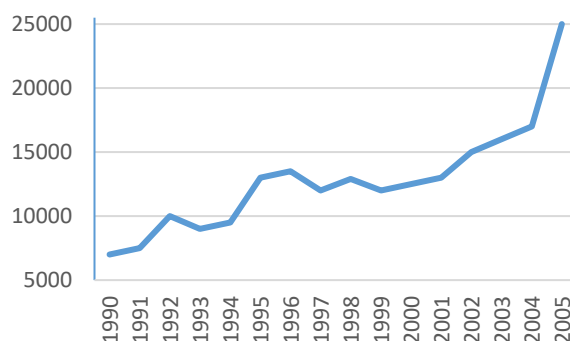
- Què significa la partícula grega geos-?
- **Què és la geosfera?**
- Què capes la formen? Què caracteritza a cadascuna d'elles? Quina és més gran?



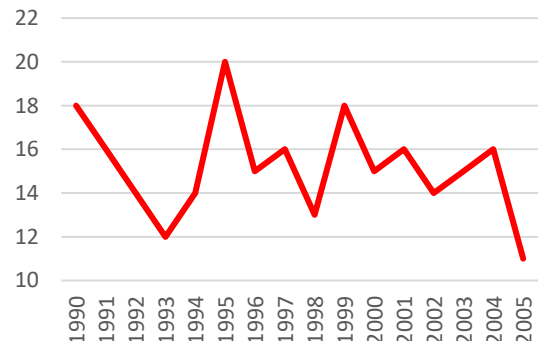
- Tenen moviment les capes de la geosfera? De quin tipus? Què produeixen aquests moviments?
- **Per què és important la geosfera?**

44. En ocasions hem de fer un anàlisi adequat de les gràfiques. Més enllà de les dades representades. Observa les dues gràfiques. Podríem dir que estan augmentant els terratrèmols de baixa intensitat al món? Per què?

Nombre de terratrèmols d'intensitat entre 3.0 i 5.0



Nombre de terratrèmols d'intensitat major a 7.0



Informació extreta de <http://www.migeo.pe/2008/02/est-aumentando-el-nmero-de-sismos.html>

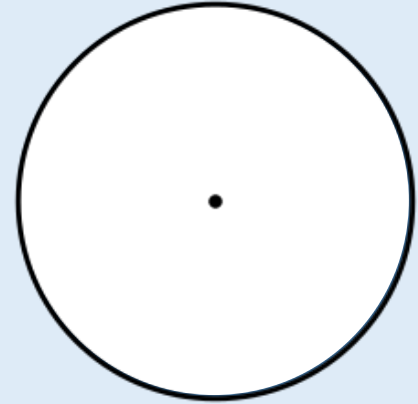


HIDROSFERA

- Què significa la partícula grega hidros-?
- On podem trobar aigua a la Terra?

- **Què és la hidrosfera?**

- Quin percentatge del planeta ocupa l'aigua? I l'aigua salada? Realitza un gràfic de sectors que arreplegue aquestes dades.



- En quins estats podem trobar l'aigua a la Terra? Per què és possible trobar-la en totes les seves formes?
- **Per què és important la hidrosfera?**

BIOSFERA

- Què significa la partícula grega bios-?
- **Què és la biosfera?**

- On trobem vida al nostre planeta?

- Què és un ecosistema?

- **Per què és important la biosfera?**



7

QUÈ MÉS TROBEM DE PARTICULAR AL NOSTRE PLANETA?

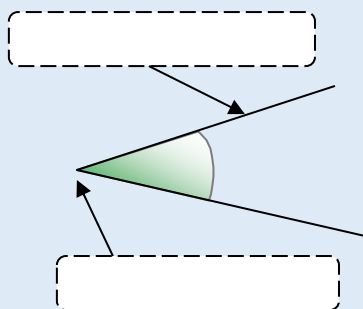
7.1. LA SEUA COMBINACIÓ DE MOVIMENTS

El planeta Terra segueix dos tipus bàsics de moviments la combinació dels quals fa que el nostre planeta pugui albergar vida en les condicions que coneixem. Aquests moviments són: la **rotació** i la **translació**.

Per a poder entendre ambdós moviments hem de recordar un element important: Què és l'**eclíptica**?

7.2. MOVIMENT DE ROTACIÓ

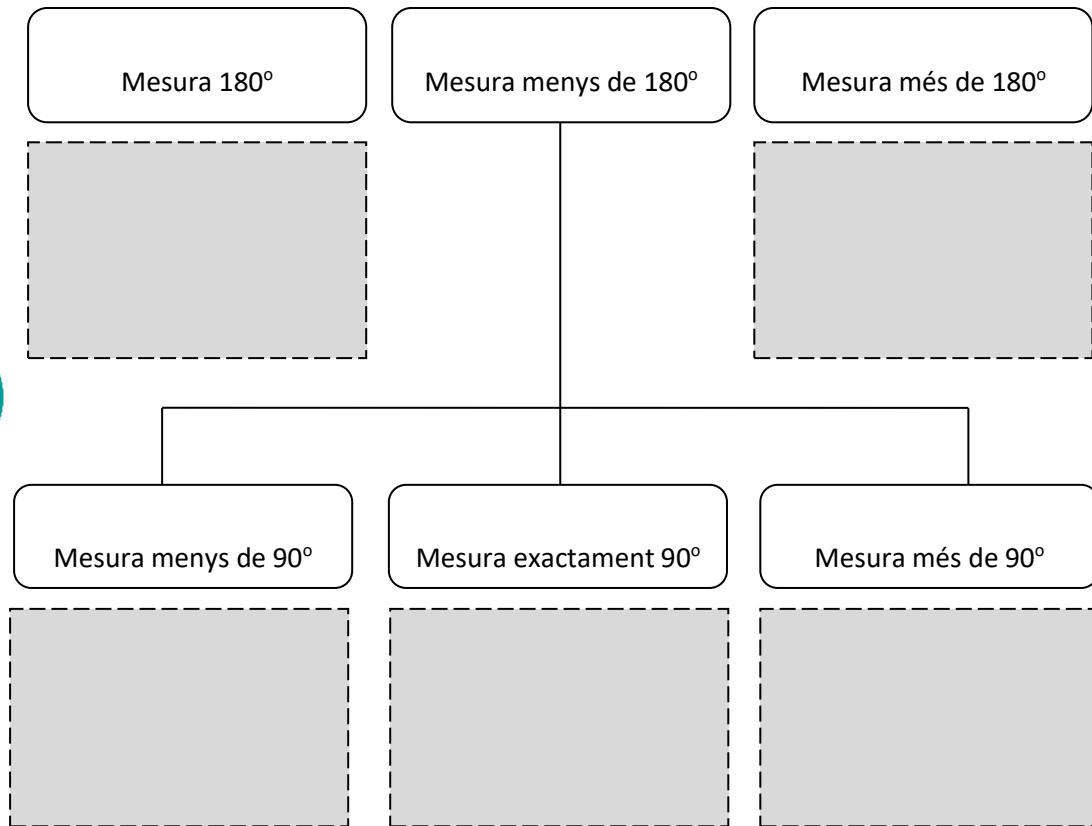
El moviment de rotació és un **moviment de gir que realitzen alguns planetes al voltant de si mateixos**. En el cas de la Terra, aquest moviment es realitza sobre un eix imaginari que travessa el planeta de pol a pol.



- Què és un **angle**?
- **Com mesurem** els angles?



45. Com podem **classificar** els angles atenent a la seva mida? Completa amb els noms i dibuixa un exemple de cada tipus.



46. Contesta a les següents qüestions:

- Què vol dir que dues rectes siguin **paral·leles**?
- Com s'anomenen les rectes que no són paral·leles?
- Què vol dir que dos rectes siguin **perpendiculars**?
- Quina diferència hi ha entre rectes secants i rectes perpendiculars?
- Dibuixa un exemple de:



RECTES PARAL·LELES	RECTES SECANTS NO PERPENDICULARS	RECTES SECANTS PERPENDICULARS

7. Què més trobem de particular al nostre planeta?

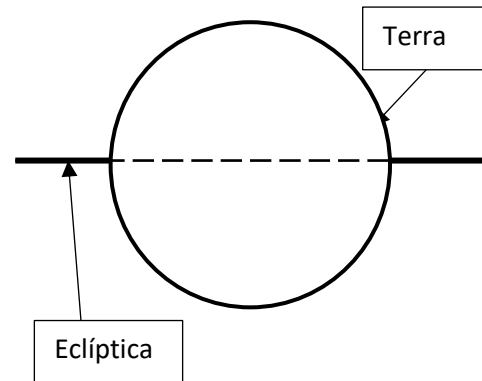
47. Creus que l'eix de gir terrestre és perpendicular a l'eclíptica?



Lavors, **investiga quin angle forma l'eclíptica amb l'eix de rotació?**

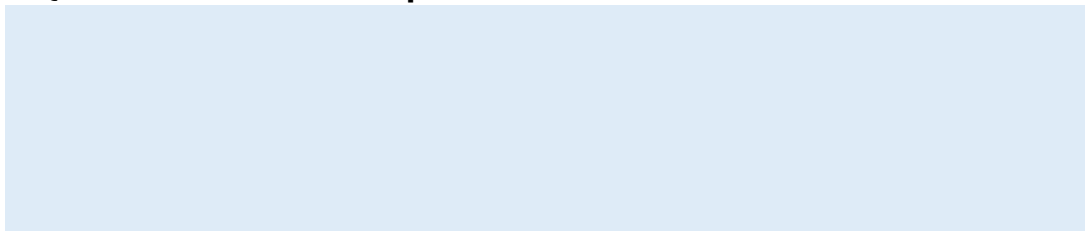


Utilitza un transportador d'angles i dibuixa l'eix de rotació.



48. Per comprendre el moviment de rotació terrestre podem utilitzarem un globus terraqüi i un focus de llum que simule el Sol. També podem fer ús de la realitat virtual emprant un dispositiu mòbil i els codis QR que hi ha al final de la unitat.

a) Què fenòmens són **conseqüència** de el moviment de rotació?



b) **Quantes hores dura un gir** de rotació complet? I quants segons?

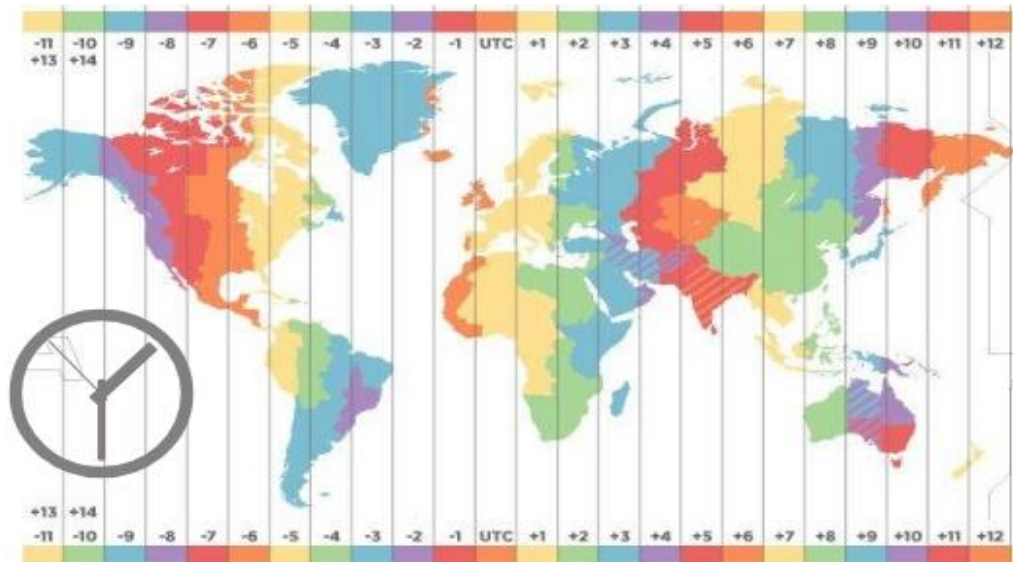
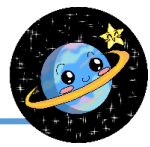
c) **En quin sentit** gira la Terra?

d) **Per quin punt cardinal surt el Sol?**

e) On es fa fosc abans, a Alacant o a Lugo? Per què?

f) És igual de llarg el dia en els dos hemisferis? **A què es deu aquesta diferència?**

49 Un dia és la durada d'un gir complet de la Terra sobre si mateixa. Cada punt de l'globus recorre 360 graus en un dia. El dia ha estat dividit en 24 hores. **Quants graus recorre un punt del globus terrestre en una hora?** Explica i interpreta la imatge que apareix a continuació.



- Quina diferència horària hi ha entre Espanya i Mèxic?
- Quantes hores i en quin sentit haurem de moure el rellotge si viatgem...
 - de Japó a Itàlia?
 - d'Espanya al Nord d'Austràlia?
 - de Brasil a Espanya?

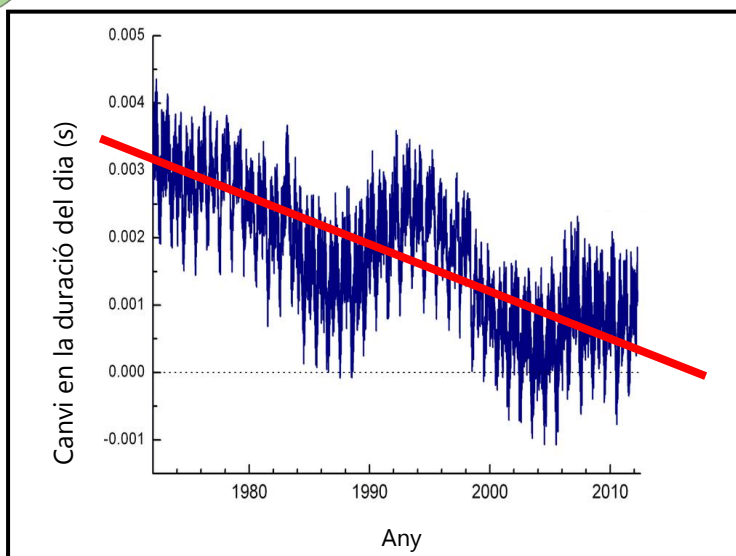
Abans de continuar, comenteu en petits grups les següents qüestions:

- La rotació de la Terra és un moviment uniforme? A què creus que és degut?
- Quins objectes en moviment s'assemblen a la Terra en rotació?

Si voleu saber més al respecte, es recomana fer l'activitat de la miscel·lània.



50 La següent gràfica està extreta de les dades publicades al web de l'IERS. S'hi mostra la diferència que hi ha entre el temps que triga la Terra en girar cada dia i 86400 segons. La línia recta, representa la tendència.



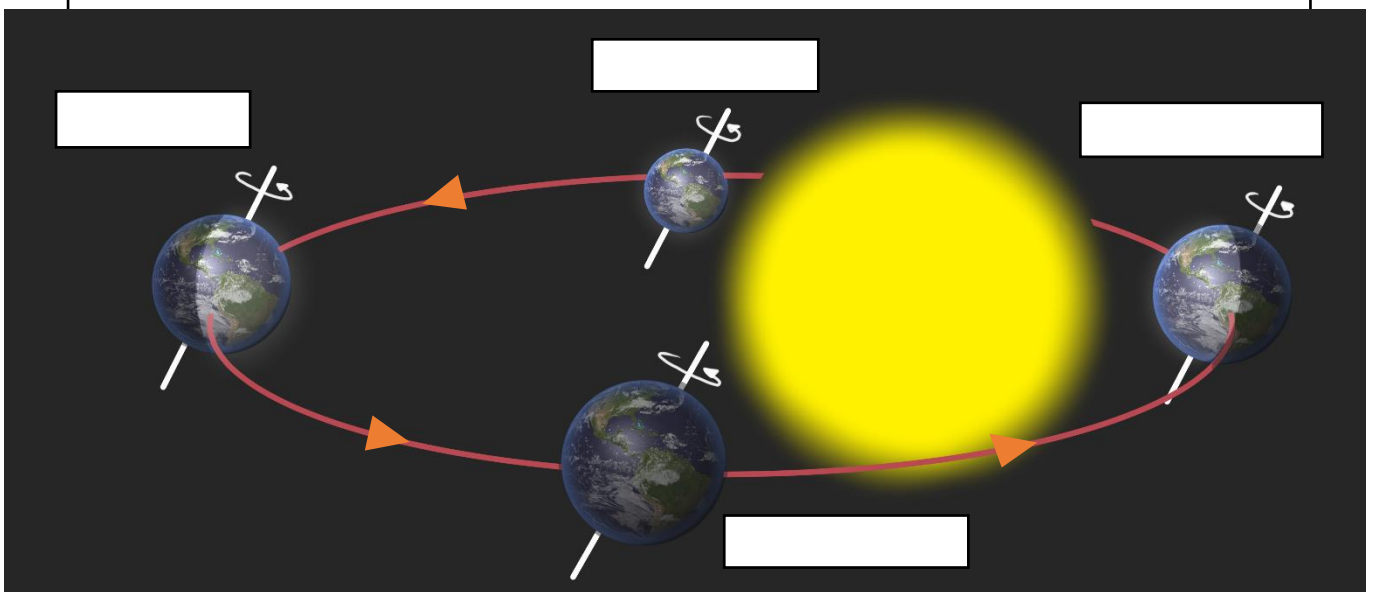
- Gira sempre la Terra a la mateixa velocitat?
- Quina **conclusió** pot traure's de la tendència de la gràfica?
- Quan va nèixer la Terra, rotava a més o menys velocitat que ara?

7.3. MOVIMENT DE TRANSLACIÓ

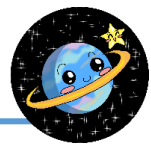
A el mateix temps que el nostre planeta rota sobre si mateix (com hem estudiat), també **gira al voltant de el Sol** seguint una òrbita el·líptica. Aquest moviment es coneix com moviment de translació.



51. Utilitzant un globus terraquí i un focus de llum com en el punt anterior, representa el moviment de translació i reflexiona sobre les següents qüestions. També pots fer servir els codis QR del final de la unitat. Després, completa el següent esquema-resum.



- Com es diu el punt de l'òrbita d'un planeta que està més prop del Sol?
- Com es diu el que està més allunyat?
- Quant dura un gir de translació complet al Sol?
- Quants dies té un any?
- Per què cada quatre anys s'afegeix un dia més al calendari?
- Quantes hores tarda la Terra en completar un gir de translació?
- Quantes voltes dona la Terra al Sol d'un aniversari teu a un altre?



h. Què fenòmens són **conseqüència** del moviment de translació?

i. En quin hemisferi dura més el dia en cada un dels solsticis?

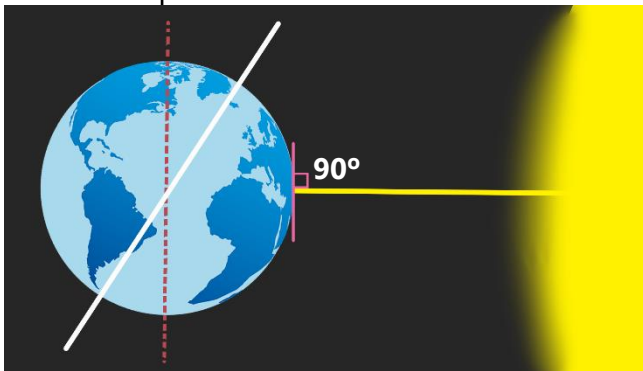
j. En quin moment de l'òrbita terrestre el Sol calfa durant més hores al dia cadascun dels hemisferis? La imatge i el següent video, poden ajudar-te.

<https://www.youtube.com/watch?v=RETy2e5ZrJ0>

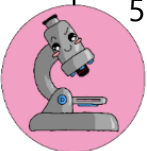
k. Quin nom li donem al conjunt de mesos en què es rep més radiació solar? Coincideix en els dos hemisferis?

l. Quin angle fan els feixos de llum solar amb les zones de la Terra quan estan en les estacions més caloroses?

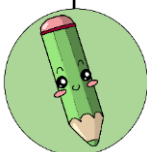
m. Quan és estiu a Espanya, estem més prop o més allunyats del Sol?



51 Saps quant duren dels dies i nits als pols? Explica el perquè d'aquest fenomen.



52 Què passaria si l'angle de rotació de la Terra no estigués inclinat i fora perpendicular a l'eclíptica? Explica raonadament el motiu de la teua resposta.





EXISTEIXEN MÉS COSES QUE FAN ESPECIAL AL PLANETA BLAU?

8.1. LA SEUA FORMA

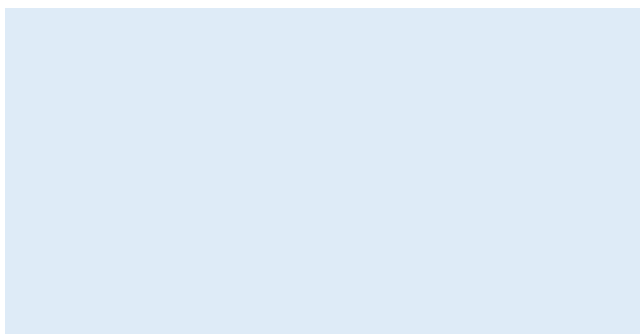
De vegades els nostres sentits ens enganyen. La Terra no és realment una esfera, encara que ho sembla. Per descomptat no és plana, però tampoc és l'esfera perfecta.

Llavors, quina forma té el nostre planeta? Per què no és una esfera perfecta? Quina és la causa?

8.2. LA SEUA GRANDARIA

Com a pas previ, cal saber si esteu preparats per a aquesta missió. Així doncs, us farem un parell de preguntes que esperem, sapiguen respondre.

53. Dibuixeu un triangle diferent cada un. Pinteu de colors diferents els angles interiors del vostre polígon. **Observes alguna relació entre aquests tres angles?** Potser t'ajude el fet de retallar-los i juntar-los ací.

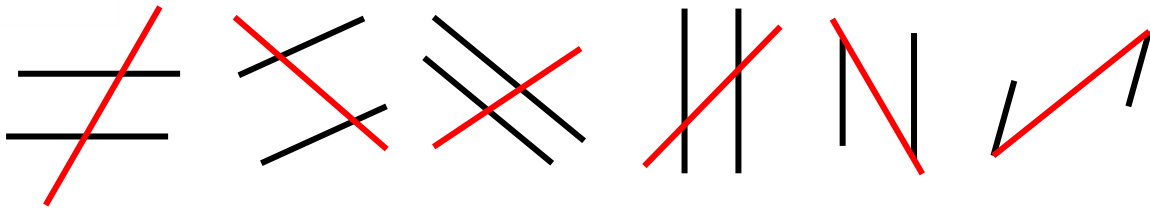


Ha passat el mateix amb tots els triangles de la classe? **Quina hipòtesi podem traure?**





54. **Observa** las següents 6 il·lustracions i respon:

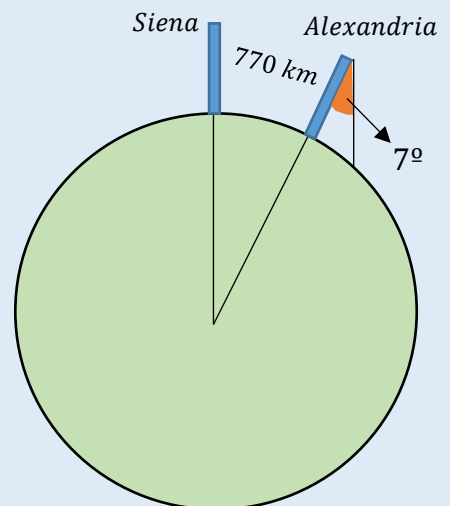


- Què tenen en **comú** totes les imatges?
- En cada imatge, pinta els **angles** que siguin **iguals**.
- Podem extraure alguna **conclusió** d'aquestes observacions?



Fa més de 2100 anys, al solstici d'estiu, Eratòstenes va ser el 1^{er} en estimar el radi de la Terra mesurant l'angle de l'ombra que feien dos objectes situats a 770 km de distància.

- Què és una **estimació**?
- Quin angle fa l'ombra de l'objecte d'Alexandria?
- Quin angle (A) fan al centre de la Terra els dos objectes?
- Quina separació (L) hi ha entre els objectes?
- Utilitza ara la fórmula i calcula el radi de la Terra.



$$L = \frac{2 \cdot \pi \cdot A}{360} \cdot r$$



Si vols saber com deduir aquesta fórmula, fes l'activitat 40 de la miscel·lània

55. Calculem **estimacions curioses**:

- Quants km hem de recórrer per fer una volta a el món?
- Si una persona camina al dia una mitjana de 10000 passos, quant trigaries tu a fer una volta a el món a peu?
- Quantes persones amb les mans agafades necessitem per envoltar la Terra?
- Quantes voltes donaríem a la Terra si totes les persones férem una filera?



9

DE VERITAT HI HA MÉS FACTORS QUE FAN ÚNICA LA TERRA?

9.1. EL SEU SATÈL·LIT NATURAL

La Lluna és el satèl·lit natural de la Terra i gira al seu voltant seguint una òrbita el·líptica. Es troba a una distància mitjana aproximada de 384000 km del nostre planeta i **el seu diàmetre és de 3476 km.**

Aquest satèl·lit té una gran importància per a la Terra ja que, com descobrirem, va influir directament en el destí del nostre planeta i la vida, i encara ho segueix fent.

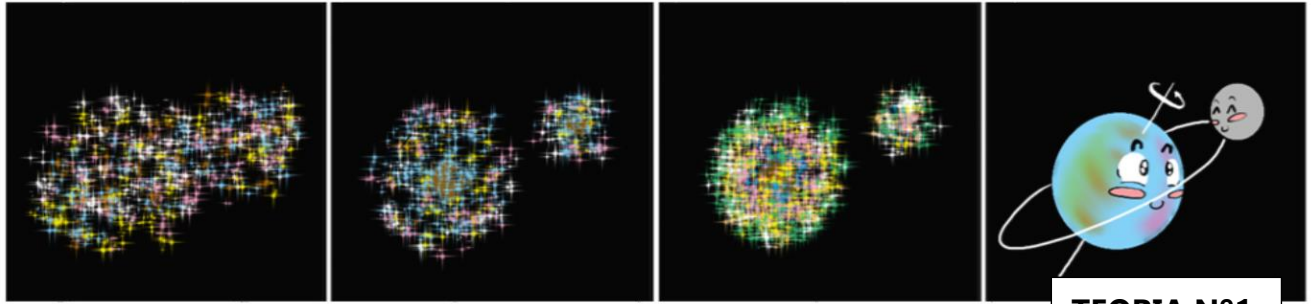


La formació de satèl·lits en les proximitats de grans planetes (com en el cas de Júpiter i Saturn) és fàcil d'explicar per la força gravitatòria que exerceixen, capaç d'atreure matèria i acumular-la. No obstant això, aquesta explicació no és extensible per a satèl·lits de planetes més petits com la Terra. Així doncs, **com es va formar la Lluna?**

Fins fa poques dècades teníem 4 teories científiques sobre la formació de la nostra Lluna. No obstant això, en l'actualitat una d'elles és la que sembla més consistent amb l'experimentació i observació del mètode científic.

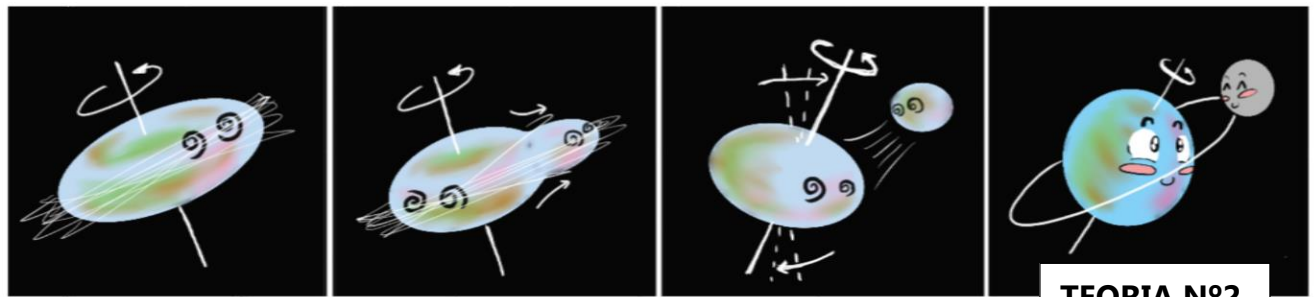
56. A continuació, s'il·lustren les 4 teories sobre la formació de la Lluna. **Explica** la formació a partir d'elles i després **investiga** aquells **aspectes científics que fan descartar les teories no vàlides.**





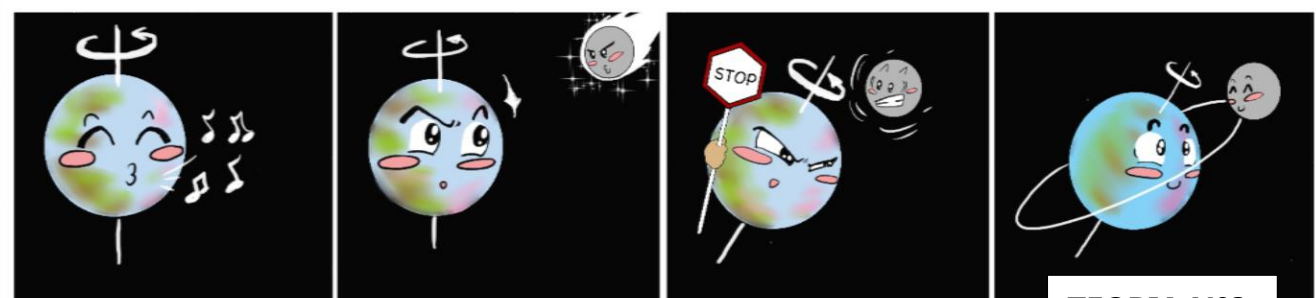
TEORIA N°1

- Explicació:
- Pot ser vàlida?



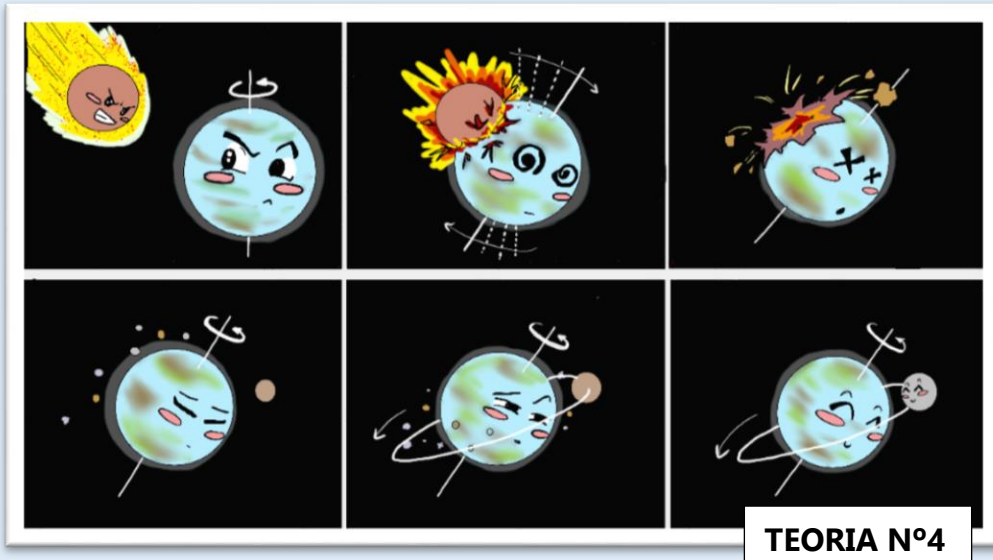
TEORIA N°2

- Explicació:
- Pot ser vàlida?



TEORIA N°3

- Explicació:
- Pot ser vàlida?



- Explicació:
- Pot ser vàlida?

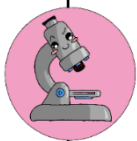
57. Per què **la formació de la Lluna va influir** en el destí de la vida en la Terra?



58. Quan es va formar la Lluna, aquesta es trobava aproximadament a 30000 km de la Terra. No obstant això, ara es troba a 384000 km. Com és això possible?



59. El 20 de juliol de 1969, l'ésser humà va trepitjar la Lluna per primera vegada. Els astronautes de les missions Apol·lo van col·locar miralls a la superfície Lunar. En l'actualitat, gràcies a aquests miralls i als potents làsers que disposem, podem calcular la distància a la que s'allunya la Lluna del nostre planeta. Avui dia, la velocitat d'allunyament és d'aproximadament 4 cm per any.



- Com poden saber les científiques i científics la velocitat a la que s'allunya la Lluna mitjançant un mirall i un làser?
- Quines altres estimacions o aparells es basen en aquesta tècnica de mesurament?

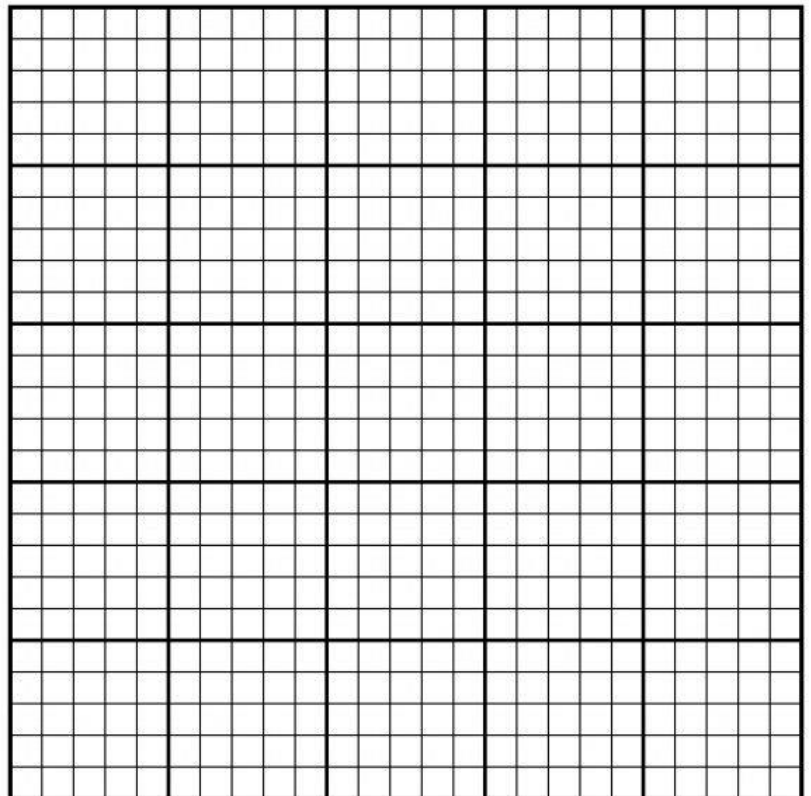


60. Coneixent la velocitat actual de distanciament de la Lluna i la Terra (que és de 4 cm/any), i suposant que es manté constant:

- Quants cm s'haurà allunyat la Lluna en **una dècada**?
- Quants m s'haurà allunyat la Lluna de la Terra en **un segle**?
- Com expressaries matemàticament **els cm** que s'allunya la lluna passats una quantitat determinada d'anys?
- Com expressaries matemàticament **els m** que s'allunya la lluna passats una quantitat determinada d'anys?
- Quant de temps** ha de passar per a què la Lluna s'allunye un km?
- Completa la taula. Després d'això, **representa les parelles** de valors obtinguts en uns eixos de coordenades. **Què observes?**



Temps (anys)	Distància (metres)
100	
250	
200	
300	
450	
500	
600	



9.2. LES FASES DE LA LLUNA

Si mirem la Lluna en diferents nits amb el cel clar podem apreciar que des de la Terra no sempre la veiem amb la mateixa forma i, a més a més, brilla.

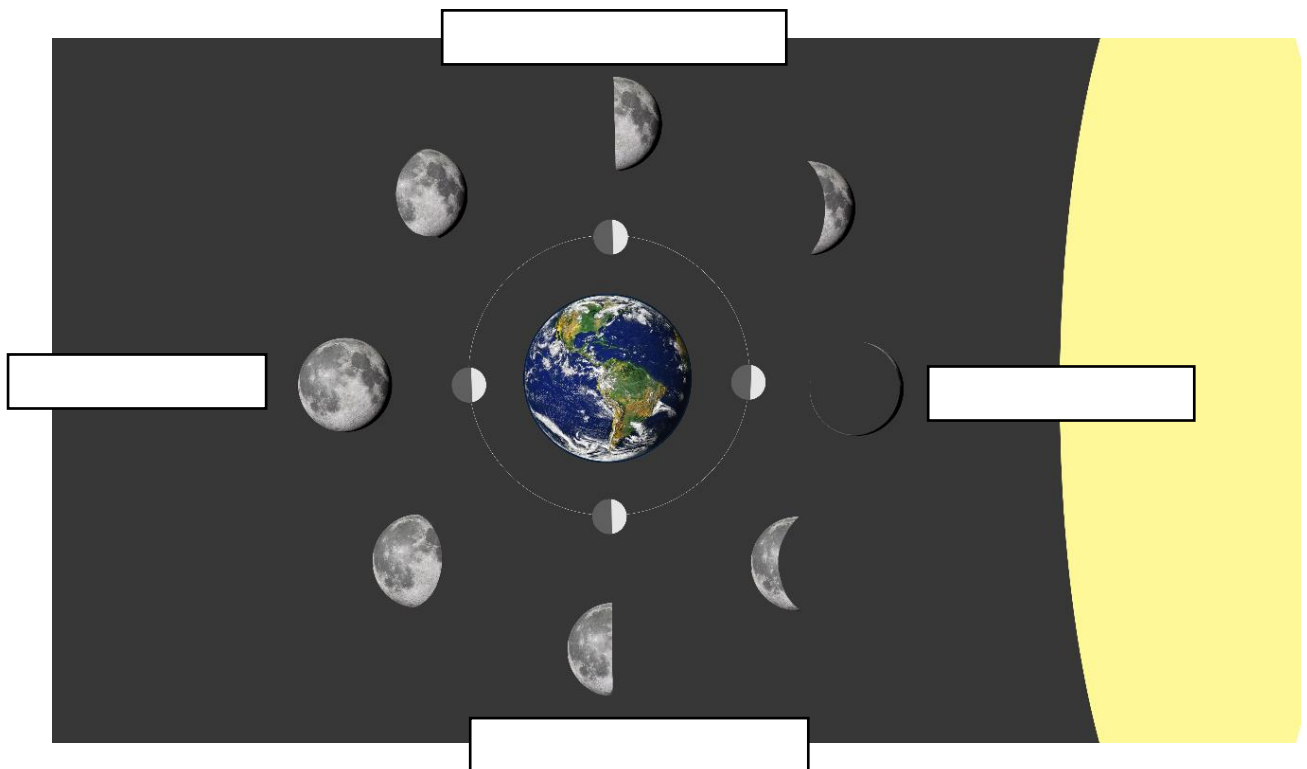


Si la Lluna és un satèl·lit rocós, per què brilla a la nit? **Té llum pròpia?**

61. Per què la Lluna (que és un satèl·lit gairebé esfèric) presenta formes diferents a la vista des de la Terra?



A mesura que el conjunt Lluna-Sol-Terra es mou, des de la Terra podem veure la Lluna amb aparença diferent com a conseqüència de la il·luminació solar. Aquestes són les diferents **fases lunars**. Saps el nom que rep cadascuna?



62. Heu escoltat l'expressió "la Lluna ens menteix"? Què és el que significa aquesta dita? Es veuen les fases de la Lluna igual en els dos hemisferis de la Terra?

<https://www.youtube.com/watch?v=HFUG7dFKTJ8>





63. La Lluna, a l'igual que els planetes i altres satèl·lits, segueix un moviment de rotació. **Investiga i respon aquestes qüestions:**

- Quant dura un dia a la Lluna? És a dir, quant triga la Lluna en completar un gir sobre si mateixa?
- Quant tarda la Lluna a fer una volta completa al voltant de la Terra?
- Has sentit parlar de la cara oculta de la Lluna? **Per què no la veiem?**
- Des de la Terra, podem intuir el paisatge de la cara visible de la Lluna, poblada de cràters. Petjades de la seva formació i dels possibles meteorits que han caigut en la seva superfície. El més curiós és que aquest paisatge no ha canviat molt en milers d'anys. **Per què no canvia aquest paisatge?**

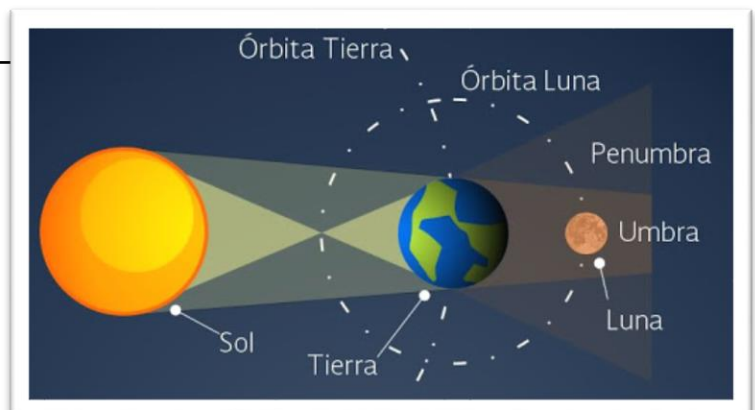


9.3. ECLIPSI DE LLUNA

64. Observa la imatge i contesta:

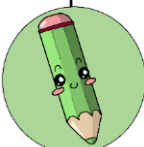
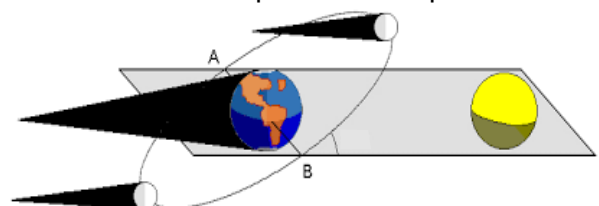
a) **Quin fenomen apareix representat?**

b) En què consisteix?



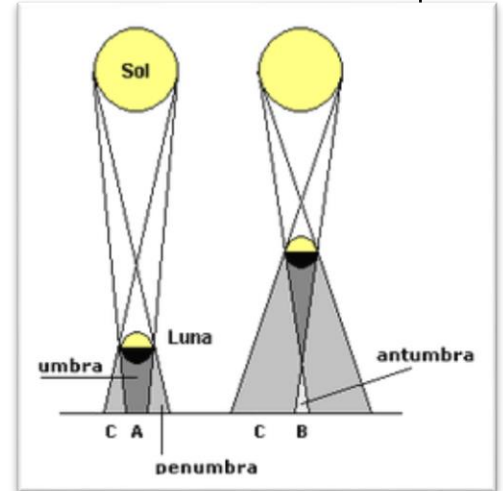
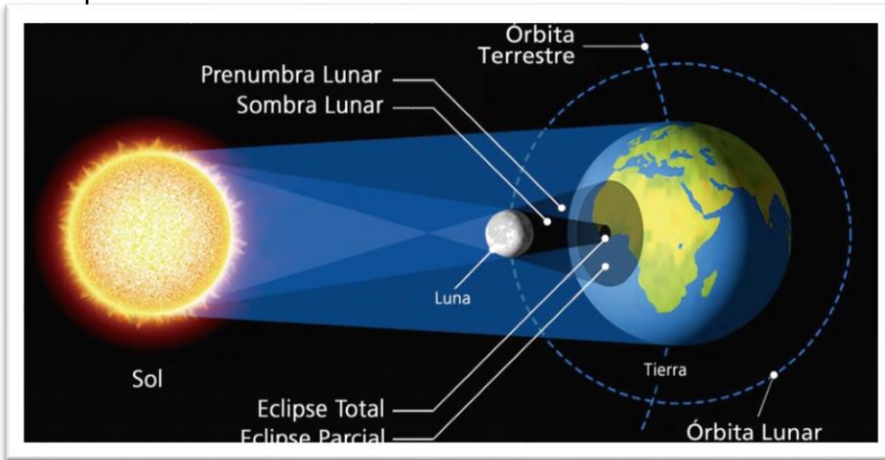
c) Si la Lluna segueix un moviment de translació al voltant de la Terra, **per què no hi ha un eclipsi lunar tots els mesos?** Per què veiem la Lluna plena si la Terra està davant d'ella en aquest moment?

d) Encara que l'eix de rotació de la Lluna no està inclinat, la seua òrbita sí ho està respecte a l'eclíptica. Aquesta inclinació és d'aproximadament un 5.5%. **Quants graus està inclinada l'òrbita lunar respecte a l'eclíptica?**






9.4. ECLIPSI DE SOL

65. Observa les il·lustracions i contesta a les següents qüestions:

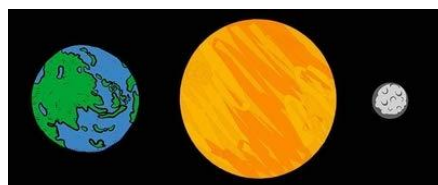
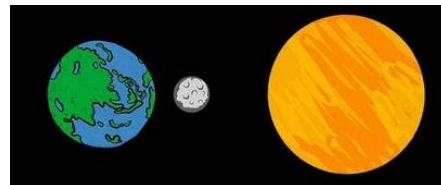
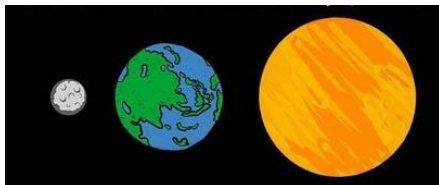


- Què es representa?
- En què consisteix?
- La Lluna és més petita que el Sol, com és possible que hi haja eclipsis solars?
- Es veuran els eclipsis de Sol en tots els punts de la Terra?
- Associa cada visió del eclipsi amb la seua perspectiva.

		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
- Quina posició tenen les circumferències en la perspectiva d'antumbra?
- Quines precaucions s'han de prendre per veure un eclipsi solar?



66. **Associa** cada imatge amb els noms: *Eclipsi lunar, eclipsi solar i apocalipsi*



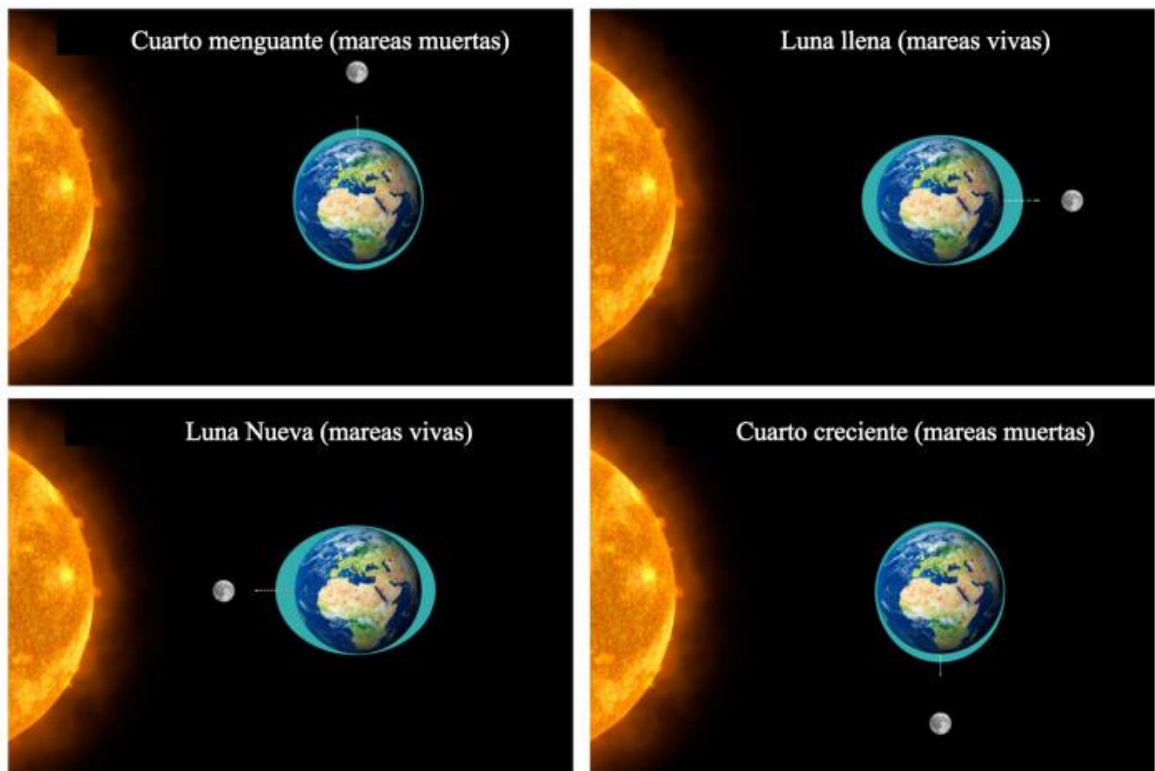


9.5. LES MAREES

66. Observa el següent vídeo. Després, completa i contesta a les qüestions:

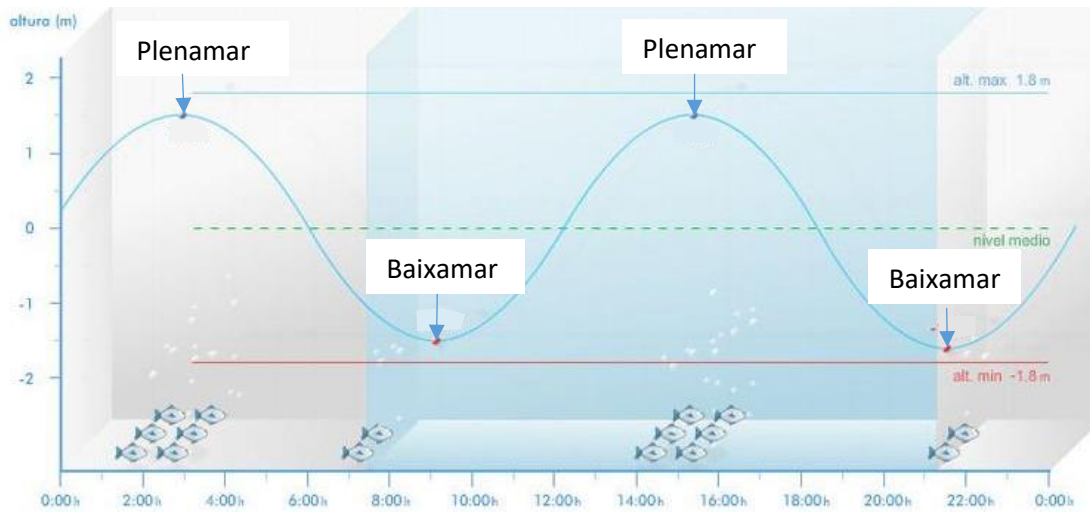
<https://www.youtube.com/watch?v=UHPQNDDrOQk>

Les mareas són...



- Per què es produeixen les mareas? Quants tipus hi ha?
- El Sol exerceix més influència en les mareas que la Lluna? Per què?
- En quines fases es troba la Lluna quan es produeixen les mareas vives? I les mareas mortes?
- Quin angle formen el Sol, la Terra i la Lluna en les mareas vives? I en les mortes?

67. La següent gràfica representa l'altura del mar Mediterrani a la costa de Cadis durant el 5 de maig de 2012.



a. Aproximadament, quina altura respecte al nivell mitjà de la mar havia...

- a les 2 de la matinada?
- a les 11 del matí?
- a les 12:00?

b. A quina alçada màxima va arribar la mar el dia 5 de maig de 2012?

c. Quantes vegades va aconseguir la mar l'altura màxima? Quan?

d. A quina alçada mínima va arribar la mar el dia 5 de maig de 2012?

e. Quantes vegades va aconseguir la mar l'alçada mínima? Quan?

f. A què anomenem **plenamar**? I **baixamar**?

g. **Quantes plenamars i baixamars** solen produir-se al dia?

h. On són més intenses les mareas: en mars petits i tancats o en mars grans?

i. **Quina importància tenen les mareas** per als organismes vius que habiten a la zona intermareal?

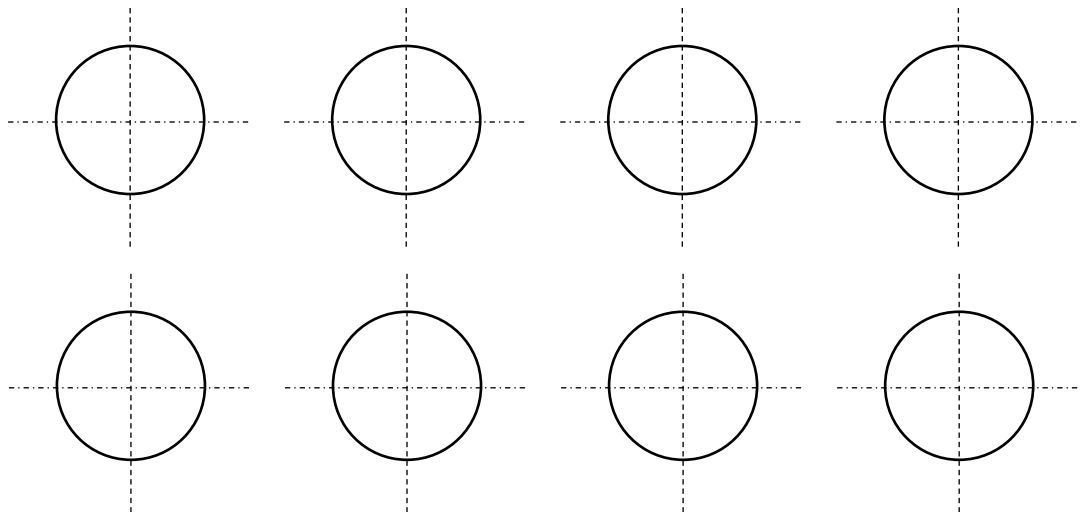
j. Quina **conseqüència** pot tindre per a les mareas que la Lluna s'allunye 4 cm per any de la Terra?



68. Completa la següent graella. Després observa les dades i contesta:

	Mercuri	Venus	Terra	Mart	Júpiter	Saturn	Urà	Neptú
Distància al Sol (UA)	0.4	0.7		1.5	5.2	4.5	19.1	30.1
Translació (anys)	0.2	0.6		1.8	11.8	29.5	84	164.8
Rotació (dies)	58.6	243.1		1.02	0.4	0.4	0.7	0.67
Inclinació del eix de rotació (respecte de la perpendicular a l'eclíptica)	2°	3°		23°	3°	26°	82°	28°
Radi equatorial (km)	2489	6310		3389	71714	60330	26200	25225
Temperatura mitjana pel dia (°C)	350	480		-23	-150	-180	-210	-220
Temperatura mitjana per la nit (°C)	-183	-173		-80	-180	-191	-214	-223

- a) Quin planeta té un moviment de **rotació més ràpid**? I qui el té **més lent**?
- b) Quin planeta **triga més** a completar una volta al voltant de el Sol?
- c) Quin planeta té una diferència més gran de temperatura entre el dia a la nit?
- Mercuri:
 - Venus:
 - Terra:
 - Mart:
 - Júpiter:
 - Saturn:
 - Urà:
 - Neptú:
- d) Quina **diferència** de temperatura **pel dia** hi ha entre:
- Venus i Mercuri?
 - Venus i Júpiter?
 - Mart i la Terra?
 - Júpiter i Neptú?
- e) Quants quilòmetres hem de recórrer per fer **una volta completa** a... ?
- Mercuri:
 - Júpiter:
- f) Quants km hi ha de **distància entre el Sol** i... ?
- Mart?
 - La Terra?
- g) Quants km separen a la Terra de Mart?
- h) **Dibuixa l'angle d'inclinació** de l'eix de rotació dels planetes del sistema solar.



- i) Pot Venus tindre hiverns i estius com la Terra? Per què?



10

CONCLUSIONS: CONGRÉS CIENTÍFIC


10.1. ORGANITZEM LES IDEES

Ara que ja tenim una noció bàsica del que ens envolta a les proximitats de l'univers i d'allò que fa especial al nostre planeta Terra perquè existisca la vida en ell, hem de centrar-nos en donar resposta a la pregunta que ens plantejàvem:

Hi ha algun planeta o cos celeste que siga apte per a terraformar, permetre la continuïtat de la vida i emigrar en cas que no hi haja possibilitat de revertir la situació? En cas contrari, què podem fer?


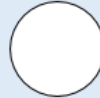
Per a això seria interessant, prèviament, fer dues activitats:

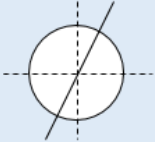
- Entre tot l'equip, elaborar una infografia de tot allò que heu estudiat i investigat. Per tindre d'aquesta manera **una visió global del coneixement i dels factors que seran necessaris per donar una resposta.**
- Elaborar una **fitxa detallada dels cossos celestes** propers a la Terra on s'analitzen les seues característiques per poder comparar-les amb les del nostre planeta i així ajudar-nos a donar una **resposta científicament fonamentada.** Ací us proposem un possible esquema d'aquesta fitxa.



Valoració

NOM			
Radi			
Superfície			
Gravetat			
Distància al Sol			
Temps de viatge			
Temperatura mitjana			
Temperatura màxima			
Temperatura mínima			

ATMOSFERA	GEOSFERA	HIDROSFERA	BIOSFERA
 % Composició	 ¿Act. geològica? ¿C. magnètic?		

ROTACIÓ	TRASLACIÓ
Duració Angle <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	Duració ¿Estacions?

SATÈL·LITS



10.2. CONCLUSIÓ



10.3 PREPARACIÓ I PROPOSTA DE CONTINGUT

Entre tots, haureu de decidir quins resultats i descobriments anem a compartir al Congrés Científic. També haureu de pensar com distribuir la feina, i col·laborar entre tots els participants.

A continuació, es proposa un llistat d'aspectes que podrien presentar-se i que és fruit de la feina que heu realitzat. El congrés pot plantejar-se com un passeig per estacions que representen les diferents fases de la investigació que heu dut a terme. Això és un suggeriment d'estructura i contingut. Podeu canviar el que considereu.

- Pòster: Objectiu de la investigació i com buscar respostes. Mètode científic.
- Pòster: Com va nàixer i com és l'univers?
- Pòster: Sistema Solar, òrbites, excentricitat, distàncies i temps.
- Maqueta del sistema solar a escala.
- Mapa de constel·lacions.
- Scrath book sobre dones a l'espai
- Simulador de les fases lunars
- Maqueta de les geosferes de diferents planetes del sistema solar.
- Maquetes (retallables) de naus espacials, coets i satèl·lits artificials importants
- Ponència: Què manté lligat l'univers?
- Pòster: Conseqüències de la brossa espacial
- Ponència: Robot per detectar aigua
- Pòster: Què té d'especial el nostre planeta?
- Pòster: Anàlisi comparativa d'altres planetes amb la Terra
- Pòster: Resposta i conclusions



En els pòsters podeu utilitzar fotografies que hagueu fet durant la investigació i qualsevol altre aspecte creatiu que se us acudisca. No oblideu també fer un seguiment informatiu dels dies de congrés per poder després compartir l'experiència.

RECAPITULACIÓ



Aquests fulls són per a recapitular tot el contingut d'àmbit treballat a la unitat. Pots emprar el que desitges per a organitzar la informació (esquema, mapa conceptual o visual thinking...). Serà d'ajuda per a estudiar l'assignatura i autoavaluar el teu aprenentatge.







CIENTÍFIQUES DE LA UNITAT



Selecciona un parell de figures científiques treballades al llarg de la unitat. Apega una fotografia seua i anota allò que t'haja semblat més significatiu del seu treball i biografia.

MISCEL·LÀNIA

Estes pàgines contenen activitats de recolzament i ampliació que hauran de resoldre's en fulls a banda. Als següents dossiers estes propostes contemplaran també activitats referents a unitats prèvies.

ACTIVITATS DE RECOLZAMENT

- Com podem dibuixar una circumferència?** Què és el més important a tindre en compte? Explica dues formes diferents de traçar una circumferència.
- Com podem dibuixar una el·lipse?** Explica dues formes diferents de traçar una el·lipse.
- Determina per a cadascuna de les següents afirmacions si és **vertadera** o **falsa**. *No oblidés justificar sempre la teva resposta* aportant arguments científics i/o matemàtics:
 - El radi d'una circumferència és el segment que uneix dos punts qualsevol de la circumferència.
 - La longitud del diàmetre és la meitat de la longitud del radi
 - Les circumferències tangents poden tindre dos punts en comú
 - Una corda d'una circumferència no pot passar pel centre de la circumferència
 - Una corona circular és l'espai que queda entre qualsevol par de circumferències
 - El diàmetre d'una circumferència és també una corda de la circumferència
- Quin percentatge de l'univers ocupa l'energia fosca? Representa en un sector circular les proporcions de la composició de l'univers.
- Expressa** en forma de potència i encercla l'exponent:

a) $5 \cdot 5 \cdot 5 =$	b) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 =$
c) $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 =$	d) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 =$
- Escriu com a potència** les següents distàncies:

a) $1000 \text{ km} =$	b) $100000000000 \text{ mm} =$
c) $10000000 \text{ m} =$	d) $1 \text{ km} =$
- Expressa**, utilitzant un nombre enter les següents relacions:
 - Un satèl·lit ha baixat 100 km de la seva òrbita estable.
 - Andrés té un deute de 3000 € al banc.
 - El cim d'una muntanya es troba a 235 km d'altura.
 - Marta ha de rebre un bizum de 50 € de la seva amiga Sara.
- Calcula:**

a) $Op(-5)$	b) $Op(7)$	c) $-(-3)$	d) $-(+4)$
e) $-(-10)$	f) $Op(0)$	g) $-(+61)$	h) $-(-71)$



9. El **valor absolut** d'un nombre enter és la distància que separa aquest nombre del zero. Es representa amb dues barres verticals. Calcula:

- a) $|5|$ b) $|-5|$ c) $|27|$ d) $|-27|$
 e) $|-8|$ f) $|11|$ g) $|-9|$ h) $|0|$

10. **Ordena** de major a menor: $|-3|$ $Op(7)$ $-(-6)$ $|7|$ $Op(-5)$

11. **Realitza** les següents operacions amb nombres enters:

- a) $5 - 7 =$ b) $9 + 3 =$ c) $-5 - 3 =$ d) $-6 + 2 =$
 e) $-1 + 3 =$ f) $-7 - 10 =$ g) $7 - 8 =$ h) $4 - 2 =$

12. **Realitza** les següents operacions amb nombres enters:

- a) $4 - 7 + 8 =$ b) $-6 + 3 - 2 =$ c) $8 - 5 - 7 =$
 e) $-1 + 0 - 1 =$ f) $-4 + 2 - 10 =$ g) $-1 - 7 - 8 =$

13. Determina per a cadascuna de les següents afirmacions si és **vertadera** o **falsa**. No oblidis justificar sempre la teva resposta aportant arguments científics i/o matemàtics:

- g. El Sol només té moviment de translació
 h. Els nombres enters estan formats pels nombres naturals i els seus oposats.
 i. Els asteroides són cossos celestes que giren al voltant dels planetes
 j. L'oposat de zero és zero
 k. Les mareas són conseqüència de la força d'atracció de la Lluna sobre la Terra
 l. $2^5 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2$
 m. El punt de coordenades $(-3, -4)$ està al primer quadrant
 n. Les estacions són conseqüència de la translació de la Terra al voltant del Sol

14. **Realitza** les següents operacions amb nombres enters:

- a) $5 + 7 - 2 - 4$ b) $-1 + 3 + 6 - 8$
 c) $8 - 2 - 10 - 5 + 3$ d) $-9 + 12 - 16 + 25 - 4 - 2$
 e) $-12 - (-17) + 23 + (-35)$ f) $15 - 14 + 5 - (+6)$
 g) $-(-20) - 2 - (-32) + 15$ h) $-10 - [-(-5)] + 13 - (-2)$

15. El *Perseverance* va ser la primera nau-robot de la NASA que va aterrar en 2021 a Mart amb la missió específica d'analitzar mostres rocoses per trobar indicis de vida al planeta.

- a. Podria haver existit vida a Mart?
 b. A quin **grup planetari** del sistema solar pertany Mart? Quines **característiques** bàsiques tenen aquest grup de planetes?
 c. Abans d'aterrar, el *Perseverance* va donar una volta completa a Mart. Si la distància mitjana que separava la nau del centre de Mart és de 5000 km, **quants metres va recórrer abans de trepitjar la superfície del planeta?**



16. **Resol** les següents operacions amb nombres enters:

- a) $-(6 - 10) + 5 - 8 - (10 - 7)$ b) $-9 - (12 - 10 + 4) - (14 - 20)$
 c) $5 - (4 - 6) + 3 + (8 - 12) - 1$ d) $1 + (5 - 8) - (7 - 3 - 9) - (-2 - 1)$
 e) $-[-(-17) + 7] + (-5 - 2)$ f) $(3 - 5 - 2) + [-(-2) - 1 + (-1)]$

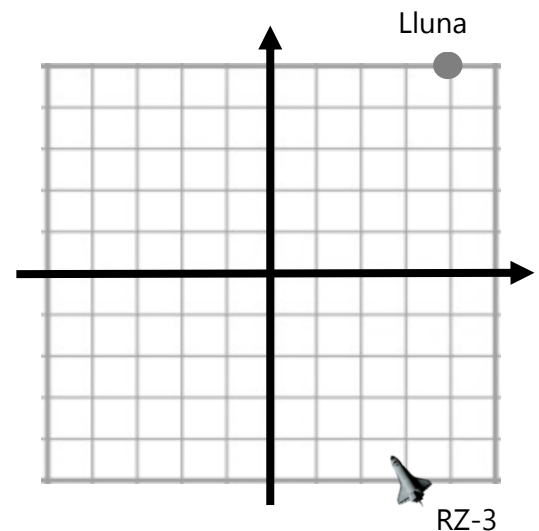
17. **Observa** la següent imatge i **contesta**:



- a. Què passaria si mentres gira la pilota, la corda es trenca? Suposa que la pilota és la Terra i la mà el Sol. Per què no escapa la Terra de la seva trajectòria? Què li impedeix escapar?
- b. Mentre fa girar la bola ha de tirar d'ella perquè la bola no s'escape. Precisament quan vol llançar-la, deixa de subjectar la bola. Només és la dona qui tira de la bola, o tira també la bola de la dona? En què es nota que la bola tira de l'esportista? Que ens diu això respecte a la trajectòria dels planetes?

18. El Centre Internacional d'Observació Espacial ens ha fet arribar una taula que recull les posicions d'alguns cossos del Sistema Solar per al dia 30 de novembre de 2020.

Cos celeste	Posició	Quadrant
Sol	(0, 0)	
La Terra	(3, 4)	
Mercuri	(-1, -2)	
Venus	(-2, 1)	
Asteroide	(2, -3)	



- a. **Ubica** cada cos celeste en la seva posició dins del sistema de referència.
- b. Indica en la taula el **quadrant** on es troba cada cos celeste.
- c. Quines són les **coordenades** de la nau RZ-3?
- d. Quin **tipus de cos** celeste és la Lluna? Per què?
- e. Què és un **eclipsi**? De quants tipus hi ha? Observa la gràfica i justifica **quin tipus d'eclipsi** hi haurà el 30 de novembre de 2020.

19. Determina per a cadascuna de les següents afirmacions si és **vertadera** o **falsa**. *No oblidés justificar sempre la teva resposta* aportant arguments científics i/o matemàtics:

- a. Quan a l'hemisferi nord és estiu, la Terra es troba més allunyada de el Sol
- b. El diàmetre d'un cercle és el segment que uneix el centre amb un punt qualsevol de la seva circumferència.



- c. La Lluna triga el mateix a fer una volta al voltant de la Terra que girar sobre si mateixa.
 - d. Els angles que mesuren menys de 90° es diuen obtusos.
 - e. Una unitat astronòmica equival a la distància que separa el Sol del primer planeta més proper, Mercuri.
 - f. No existeixen dos nombres diferents amb el mateix valor absolut
 - g. Els planetes interiors del sistema solar són grans i gasosos
 - h. $|-5 - 1| = Op(2 - 8)$
20. El següent vídeo del canal de divulgació científica "Quantum Fracture" parla sobre el terraplanisme i l'ús del mètode científic.

<https://www.youtube.com/watch?v=YxELIBMP6W4>

Després visualitzar-ho, intenta donar arguments que facen rebutjar la possibilitat d'un model de Terra plana.

Trobaràs respostes en els següents vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=Q6PpUG9xxFU>

<https://www.youtube.com/watch?v=iVNt1NuU0hE>

ACTIVITATS D'AMPLIACIÓ

21. Investiga: Quantes estrelles té aproximadament la nostra galàxia? Expressa aquesta quantitat en forma de potència.
22. Tenen totes les galàxies la mateixa forma? Investiga sobre les diferents aparences d'una galàxia i indica de quin tipus és la Via Làctia.
23. Per què a l'antimatèria se li coneix també com a matèria fosca?
24. **Què és un satèl·lit GPS?** Com funcionen? Fes una representació gràfica del seu funcionament. Per a què més pot utilitzar-se aquest tipus de tècnica?
25. **Què és la capa d'ozó?** En quina capa de la Terra es troba? Quina importància té? Com es relaciona amb l'efecte hivernacle? Investiga i fes un *visual thinking* de la recerca.
26. **Realitza un paral·lelisme amb l'estructura interna de la Terra i un ou.** Fes un vídeo explicant de manera gràfica-visual les semblances que també existeixen a l'hora de fer rotar un ou sense coure i el moviment de rotació de la Terra. Per què és important que el nucli de la Terra es mogi i hi haja activitat geològica?
27. Has provat a allunyar-te tot el possible del Sol utilitzant el simulador SCOPE? Què vas observant? Fins on podem distanciar-nos?



28. Visualitzeu, ara, els següents vídeos. Després d'això, contesteu a les següents qüestions:

Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=peUrvFFC6Zc>

Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=0qHjtp4cdCA>

Video 3: <https://www.youtube.com/watch?v=mGTGwNpuuRc>

- Segueix la Terra un moviment de rotació uniforme?
- Què és la precessió i la nutació?

29. Realitza un Visual Thinking o infograma sobre el naixement i mort de les estrelles. Poden ajudar-te els següents vídeos:

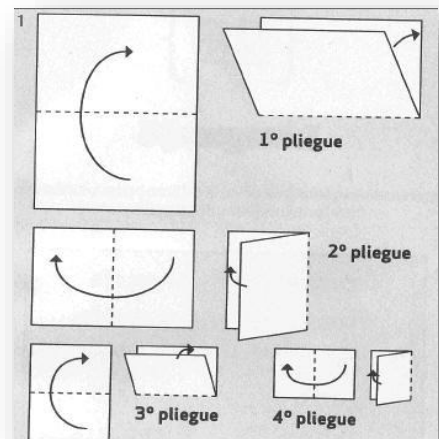
Vídeo 1: https://www.youtube.com/watch?v=6o8qofWKy_g

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=TSHwr-shVVo>

30. Què és la radiació de **fons de microones**? Quina importància té?

31. Dos membres d'una investigació espacial comenten:

- Si agafara aquest full de paper de 0,01 mm de gruix i la doblara per la meitat, quant mesuraria el nou gruix de la pila de paper?
- Doncs el doble - li contesta el company - seria 0,01 x 2, és a dir 0,02 mm
- Molt bé, i si tornés a plegar una i altra vegada, així tota l'estona fins a 46 vegades, quina altura arribaria el bloc de paper? - li diu la científica - **¿fins on arribaria la torre de paper?** Seria igual d'alta que jo o arribaria més lluny?



32. Contesta a les següents qüestions:

- Què significa el símbol =?
- Què li passa a una quantitat si la multipliquem per un?
- Què relació existeix entre la multiplicació i la divisió?
- Què símbols coneixes per expressar la multiplicació? ¿I per a la divisió?
- Què passa si dividim una quantitat entre ella mateixa?
- Observa** les següents relacions. Quina lectura podem fer del que apareix? **Pots explicar el que es fa en cada pas?** És correcte el que hi ha escrit?

$$5000 \text{ m} = \frac{5000 \text{ m} \cdot 1 \text{ km}}{1 \text{ km}} = \frac{5000 \text{ m} \cdot 1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = \frac{5000 \cdot 1 \text{ km}}{1000} = \frac{5000 \text{ km}}{1000} = 5 \text{ km}$$



33. Completa la taula i contesta les qüestions. Fes ús de les potències si és convenient.

	Km	UA	Anys llum
Distància de la Terra al Sol			
Extensió de l'univers visible			

- Quantes UA són un any llum?
- Quant tarda la llum de el Sol a arribar fins a la Terra?
- Quantes vegades cap la distància del Sol a la Terra en l'univers?

34. **Contesta** a les següents qüestions:

- Com s'anomena el pla on es troben les òrbites dels planetes del sistema solar?
- Col·loca el punt de vista del simulador SCOPE sobre l'eclíptica i allunya't fins sortir fora de l'cinturó d'asteroides. Augmenta la velocitat de moviment accelerant el temps i observa. Hi ha algun cos celeste l'òrbita del qual no estiga dins de l'eclíptica? Quins són aquests cossos?

35. Construeix un **simulador o maqueta** de les fases lunars. Pot ajudar-te buscar algun model o informació a la xarxa.

36. Tot i que les científiques i científics asseguren que la Lluna no pot escapar de l'atracció terrestre, sí que podria allunyar-se tant com per a què el distanciament genere **òrbites síncrones**, on la Terra i la Lluna no es afectin l'una a l'altra. S'estima que aquestes òrbites síncrones sorgiran quan la Lluna s'allunye 2 milions de km més de la Terra. **Quants anys han de transcórrer fins que això passe?**



37. Quan es va posar en òrbita el primer satèl·lit artificial?

- Quants satèl·lits s'han posat en òrbita des d'aquell moment?
- El següent vídeo mostra el paisatge espacial proper a la Terra que han anat ocupant aquests satèl·lits. Què et sembla?



<https://www.youtube.com/watch?v=Gifekp1EduE>

- Què és la **brossa espacial**? Quines conseqüències té?

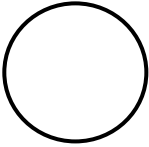
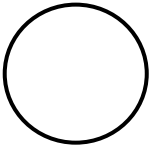
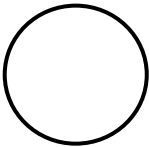
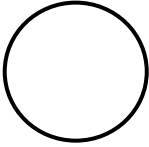
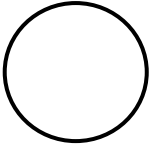
38. Construeix una **estructura** amb malla elàstica **per a simular la força de gravetat** a l'univers. Després reproduueix el vídeo treballat a la pàgina 33. Fes les teues aportacions i no tingues por d'afegir tota la creativitat que t'apetisca.

39. Sabries, ara, dir **quin número falta en cada igualtat?**

- a) $2 \cdot \square = 10$ b) $3 \cdot \square = 81$ c) $\square \cdot 5 = 75$
 d) $30 = 6 \cdot \square$ e) $5 \cdot \square = 135$ f) $7 \cdot \square = 441$
 g) $\square \cdot 8 = 328$ h) $4 \cdot \square = 492$ i) $4 \cdot \square = 10$
 j) $\square \cdot 3 = 62$ k) $31 = 7 \cdot \square$ l) $8 \cdot \square = 33,6$

40. A continuació deduirem la fórmula que apareix a l'activitat de la pàgina 46 d'aquest dossier. Recorda i contesta:

- a) Com podem obtenir la longitud d'una circumferència?
 b) **Quin angle central abasta una circumferència completa?**
 c) Considera una circumferència de radi 10 cm. Completa:

Angle central	Dibuix	Longitud del arc que abasta
360°		
1°		
180°		
60°		
45°		

- d) Quina **conclusió** podem extraure de l'apartat anterior?

41. Una de les qüestions importants del funcionament de d'una estació espacial és el subministrament energètic. Este s'obté gràcies a l'energia solar que recullen les seues "ales". Una de les estacions que hi ha a l'espai té 8 ales de panells solars (com la de la foto), amb 33000 cèl·lules solars cadascuna, sent cada ala capaç de generar entre 11 i 15 kilowatts.



- a) Quantes cèl·lules solars té l'estació espacial de 8 ales?
 - b) Quants kilowatts poden generar com a mínim les vuit ales? I com a màxim?
 - c) Si en un moment donat, totes les ales poden generar 104 kilowatts, quants n'ha generat cada ala?
42. Existeix una llei anomenada Llei de Titius-Bode que prediu la distància (en UA) a la que es troben els planetes respecte al Sol. El procediment per a saber-ho és molt senzill:
- PAS 1: Formem la successió de nombres començant per zero, tres, sis, dotze, etc... és a dir, a partir del segon terme multipliquem per dos.
 - PAS 2: Sumem a cada valor quatre unitats.
 - PAS 3: Dividim cada resultat entre deu.

Segons la Llei Titius-Bode el planeta més proper al Sol deu trobar-se a 0,4 U.A del Sol.

- a) Comprova aquest resultat atenent al procediment facilitat anteriorment.
- b) Calcula les distàncies dels altres planetes al Sol aplicant aquest procediment.
- c) Es compleix aquesta norma amb totes les distàncies?
- d) Representa gràficament en un diagrama de barres aquestes prediccions i els valors reals.
- e) Es podria dir que es tracta d'una regla matemàtica?