

LA TERRASSA DEL SOL

Dossier del mestre/a – Educació Primària. Cicle Superior

TALLER- VISITA

Aquest dossier consta de:

- Relació de continguts conceptuals del taller
- Models de Fitxes de l'alumne/a
- Propostes d'activitats per a fer a l'aula
- Dades per a reflexionar
- Dades per a fer quatre càlculs

CONTINGUTS CONCEPTUALS

1.- QUÈ EN SABEM DEL SOL?

El Sol és una estrella, la més important de la nostra galàxia anomenada Via Làctia. Es calcula que té uns 5.000 milions d'anys i es va formar a partir de boires de gas i pols còsmica que contenien residus de generacions anteriors d'estrelles i es tracta d'una esfera d'uns 696.000 Km, és a dir, més de 100 vegades el radi del nostre planeta.

El seu nucli està format d'àtoms d'hidrogen, que es transformen en heli gràcies a les reaccions anomenades de fusió nuclear, com a resultat de les quals es genera gran quantitat d'energia que s'irradia cap a l'espai en forma de radiacions electromagnètiques.

Es troba a una distància d'uns 149.600.000 Km de la Terra i la seva temperatura a la superfície és de 5.300° Centígrads.

Activitat a l'escola 1

Cercar informació de les parts del Sol: fotosfera, cromosfera i Corona solar.

2.- COM ES PRODUEIX L'ENERGIA DEL SOL?

En el nucli del Sol que ocupa aproximadament 1/5 part del seu radi, és el lloc físic on es produeixen unes reaccions que emeten molta energia, aquestes reaccions s'anomenen: reaccions termonuclears de fusió.

El Sol està constituït per un 81% d'hidrogen, 18% d'heli i l'1% que en queda es reparteix entre d'altres elements.

En el nucli les proporciones varien una mica: 49% H, 49% Heli, el 2% restants són elements que actuen com a catalitzadors com el Carboni i el Nitrogen, i partícules subatòmiques com els neutrins.

Activitat a l'escola 2

Per a més informació o demanar que facin recerca de l'evolució del coneixement de les reaccions solars a partir d'investigar diferents científics com. Fritz Houtermans, Robert D'Escourt Atkinson, Hans Albrecht Bethe i Carl Friedrich von Weizsäcker, George Gamow, Charles Critchfield).

Existeixen diverses teories sobre les reaccions nuclears que tenen lloc al Sol, i avui dia ja es coneix amb força precisió. Es tracta de xocs entre partícules molt petites (en realitat protons) ,

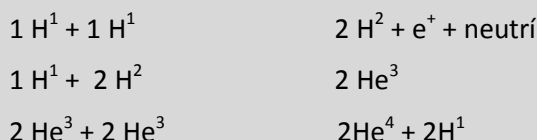
el resultat final és que es forma un element nou: l'heli. I, en aquesta formació s'allibera molta energia que viatja per l'espai fins arribar al nostre planeta.

Detall de les reaccions per a nivells superiors

Durant un temps es creia que les reaccions eren del tipus Cicle de Bethe, però actualment es creu que en un 99% dels casos es donen les anomenades reaccions protó-protó, a continuació les explicarem les dues

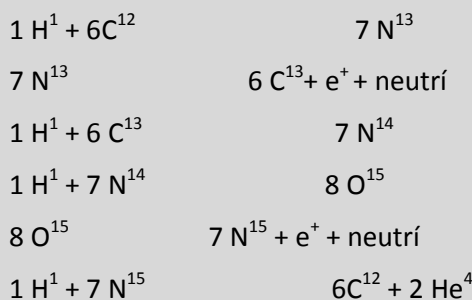
Reacció protó-protó

En un xoc entre protons molt ràpids pot passar que un perdi la seva càrrega positiva i es converteixi en un neutró, que romangui unit a l'altre protó constituint-se un deuteró que no és res més que un nucli d'hidrogen pesat:

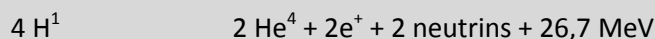


El cicle de Bethe o de Carboni

S'ha descobert que en les reaccions de fusió hi ha una sèrie de reaccions que es produeixen de forma cíclica mentre hi hagi hidrogen i en presència de carboni com a catalitzador, que són les següents:



Sumant totes les reaccions i eliminant els termes comuns, ens quedarà la reacció global:



Com podem veure l'energia alliberada és molt gran, 26,7 MeV per cada 4 àtoms d'hidrogen o protons. Així per a un Kg de protons consumits, es generarien $6,7 \times 10^{14}$ Joules

En aquestes reaccions de fusió hi ha una pèrdua de massa, és a dir l'hidrogen consumit pesava més que l'heli produït, aquesta diferència de massa es transforma en energia segons l'equació d'Einstein on E és l'energia, m és la massa i c és la velocitat de la llum

$$E = mc^2$$

I pot ser que s'acabi l'energia del Sol?

De moment no hem de patir pas, però sí que arribarà un dia en què el Sol esgoti tot l'hidrogen de la regió central i s'haurà transformat tot en He (alguns experts afirmen que això trigaria uns 5.000 milions d'anys).... però això ja és una altra història, de fet hi ha una teoria que diu:

“...quan s'esgoti l'hidrogen, la pressió serà incapaç de sostenir les capes superiors i la regió central tendirà a contraure's gravitacionalment, escalfant progressivament les capes adjacents. L'excés d'energia produïda farà que les capes exteriors del Sol tendeixin a expandir-se i refredar-se i el nostre astre es convertirà en una estrella gegant vermella. El diàmetre del Sol pot arribar i sobrepassar el de l'òrbita terrestre,

amb la qual cosa, qualsevol forma de vida s'extingirà. Quan la temperatura de la regió central arribi aproximadament a 100 milions de graus Kelvin, començarà a produir-se la reacció de l'Heli en Carboni fins que el primer s'esgoti, iniciant-se una nova contracció de l'estrella en perdre la seva font d'energia. D'aquesta manera el sol es transformarà en una nana blanca i molt més tard en refredar-se totalment en una nana negra....”

3.- L'ENERGIA DEL SOL ARRIBA A LA TERRA

El Sol ens envia diàriament uns 136,8 MW per cada centímetre quadrat de l'extrem superior de l'atmosfera, o el que és el mateix 1.368 W/m² aquest valor es coneix com a constant solar, és global i es refereix a tots els tipus d'energia provinent del Sol, no només la llum visible.

Ara bé, mentre travessen l'atmosfera terrestre, les radiacions solars pateixen processos d'absorció, reflexió i refracció, això fa que la irradiància s'atenuï fins a un valor màxim de 1.000 W/m² en condicions de transparència òptima (un dia sense núvols i sense partícules contaminants). En un dia parcialment ennuvolat ens pot arribar entre 200 i 500 W/m² i, en un dia completament ennuvolat la irradiància solar és de 50 a 150 W/m².

S'han dissenyat diversos aparells per a mesurar l'energia que arriba a la Terra, un d'ells és l'Heliògraf de Campbell-Stokes

L'heliògraf de Campbell-Stokes està constituït per una esfera de vidre de 96mm, de diàmetre, posada de tal manera que els rajos solars formen un focus molt intens sobre una banda de cartolina encaixada en unes ranures del casquet. Aquesta banda es crema en el punt on es concentren les radiacions solars. En tractar-se d'una esfera, mentre li arriba la radiació solar, independentment de l'angle, sempre hi haurà un punt on es centri aquesta radiació i es cremi la banda de paper.

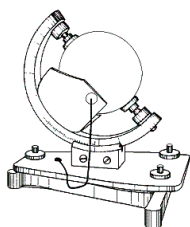
Aquest aparell mesura la durada de la insolació. Si el sol brilla de manera contínua tindrem un traç carbonitzat continu, en cas contrari serà discontinu, llavors per saber la durada total de la insolació diària haurem de sumar les longituds de les diferents parts carbonitzades.

Activitat a l'escola 3

Consultar altres aparells de mesura com per exemple els piranòmetres o solarímetres que ens mesuren la radiació solar en calories per centímetre quadrat i minut o bé en watts per metre quadrat.)

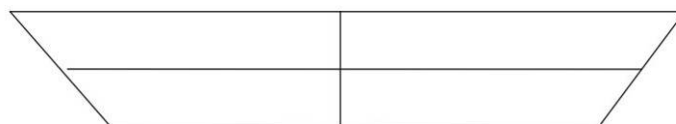
Fitxa de l'alumne

L'HELIOGRAF I LES RADIACIONS SOLARS QUE ARRIBEN A LA TERRA



L'Heliògraf és un aparell que serveix per veure quanta estona ha sortit el sol cada dia. El fan servir els meteoròlegs i funciona com si fos una lupa.

Fixa't en la cartolina blava que hi ha a l'heliògraf i marca en aquest dibuix com s'ha cremat el cartrónet:



- Què són els números que hi ha marcats al cartró?
- Quanta estona ha lluit el sol?
- Hi ha tres espais per a posar els cartronets, per què creus que és així? Pot haver diferències entre les estacions?

4.- EL TELESCOPI SOLAR



Per a la observació del Sol s'han dissenyat moderns i potents telescopis solars com el Themis de Canàries o el gran projecte europeu i americà de la nau espacial SOHO que permet observar imatges del sol a temps real.

Amb un telescopi relativament senzill com el nostre que et permet observar el Sol de forma indirecta, també en podem treure informació per exemple de les taques solars.

Què són les taques solars?

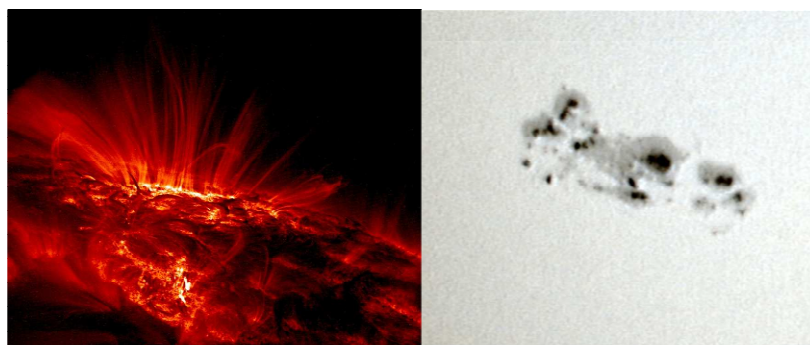
S'anomena Fotosfera a la zona des de la qual s'emet la major part de la llum visible del Sol i es considera com la "superfície" solar, vista a través d'un bon telescopi s'observa formada per grànuls brillants que es projecten sobre un fons més fosc. Un dels signes més evidents de l'activitat de la fotosfera són les taques solars. Una sola taca pot arribar a mesurar 12.000 Km és a dir, és gairebé tant gran com el diàmetre de la Terra, i un grup de taques pot equivaldre a uns 120.000 Km d'extensió.

Activitat a l'escola 4

Connectar amb el satèl·lit SOHO i observar la imatge de les taques solars corresponents al dia que vàreu fer la visita al museu)

Fitxa de l'alumne

OBSERVACIÓ DE TAQUES SOLARS



A

B

Existeixen diferents aparells per observar el Sol. La imatge A és una vista de la superfície del sol des de la nau espacial anomenada SOHO. La imatge B és com es veuen les taques amb un telescopi potent.

Amb el telescopi que tenim a la terrassa podem veure petites taques negres.

- Dibuixa les taques que observes amb el telescopi.

5.- EL SOL I LA MESURA DEL TEMPS

D'es d'antic l'ésser humà està obsessionat pel temps, la manera de mesurar- lo i de gestionar- lo. La forma més antiga de mesurar el pas del temps és contant el temps que passa entre la successió de dies i nits i ben aviat els primers humans es van adonar que el sol canvia de posició durant el dia i que les ombres dels arbres variaven de mida i d'orientació, així es creu que van néixer els primers rellotges de sol. Primerament amb un pal plantat al terra, s'observava la variació d'aquesta ombra, i posteriorment a les civilitzacions mesopotàmiques ja trobem els primers rellotges fets de pedra amb un petit palet més o menys vertical anomenat gnòmon. I la ciència que es dedica a l'estudi i coneixement dels rellotges de sol s'anomena Gnomònica.

L'observació dels moviments del Sol i de la Lluna també van marcar l'origen dels primers calendaris, es creu que les civilitzacions babilòniques al 3.000 aC usaven el calendari lunar que establia 12 mesos lunars amb un període de 29 dies, seguit d'un altre de 30 dies, fent que l'any tingués només 354 dies.

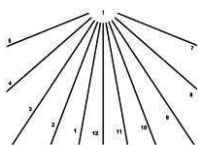
Els egipcis van ser els primers en usar els calendaris basats en l'any solar i començava amb la crescuda del riu Nil, era un succés anual molt important per a ells i a més coincidia sempre amb la sortida de l'estel més brillant del firmament: l'estrella Sirius. El calendari solar egipci estava dividit en 12 mesos de 30 dies i després de cada 12 hi sumaven 5 dies, però encara no era del tot exacte i amb el temps va deixar de coincidir amb les estacions.

Posteriorment quan els romans van adoptar aquest calendari, cap al 46 aC. Van tenir en compte el quart dia que faltava i van afegir l'anomenat dia de traspàs (cada 4 anys). Aquest sistema va constituir la base del calendari que es fa servir actualment al món. Però n'hi ha d'altres com el musulmà o el jueu a més d'altres més diferents com el xinès.

Activitat a l'escola 5

Cerqueu informació sobre la història del calendari, o dels calendaris de cultures diverses.

El Rellotge solar



El recorregut del Sol pel firmament varia en amplitud i alçada; aquest recorregut es pot dividir en espais iguals (les hores) amb un gnòmon inclinat segons la latitud geogràfica local. El gnòmon inclinat projecta l'ombra del sol sobre una superfície anomenada quadrant solar on s'han traçat les línies de les hores adaptades a la posició del propi rellotge que en aquest cas és horitzontal però que pot ser vertical (que de fet és el més corrent) o pot tenir qualsevol inclinació intermèdia o forma diversa.

El quadrant equatorial és aquell en que tant el gnòmon com el quadrant estan inclinats segons la latitud local; en aquest cas les hores es troben repartides homogeniament en angles de 15° ; si el quadrant receptor de les ombres és vertical, horitzontal o es troba en qualsevol altra inclinació cal efectuar una projecció geomètrica dels angles sobre la superfície corresponent; aquesta és la màxima dificultat amb la que s'enfronta qualsevol que vulgui fer un rellotge de Sol: Amb els mitjans informàtics dels que disposem actualment no representa cap problema greu però cal saber aquests condicionants a fi de poder fer un rellotge ben fet.

El rellotge marcarà l'hora solar que no coincideix amb l'hora dels nostres rellotges per diversos motius, el més evident és l'hora que portem avançada durant tot l'hivern, conseqüència de la decisió política de gaudir d'una uniformitat horària a tota l'Europa Occidental; aquesta uniformitat no la segueixen els estats portuguès i britànic, en canvi la pateixen els estats espanyol, francès, Andorra i el Benelux. A l'estiu la diferència s'incrementa en una hora més d'avanç degut a una nova decisió política presa en base a l'estalvi energètic. A més d'aquestes

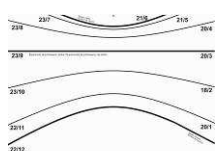
grans diferències d'una o dues hores al llarg de l'any, també hi ha diferències de minuts en funció de que el rellotge de sol estigui situat més o menys lluny del meridià central de fus horari al que pertany; una darrera diferència de minuts també s'afegeix per l'equació del temps que és el reflex del gir irregular de la Terra al voltant del Sol i de la inclinació de l'eix de la Terra.

Fitxa de l'alumne

OBSERVACIÓ DEL RELLOTGE SOLAR

- Dibuixa la línia d'ombra que observes a la teva fitxa
- Quina hora solar es?
- És correspon amb l'hora que marquen els nostres rellotges?
- Quina diferència hi ha?
- Saps a què es deguda aquesta diferència?
- Hi ha diferència en la durada dels dies al llarg de l'any?

El calendari solar



La variació diària de l'alçada del sol combinada amb el seu recorregut de llevant a ponent ens pot servir per assenyalar aproximadament el dia en què ens trobem. Donat que el mínim d'alçada es produeix en el solstici d'hivern (21 de desembre) i la màxima té lloc al solstici d'estiu (21 de juny), els mesos solars (anomenats zodiacals) comencen sempre al voltant dels

dies 21 de cada mes civil. També hem de tenir en compte que el sol assoleix una mateixa alçada dos cops a l'any segons augmenta o disminueix la seva alçada; així, per exemple, la línia del 21 de novembre és la mateixa que la del 21 de gener.

Activitat opcional

En cas que el grup classe es quedi una bona estona al museu, pot prendre mesures en dos moments diferents del dia i pot intentar unir els dos punts amb una línia hiperbòlica intercalada a les que hi ha sobre el quadrant; la línia així traçada seria la línia del dia de l'observació.

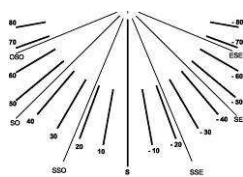
Antigament aquesta observació es feia per vigilar els dos extrems de l'alçada del sol. El punt més baix era crític ja que marcava la fi del seu davallament i l'esperança acomplerta de la seva recuperació i l'inici d'un nou cicle solar; al voltant d'aquesta data (solstici d'hivern) es feien grans festes que més tard es van convertir en les festes del Nadal cristià. L'altre extrem, el solstici d'estiu, marcava la nit més curta i, per tant el dia més llarg de l'any, cosa que també s'acostumava a celebrar amb grans festes relacionades amb el Sol i el foc i que encara conservem en les festes de Sant Joan. Ambdues celebracions es troben actualment una mica desplaçades dels vertaders solsticis astronòmics per diverses vicissituds relacionades amb l'evolució del calendari civil i religiós.

Fitxa de l'alumne

OBSERVACIÓ DEL CALENDARI SOLAR

- Per què serveix un calendari? Què ens ha de dir un calendari solar?
- Quin valor obtenim avui? Es correspon amb la realitat?
- Aquesta mateixa línia pot ser en un altre dia de l'any? Com creus que es mourà l'ombra del sol pel nostre calendari?

El Gnòmon d'azimuts



La direcció de l'ombra del gnòmon d'azimuts serveix per a mesurar la direcció o azimut a la que es troba el Sol en cada moment. El sol surt per l'est amb un marge de variació de més o menys 30° i es dirigeix a l'azimut sud per on passa al migdia; a partir d'aquest punt segueix el seu camí cap a ponent per on s'amagarà. El punt de sortida i de posta del sol és variable al llarg de l'any; el recorregut mínim del sol es produeix en el solstici d'hivern (a la nostra latitud equival a 120°) i el màxim té lloc al solstici d'estiu (240°).

La direcció del Sol no és més que el reflex del gir de la Terra al voltant del seu eix complicada amb la inclinació que l'eix de la Terra presenta respecte del pla de l'eclíptica. Per tant la velocitat en què es desplaça l'ombra al llarg del pla, serà irregular durant l'any, ja que a l'estiu el sol té molt més camí per recórrer que a l'hivern. Tampoc és igual al llarg del dia, ja que la rotació de la Terra tampoc és constant.

Fitxa de l'alumne

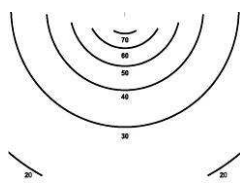
OBSERVACIÓ DEL GNÒMON D'AZIMUTS

- Observa les línies que hi ha dibuixades, es refereixen a graus segons la direcció dels punts cardinals, que són el Nord, el Sud, l'Est i l'Oest. Dibuixa l'ombra del gnòmon en la plantilla i després omple la taula següent:

	Hora exacte	Nombre de graus
Primera observació		
Segona observació		

- Quant s'ha mogut respecte l'anotació anterior? I Cap a on?
- Quina estona ha passat entre les dues anotacions?
- Això ens pot servir per conèixer si el Sol es mou ràpid o a poc a poc?
- A on creus que estarà a la tarda quan sortim de l'escola?
- Creus que el Sol es mou sempre amb la mateixa velocitat? Per què?

Gnòmon d'alçades



La llargada de l'ombra del gnòmon d'alçades serveix per mesurar l'alçada a la que es troba el sol en cada moment. El Sol va augmentant d'alçada al llarg del matí, arriba al seu màxim al migdia i a partir d'aquest punt comença el seu davallament. L'alçada del Sol al migdia és variable al llarg de l'any: l'alçada mínima es produeix en el solstici d'hivern (a la nostra latitud 25°) i la màxima té lloc al solstici d'estiu (72°).

L'alumne situarà el full de control a sota del gnòmon i assenyalarà la posició actual de l'ombra; al llarg del matí l'ombra s'anirà escurçant de manera que al final de la visita al museu veurà que el sol ha augmentat un determinat nombre de graus. El monitor remarcarà que aquest augment d'alçada és irregular al llarg de l'any ja que a l'estiu el sol assolirà cotes molt més altes que durant l'hivern, per tant l'augment de l'alçada serà més ràpid durant els mesos càlids.

L'alçada aparent del Sol no és més que el reflex de la inclinació de l'eix de la Terra i de com aquesta s'orienta respecte del Sol. Aquest experiment ha de servir per reflexionar sobre la

nostra posició respecte del Sol al llarg de l'any: més directe als mesos càlids i més obliqua als freds.

Fitxa de l'alumne

OBSERVACIÓ DEL GNÒMON D'ALÇADES

Primera observació

- Anota l'hora exacta de l'observació: En quina estació de l'any ens trobem?
- Dibuixa en la teva plantilla la posició de l'ombra. Quins graus aproximats assenyala?

Segona observació

- Anota l'hora exacta de l'observació.
- Dibuixa la nova posició de l'ombra. Quins graus aproximats assenyala?
- Com s'ha mogut l'ombra? S'ha escurçat o ha crescut?
- En quin moment del dia el sol es troba més alt?
- En quins moments és més baix?
- Creus que durant tot l'any el sol puja i baixa a la mateixa velocitat? Hi haurà diferències a les estacions?

6. ELS COLORS DE LA LLUM

La llum que ens arriba del sol és una barreja de colors, cada color té una longitud d'ona diferent, que està compresa entre 0,4 i 0,7 micròmetres o el que és igual milionèsimes de metre.

Amb un prisma podem descompondre els diferents colors de la llum, obtenint-ne els colors de l'arc de Sant Martí, on cadascun té una longitud d'ona determinada. Aquest fenomen s'anomena difracció de la llum.

La llum que travessa un cos es diu que refracta. Aquella part de la radiació que rebota en arribar al cos s'anomena reflectida, i la part de la llum que es queda dins el cos s'anomena absorbida.

Els objectes de colors foscos absorbeixen longituds d'ona properes a l'infraroig i també l'infraroig, per tant els cossos foscos s'escalfen més a la llum del sol.

Qualsevol cos en ser il·luminat absorbeix una part de la radiació, d'una determinada longitud d'ona i en reflecteix d'altres. Les ones reflectides són analitzades per l'ull i interpretades com a color, així doncs els colors que veiem són aquells que són "rebotats" per l'objecte observat.

Fitxa de l'alumne

ELS COLORS DE LA LLUM. PRISMA

DIFRACCIÓ

Movem el prisma fins que observem una llum de colors. Pinta a la classe els colors que has pogut observar.

--	--	--	--	--	--	--

- Quins colors et queden als extrems?
- I per la part central?
- Creus que els colors de la llum estan ordenats sempre de la mateixa manera?
- Hi ha radiacions del sol que no les podem veure, però les podem notar, en coneixes alguna?
Pista: el sol ens escalfa
- Saps quins són els raigs ultraviolats? I els infraroigs?

Fitxa de l'alumne

ELS COLORS DE LA LLUM. MANS

Absorció i reflexió

- Fixa't en les mans que hi ha, de quins colors són?
- Hi ha alguna diferència entre elles a més del color? I si les toquem, notem alguna cosa diferent?
- Per què deu ser que s'escalfen diferent?
- Tots els objectes deixen passar la llum de la mateixa manera?
- Coneixes objectes que la deixin passar totalment, com s'anomenen aquests cossos?
- Com es diuen els cossos que no deixen passar la llum a través seu?

7 - L'ESCALFOR DEL SOL

Les radiacions solars tenen energia, es calcula que ens arriben diàriament uns 1.000 W a cada m² de la Terra. Tota aquesta energia es pot utilitzar de diverses maneres. Per a escalfar-nos i escalfar coses, o com a font d'energia per a obtenir moviment i també per a produir electricitat.

Activitat a l'escola 6

Treballar l'efecte d'hivernacle pintant ampolles de plàstic amb diferents colors per observar el diferent escalfament.

Construir cuines solars o forns solars amb materials casolans: caixes de cartró i paper de diari, paper d'alumini.

Fitxa de l'alumne

L'ESCALFOR DEL SOL

Efecte hivernacle

- Observa i anota les dades de temperatura a la taula següent:

	Temperatura
Aire lliure	
Interior campana	

- Hi ha diferències de temperatura entre l'aire lliure i l'aire de l'interior de la campana? Per què?
- Què creus que els passa als raigs de sol que arriben a dins la campana
- Saps què és l'efecte d'hivernacle? Cita altres exemples

8.- APROFITAMENT DE L'ENERGIA SOLAR

L'enginy Stirling

El motor Stirling es diu així en honor del seu descobridor. Es tracta d'un motor d'aire calent, es basa en mantenir dues masses d'aire, una de calenta i una altra de freda a l'interior d'una cambra de compressió.

La manera d'escalfar l'aire pot ser diversa, en el Stirling solar, és a través de concentrar els raigs de sol en un punt, en el seu interior hi ha aire, en escalfar-se s'expandeix i empeny un pistó, l'aire s'impulsa cap a l'extrem fred, que en disminuir la pressió el pistó puja i torna a començar el cicle d'escalfament i refredament.

La part anomenada radiador és on es produeix l'intercanvi de calor amb l'atmosfera que sempre estarà més freda que no pas l'aire que s'ha escalfat en la part on es concentra la llum del sol.

A partir d'aquest moviment en podem crear d'altres a través d'eixos de transmissió, engranatges, etc. De fet aquest és un motor petit de demostració, però a la Plataforma Solar d'Almeria que és un centre de recerca de l'energia solar, tenen uns motors Stirling impressionants.

Les cuines solars

Malgrat que els primers forns solars es van construir a finals del segle XVII avui dia les possibilitats energètiques del Sol aplicades a la cocció d'aliments encara són desconegudes per molta gent.

La cuina solar es presenta com una alternativa a la crisi dels combustibles i permet reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle. El sol es envia 4.000 vegades més energia que la que consumim els éssers humans i, la vida d'aquesta estrella pot ser d'uns 6.000 milions d'anys.

Com funcionen les cuines solars?

Bàsicament existeixen dues formes d'aprofitar la radiació solar i convertir-la en calor útil per a cuinar, es tracta de dos principis que es poden aplicar alhora: l'acumulació i la concentració.

Les d'acumulació atrapen l'energia solar a través de l'efecte d'hivernacle (semblant a l'efecte que es produeix en un cotxe negre amb les finestres pujades a ple sol) i funcionen com a forns solars, es poden obtenir temperatures d'entre els 80 i els 160 graus centígrads.

Les tècniques de concentració aprofiten les propietats de reflexió d'una paret parabòlica, de manera que es dirigeixen els raigs solars a un punt determinat. Arriben a temperatures de més de 200 graus centígrads.

Això ens permet cuinar tot tipus d'aliments, sense necessitar res més que la llum del sol.

El sol i l'aigua calenta

Un dels usos cada vegada més generalitzats de l'energia solar és el d'escalfar aigua per a consum domèstic, el que s'anomena Aigua Calenta Sanitària (ACS). Avui dia les ordenances solars municipals obliguen als edificis de nova construcció a obtenir l'ACS mitjançant energia solar.

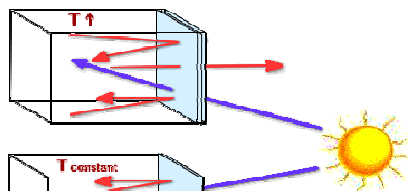
Com funcionen les instal·lacions d'ACS solars?

N'existeixen de diversos tipus però totes tenen en comú que aprofiten l'efecte d'hivernacle per escalfar aigua.

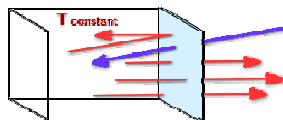
Els captadors solars plans es basen en aquest efecte que consisteix en retenir la major part de radiació solar (calor) a través d'una superfície transparent selectiva (vidre).

El vidre deixa passar la radiació solar i és opac a la radiació infraroja de la superfície captadora, augmentant la temperatura del col·lector, es tracta de capses de vidre fosc que permeten l'acumulació de calor al seu interior.

Finestra amb doble vidre



Finestra vella, menys aïllant



El tipus més senzill d'escalfador és que s'anomena termosifó perquè la circulació d'aigua es fa de manera natural, en escalfar-se disminueix de densitat i es desplaça cap a la part alta on es situa l'acumulador, i l'aigua freda es situa cap a la part baixa on el col·lector s'encarrega d'escalfar-la amb la llum solar.



Fitxa de l'alumne

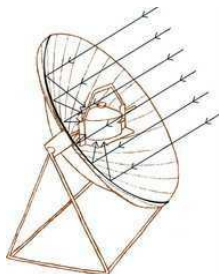
APROFITEM L'ENERGIA DEL SOL. MOTOR STIRLING-CUINA SOLAR

- Com es diu el motor que hi ha a la Terrassa i que funciona amb el Sol?
- Com creus que arriba l'escalfor del sol fins al motor?
- Creus que amb aquest motor es podrien moure màquines?
- Quantes coses creus que es pot fer amb l'energia del Sol? Es podria cuinar?
- Quantes cuines solars has vist a la Terrassa?
- Com funciona una cuina solar parabòlica? Fes un dibuix del camí dels raigs de Sol fins a la cuina.
- Com s'anomena el punt on es concentren els raigs solars?

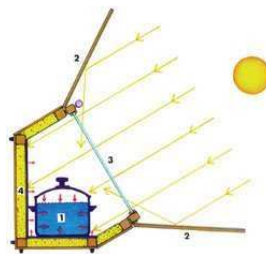
Fitxa de l'alumne

APROFITEM L'ENERGIA DEL SOL: CUINES, SCHEFFLER, ACS

- Fixa't amb els dibuixos, quina diferència creus que hi ha entre les dues cuines solars?
- Descriu breument el seu funcionament.



A



B

- Uneix amb fletxes la resposta correcta:

Cuina A	Aprofita la reflexió dels raigs solars i els concentra en un punt.
Cuina B	Aprofita l'efecte d'hivernacle acumulant el calor a dins seu, en realitat és un forn.

- De quin tipus és la cuina Scheffler? Saps on es fan servir?
- Creus que a casa teva podríeu cuinar amb el Sol? Per què?

ACTIVITAT DE SÍNTESI: QUÈ HEM APRÈS?

1.- Completa les frases amb la paraula adequada

Gnòmon Est Meteorològic Oest Blanca
 L'Heliògraf és un aparell METEROLÒGIC que ens permet veure quanta estona ha lluit el sol.
 En el rellotge de sol del museu podem observar l'hora solar gràcies a l'ombra del GNÒMON.

El sol surt per l'EST i es pon per l'OEST. La llum BLANCA és una barreja de colors.

2.- Cerca en aquests mots encreuats les utilitats de l'energia solar i completa el text.

E	L	E	C	T	R	I	C	I	T	A	T
M	S	N	E	U	G	A	S	O	L	I	N
I	E	C	M	O	V	I	M	E	N	T	I
L	O	P	A	I	M	U	R	M	C	O	E
B	P	E	M	L	S	I	L	A	R	E	M
T	U	T	J	M	F	I	L	O	F	S	A
I	E	C	U	I	N	A	R	A	S	O	E
O	C	T	O	P	L	E	R	M	I	U	M

L'energia del Sol serveix per moltes coses:

El Sol té moltes aplicacions: amb el sol podem ESCALFAR aigua per usar a les cases. Les plaques fotovoltaïques generen ELECTRICITAT sense malmetre l'entorn. Amb el sol també es pot CUINAR sense necessitar cap altra energia. I finalment, podem produir MOVIMENT per a fer moure motors i màquines.

DADES PER A REFLEXIONAR

Beneficis de l'energia solar tèrmica

- És una de les de menor impacte
- No produeix emissions
- Ideal ambient urbà
- Evita contaminació
- Aprofita espai edificat
- Retorna el seu cost energètic en poc temps
- El seu cost monetari és real ja que inclou els costos mediambientals
- Crea més llocs de treball i incentiva l'economia local
- L'Energia es consumeix en el lloc de producció

DADES PER A FER QUATRE CÀLCULS A L'ESCOLA

Una placa solar tèrmica de 2m² proporciona 1.200 kWh d'energia l'any, que és equivalent a:

- Tenir una estufa de 1.000w funcionant durant 120 h, el que són 5 dies i 5 nits.
- L'energia que proporcionen 8 bombones de butà.
- 1m² de col·lector solar estalvia 410Kg de CO₂ a l'atmosfera
- L'energia que produeix 1m² de col·lector solar equival a 268 Kg de carbó o 130 l de gasoil