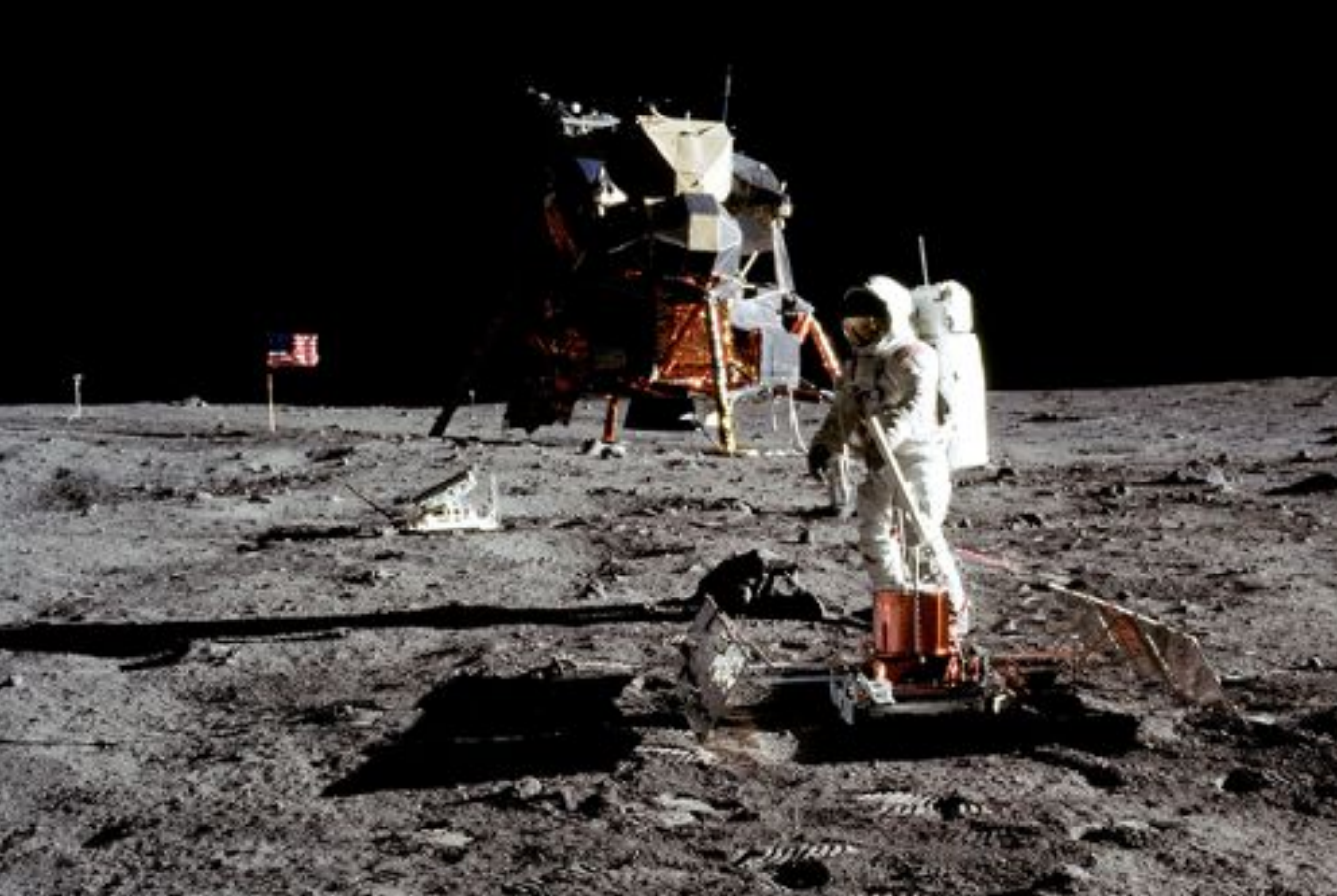
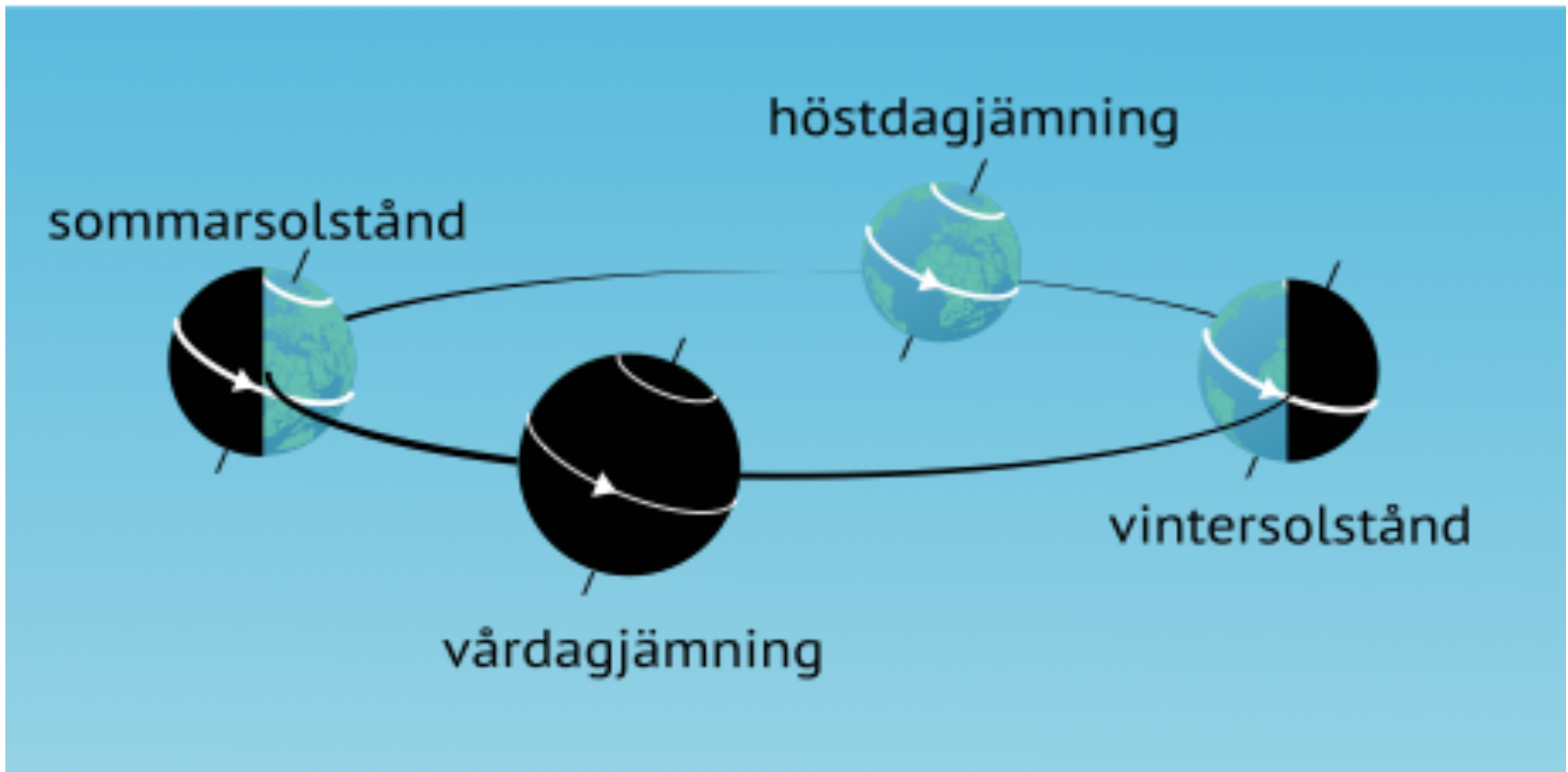




RYMDEN OMKRING OSS



Jordens rotationsaxel skapar årstiderna



I norra Sverige är det midnattssol under veckorna kring sommarsolståndet. Det betyder att solen aldrig går ner utan hela tiden är över horisonten.

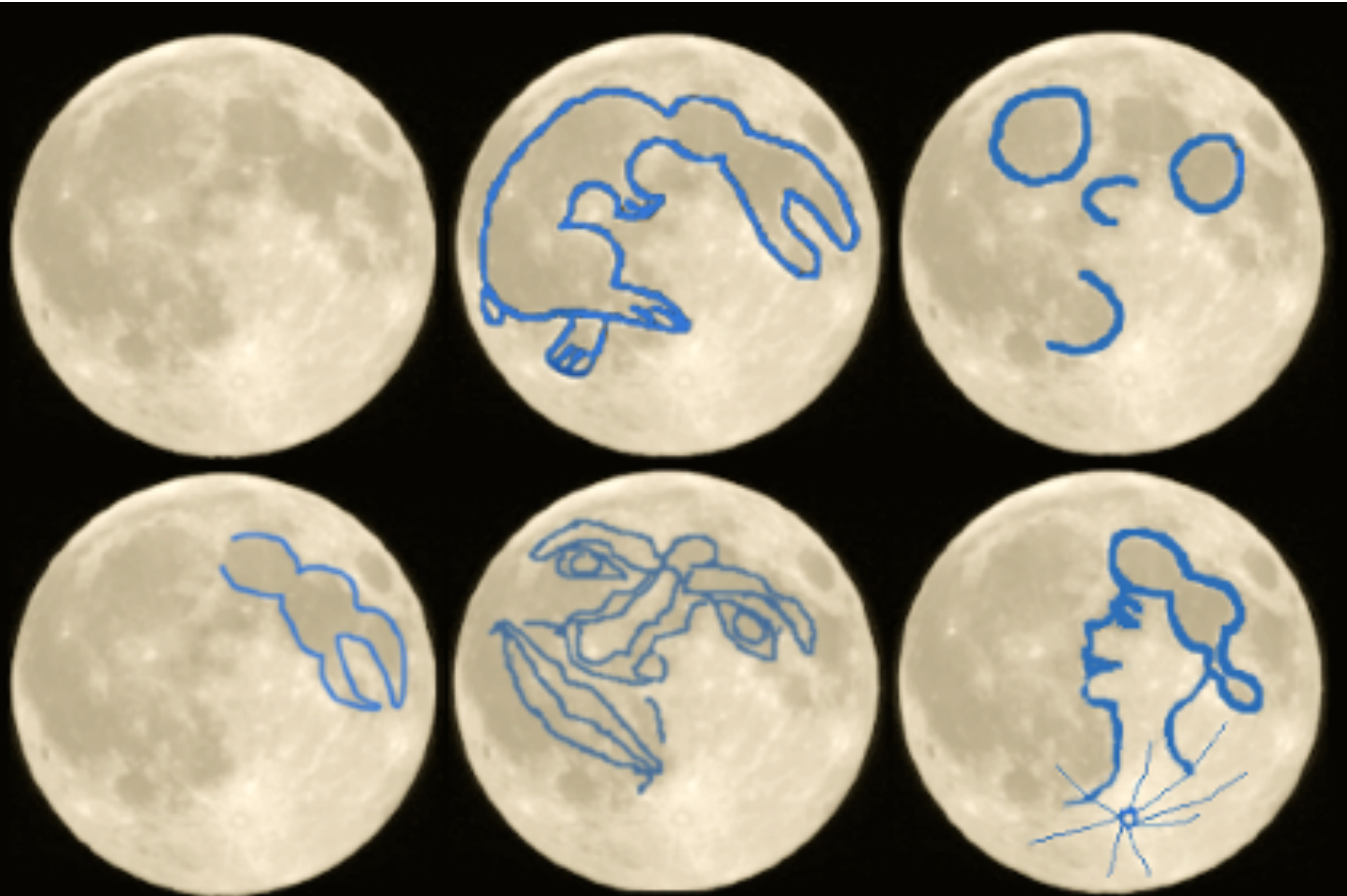
Här har fotografen tagit en bild varje timme under ett dygn. Solen står som högst i söder och som lägst rakt i norr.

Skottdagen
inträffar alltid
29 februari.

Men bara vart
fjärde år.



Har du tänkt på att månen alltid vänder samma sida mot jorden? Vid fullmåne ser vi hela "gubben i månen", och vid halvmåne ser vi bara den ena eller andra halvan. Det betyder att månen roterar ett varv kring sin egen axel på samma tid som den rör sig ett varv runt jorden.





MÅNFÖRMÖRKELSE



SOLFÖRMÖRKELSE

Att mäta tid

Har tiden någon början? Och kommer klockan att fortsätta att ticka framåt i all oändlighet? Vad tror du?

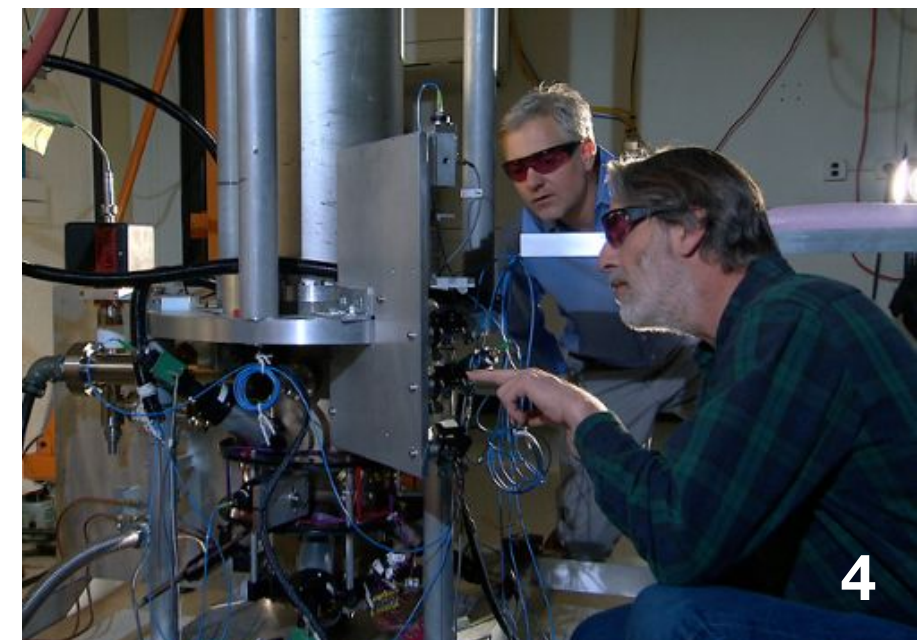
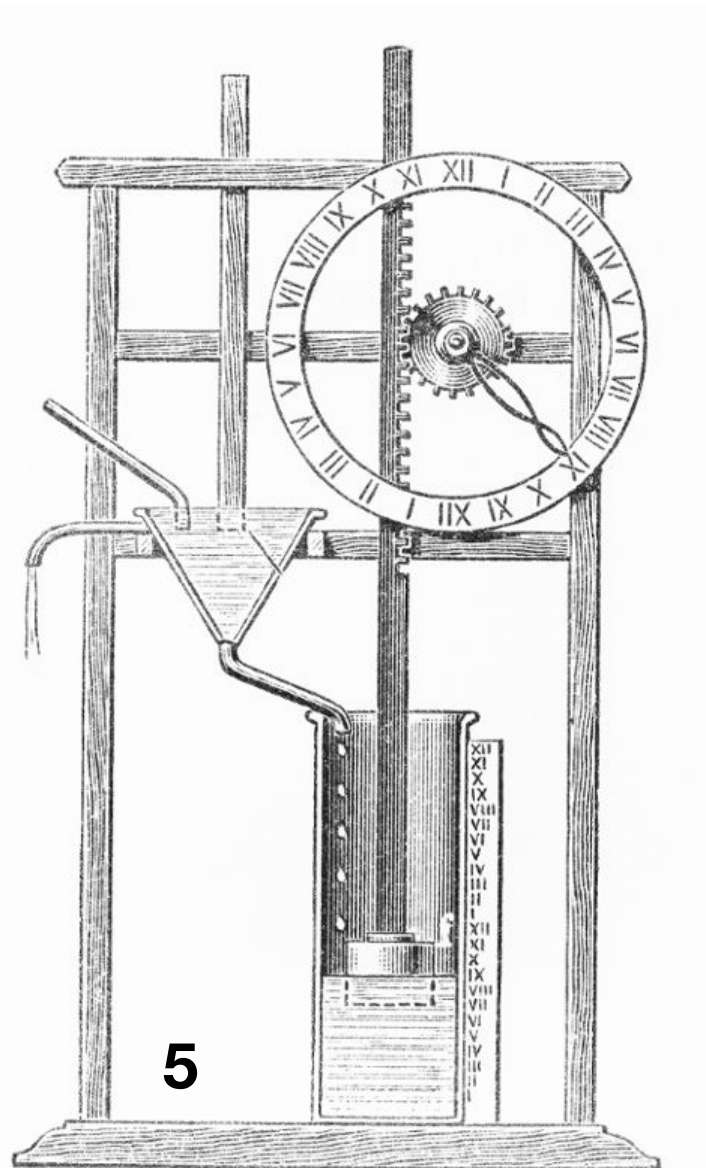


1. Solur har använts i tusentals år för att mäta tiden.
2. Timglas blev vanliga under medeltiden.
3. Fickur drivs med en spiralfjäder som dras upp.
4. Tidmätningen i ett atomur baseras på vibrationerna i en atom.
5. En fördel med vattenur var att de kunde användas när solen inte sken.

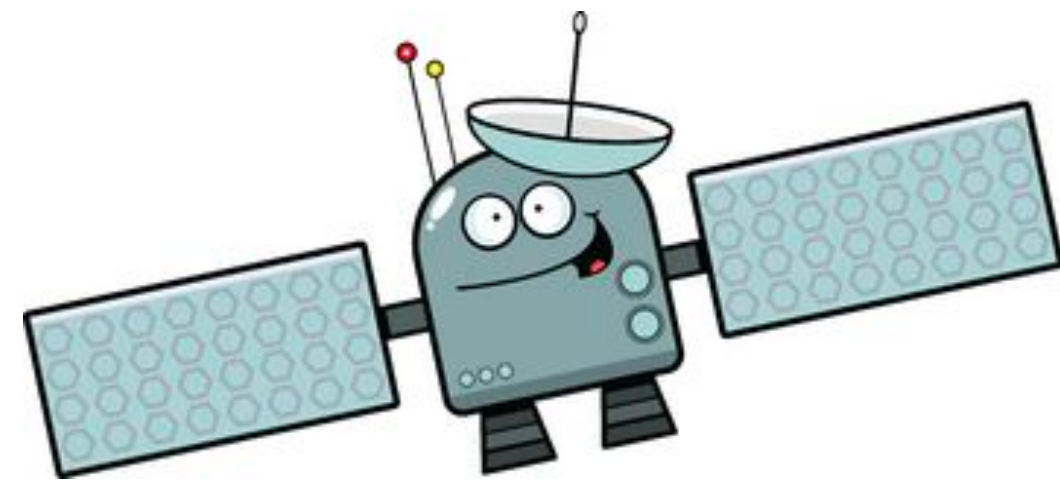


Visste du att...?

Den mest exakta klockan som finns drar sig bara 1 sekund på 5 miljarder år – det är lika länge som jorden har funnits.



Rymdfart och satelliter

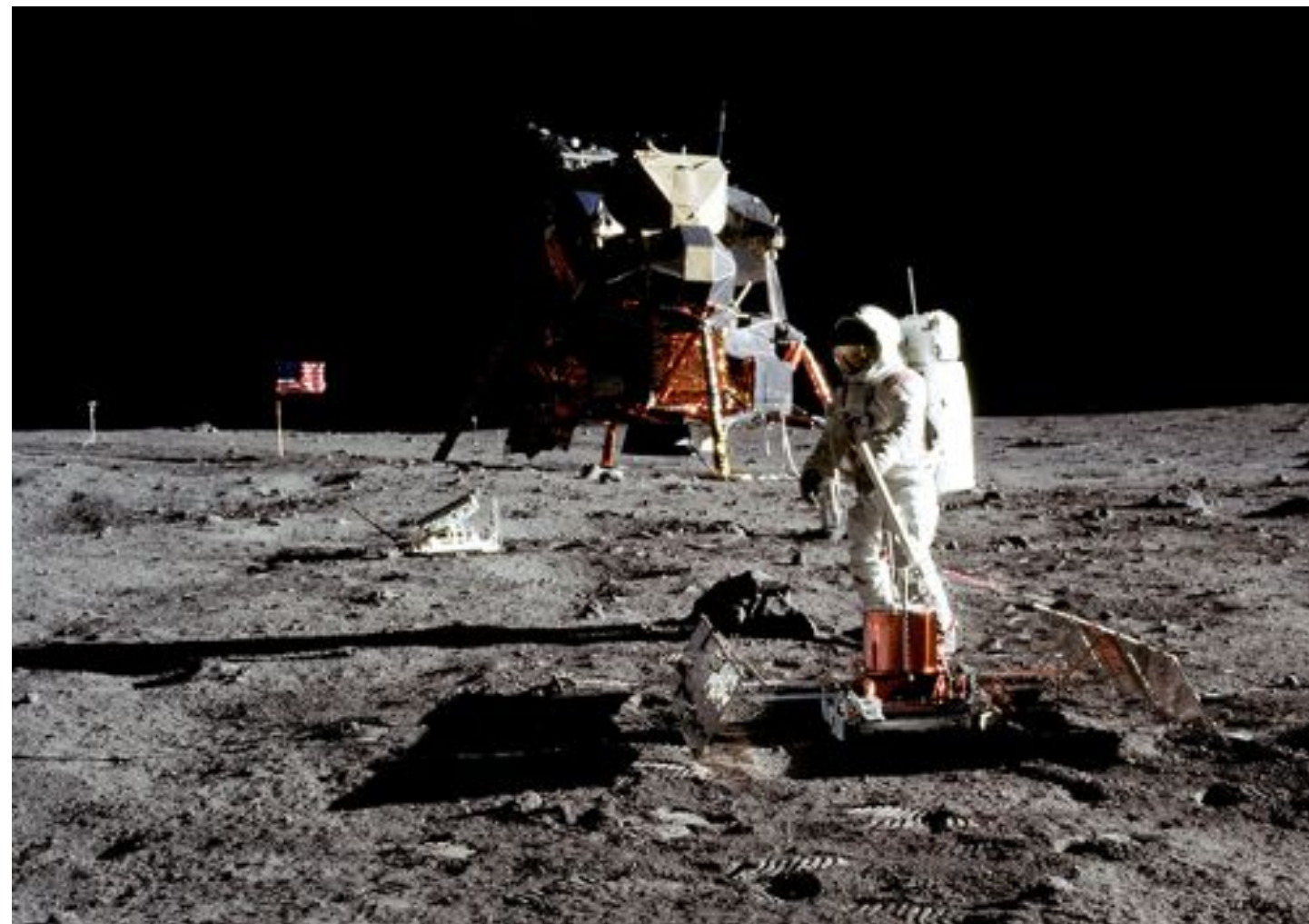


Besök på månen

Den första astronauten på månen.

Månens yta är grå av stoft och himlen är svart eftersom det inte finns någon luft.

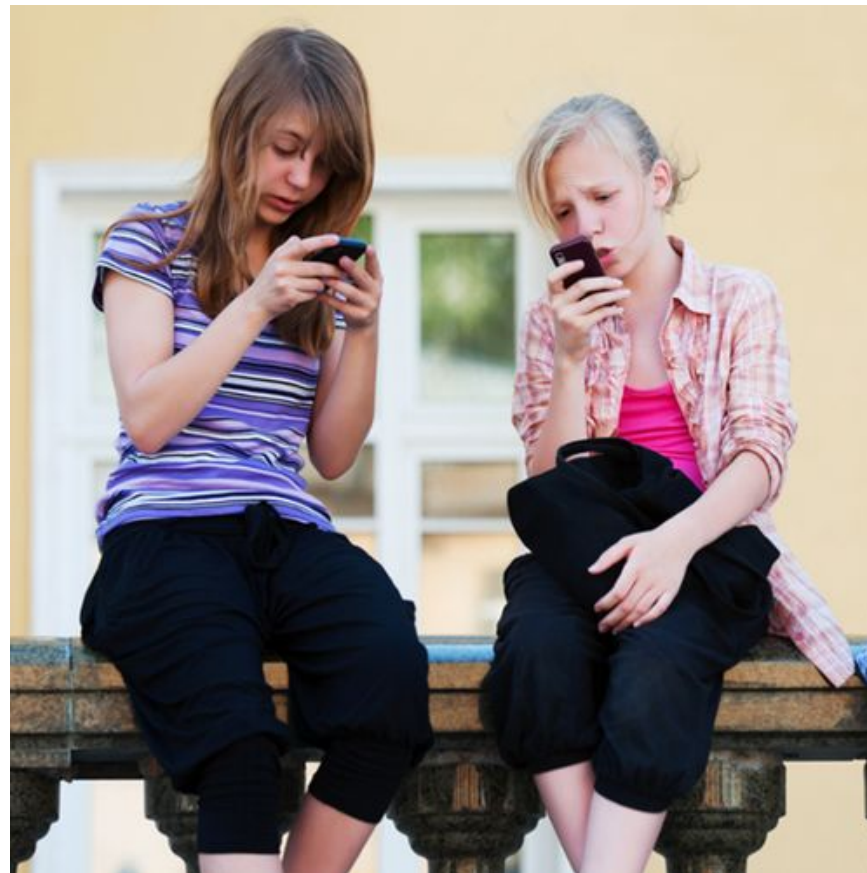
Visste du att astronauterna använde svenska Hasselbladskameror för att ta alla sina bilder?



Nyttan med rymden



spela onlinespel via internet



surfa, messa eller dela bilder



Hitta rätt med GPS:en. mobilen

Jordens rörelser under året

Du har kanske lagt märke till att många av de händelser som har med himlakropparna att göra återkommer gång på gång. De är *cykliska*. Till dessa hör dygnet, månaden och året, som alla kan följas genom att man studerar förloppen på himlen.

Tidiga civilisationer som noggrant studerade himlen och bokförde de händelser som inträffade märkte att det också fanns cykler med mycket längre perioder än så. Det gäller till exempel tidsintervallen mellan solförmörkelse och månförmörkelse och planeternas omloppstider kring solen.

Dygnet

Under ett år gör jorden ett varv runt solen. Samtidigt roterar jorden kring sin egen axel 365 gånger.

Dag och natt är nog den cykel vi tänker på oftast. Varje morgon går solen upp och på kvällen går den ner, och detta fortsätter i all evighet. Dygnet uppkommer för att jorden roterar runt sin egen axel, samtidigt som solen lyser på den från en och samma riktning hela tiden.

Dygnets längd är 24 timmar. Det är den tid som förflyter mellan de tillfällen när solen står i söder som högst på himlen. På ett år går det lite drygt 365 dygn.

Årstiderna

Jordens rotationsaxel lutar mot jordens bana och hela tiden mot samma punkt i rymden. Det gör att

axelriktningen ändras jämfört med solen under året och vi får årstider. Under sommaren lutar axeln mot solen och solen står högt på himlen mitt på dagen. På vintern lutar däremot axeln bort från solen och solen står lågt. Därför har vi långa dagar och korta nätter på sommaren och tvärtom på vintern. Vid vårdagjämning och höstdagjämning är dag och natt lika långa överallt på jorden. Vid sommarsolståndet är dagen som längst och vid vintersolståndet är natten som längst.

Årstiderna märker vi av mycket tydligt. Men om vi hade bott vid ekvatorn hade vi knappt märkt dem alls. Årstiderna hänger ihop med hur högt på himlen solen står mitt på dagen – på sommaren står den högst och vintern lägst.

När solen står högt värms marken upp mer än när den står nära horisonten och dagarna blir varmare. Därför är temperaturen högre på sommaren än på vintern. Det är också därför som det är varmare vid ekvatorn (där solen varje dag passerar nästan rakt upp på himlen) än vid polerna (där solen aldrig står rakt upp på himlen).

Solens strålar lyser på jorden från höger. Eftersom jorden är rund bestäms solens höjd av var på jorden man är. Mitt på dagen på ekvatorn står solen rakt upp på himlen och solstrålarna träffar dig i huvudet. På polerna står solen samtidigt lågt vid horisonten och ljuset träffar dig från sidan.

Årstiderna uppkommer eftersom jordens rotationsaxel (polaxeln) lutar i rymden. Rotationsaxeln lutar hela tiden åt samma håll i rymden samtidigt som jorden rör sig runt solen. Därför kommer solljuset in med olika brant vinkel mot en plats beroende på tiden på året.

Eftersom polaxeln lutar finns det nära varje pol ett område dit solens strålar inte når under vintern. Under vintern lutar nordpolen bort från solen, och då är det ständig natt i det norra polarområdet. På sommaren lutar nordpolen i stället mot solen, och då är det ständig dag längst i norr. På södra

halvklotet är det tvärtom. Om man står exakt på norra eller södra geografiska polen ser man att det är ständig natt under halva året och ständig dag under den andra halvan.

Skottår

Jorden rör sig ett varv kring solen på ett år. Ett år är normalt 365 dygn långt. Men som du kanske vet är vart fjärde år 366 dygn långt. Varför är det så?

Anledningen är att den tid det tar för jorden att fullborda ett omlopp kring solen är lite längre än 365 dygn, nämligen ett kvarts dygn längre. Om man inte hade justerat för detta hade 1 januari med tiden hamnat i fel årstid och till slut mitt i sommaren.

Vart fjärde år skjuter man därför in en extra dag i februari, så att datum och årstider hela tiden ska vara i takt med varandra. Ett sådant år kallas skottår.

Skottsekund

Vissa år avslutar man med en extra skottsekund också. När det händer räknar man sekunderna så här:

...23.59.58, 23.59.59, 23.59.60, 00.00.00, 00.00.01,...
Exakt när det sker kan man inte räkna ut i särskilt långt på förhand eftersom det beror på att jordens rotationsperiod inte är helt jämn. Dagnens längd blir nämligen en liten aning längre hela tiden eftersom tyngdkrafterna från solen, månen och planeterna drar i jorden och saktar ner dess rotation.

Månens faser

Månadernas gång märker vi kanske av tydligast på grund av månens rörelse och faser. Månen rör sig ett varv runt jorden på drygt 29 dygn. Under denna tid går den igenom alla sina faser: nymåne, halvmåne, fullmåne, halvmåne och tillbaka till nymåne.

Vid nymåne ligger månen mellan jorden och solen och är helt osynlig. Några dagar senare kan man se månen som en tunn skära på kvällen, och man kallar oftast också denna måne för nymåne.

Månen växer dag för dag, blir en allt tjockare skära, och en vecka efter nymåne är halva månen belyst. Därefter blir månen mer och mer rund och en vecka senare är den helt solbelyst: fullmåne. De två följande veckorna är ordningen den omvända – månen blir alltmer tillplattad, sedan halv, skärformad och ny igen. Denna nymåne sker drygt 29 dygn (drygt fyra veckor) efter den förra nymånen.

Under de två första veckorna efter nymånen säger man att månen ”kommer”. En komihågregel är att att månskäran då ser ut som ett kommatecken. Under de två veckorna efter fullmåne säger man att månen är avtagande.

Månförmörkelser

☞ Både jorden och månen kastar långa smala skuggor bort från solen. Vid fullmåne kan det bli en månförmörkelse och vid nymåne kan det bli en

solförmörkelse. Är det inte märkligt att månens skugga är precis så lång att den når fram till jorden? Annars hade vi inte haft några solförmörkelser.

Solen lyser på jorden som kastar en lång skugga ut i rymden. Ibland händer det att månen passerar genom skuggan. Då blir det månförmörkelse. Sådana ser man med ett par års mellanrum. Man skulle kunna tro att månen skulle försvinna helt om den passerade rakt genom jordens skugga, men så är det inte. I stället blir den rödfärgad.

Färgen beror på att solljuset passerar jordens atmosfär innan det når månen. Den blå delen av ljuset sprids bort från solstrålarna när de går genom jordens atmosfär. Kvar blir bara den röda delen av ljuset. Precis samma sak händer när solen skiner lågt på himlen vid solnedgången.

Före och efter den totala fasen av en månförmörkelse ser jordskuggan kolsvart ut, men det beror på att man blir bländad av den solbelysta delen av månen.

En total månförmörkelse är vackert roströd och kan ses över hela den halva av jorden där månen är uppe. Månen lysas upp svagt av rött ljus från solen som har passerat genom jordens atmosfär.

Solförmörkelser

Under en solförmörkelse kastar månen sin skugga på jorden. Skuggan är bara omkring 15 mil stor och rör sig över jordytan under på timmar. Om man råkar stå i mitten av skuggan blir solförmörkelsen total.

Vid nymåne kan det hända att månen täcker solens yta och orsakar en solförmörkelse. Totala solförmörkelser är mycket ovanliga eftersom månskuggan är så kort att den precis når fram till jordytan. Senast vi hade en total solförmörkelse i Sverige var 1954, men nästa tillfälle sker inte förrän 2128. Partiella solförmörkelser, när månen täcker en mindre del av solen, kan man se med ett eller två års mellanrum.

Men det blir inte alltid solförmörkelse vid nymåne, och inte heller blir det månförmörkelse varje

gång den är fullmåne. Det beror på att månens bana lutar lite mot den bana som solen följer på himlen. Oftast kommer månens skugga att missa jorden, och ofta slinker fullmånen över eller under den skugga som jorden kastar ut i rymden.

Det blir inte månförmörkelse vid varje fullmåne. Det beror på att månens bana lutar lite grann mot jordens bana. Ibland passerar månen därför under eller över jordens skugga ut i rymden. Men några månader senare har jorden flyttat sig i sin bana och geometrin har ändrats. Då passerar månen genom jordskuggan och en månförmörkelse sker.

Tiden

När du har roligt går tiden fort, men när du har tråkigt känns det som att tiden kryper fram. Även om dina upplevelser är olika flyter tiden alltid på med exakt samma hastighet. Det hade du lätt kunnat mäta med en klocka.

Det är inte lätt att förklara vad tid är och hur den har uppkommit. Men vi kan säga att tiden började samtidigt som universum skapades, i big bang. I dag vet vi att universum kommer att fortsätta att växa för evigt tills det blir oändligt glest och stort. Universum kommer alltså att bli allt äldre och tiden kommer att gå framåt i samma takt i all oändlighet.

Man kan alltså säga att tiden har en början men inte ett slut. I dag är universums klocka 13,8 miljarder år, samma som dess ålder.

I forna tider hade man inte behov av att kunna mäta tiden exakt. Man bestämde kanske att man skulle träffas ”när solen står som högst i sommar”. I dag hade vi i stället bokat in ett möte i kalendern den 21 juni klockan 12:00. För tusen år sedan träffades man kanske många dagar innan och inväntade tidpunkten då solen nådde sin högsta höjd på himlen. Man hade en helt annan inställning till tiden och man var inte alls lika stressad som i dag.

Analoga och digitala klockor

Det finns både analoga och digitala klockor. Analoga klockor drivs av ett mekaniskt urverk och visar tiden på en urtavla med visare. Urtavlan är markerad med 12 timmar runtom.

Digitala klockor visar tiden i timmar och minuter med siffror och räknar oftast från 0 till 24 timmar.

Klockan 15:20 på en digital klocka är samma tid som klockan 3:20 på en mekanisk klocka.

Titta på klockan. Hur lång tid är det tills skolan slutar för dagen?

Instrument för att mäta tiden

Länge räknade man tiden lokalt på varje ort. Klockan 12 mitt på dagen inträffade då vid den tidpunkt när solen stod som högst på himlen. Men eftersom solen går upp i öster står solen som högst tidigare ju längre österut man kommer. Det betydde att lokaltiden varierade med nästan en timme över landet.

När man började resa med tåg blev det uppenbart att man behövde hålla bättre koll på tiden. Annars kunde man inte göra tidtabeller för när tågen skulle avgå från de olika stationerna. 1879 införde man därför en gemensam tid för hela landet, normaltiden. Alla platser i hela landet hade från

och med då samma tid, oavsett när solen stod som högst på himlen.

I dag används kvartsur och atomur för att mäta tiden. Atomur baseras på rörelsen hos en svängande atom och är därför mycket exakta.

En metod som har använts länge för att bestämma tiden är soluret. Det kunde vara så enkelt som en pinne nedstucken i marken. Skuggan från solen blev kortast mitt på dagen, när solen stod som högst. Timmarna kunde sedan ritas in med streck i de andra riktningarna.

En fördel med vattenur var att de kunde användas när solen inte sken. Vatten rinner ur behållaren med jämn hastighet och lyfter en flottör uppåt som flyter på vattnet. Flottören är fäst på en kuggstång som är kopplad till en visare. Tiden kan avläsas både på urtavlan och vid flottören.

Visste du att...?

Den mest exakta klockan som finns drar sig bara 1 sekund på 5 miljarder år – det är lika länge som jorden har funnits.

Rymdfart och satelliter

himlen är svart eftersom det inte finns någon luft. Visste du att astronauterna använde svenska Hasselbladskameror för att ta alla sina bilder?

Under 1960-talet skickades många kommunikations- och vädersatelliter upp runt jorden, liksom rymdsonder till månen, Mars och Venus. Många misslyckades men man lärde sig snabbt att ta sig ut i rymden och tillbaka och att navigera rätt. 1969 togs nästa stora steg i den bemannade rymdfarten då amerikanerna Neil Armstrong och Edwin Aldrin blev de första människorna på månen. Under fyra års tid landade 12 astronauter på månen, två på varje resa.

Nyttan med rymden

Dagens samhälle skulle inte fungera utan satelliterna. Vi får TV- och radioprogram, telefonsamtal och internet med hjälp av satelliter. Med GPS-satelliter kan vi mäta vår position på jorden. Vädersatelliter tar bilder på atmosfären och gör mätningar för att man ska kunna göra väderprognoser. Andra satelliter undersöker jordytan för att hålla koll på miljöförstöring, skogsavverkning, bränder och klimatförändringar.

Det finns många typer av forskningssatelliter, till exempel rymdteleskop för att studera universum, satelliter för att mäta solens och jordens magnetfält eller rörelser i jordens yta som kan leda till vulkanutbrott och jordbävningar.

När man utvecklar raketer, satelliter och rymdfarkoster tar man fram nya material, konstruktionsmetoder, datorer och datorprogram. Det gäller särskilt när man planerar och utför

rymdresor med människor. Detta gör att teknikutvecklingen inom många områden drivs framåt mycket snabbare än den annars hade gjort, vilket så småningom kommer hela samhället till del. Till exempel har datorer, Kevlar, Gore-Tex och en del medicinsk utrustning sitt ursprung i rymdtekniken.

Ryssarna kom aldrig till månen även om de försökte. I stället satsade de på rymdstationer i omloppsbanor kring jorden. De byggde den stora rymdstationen MIR på 1980-talet. Den fick flera besök av den amerikanska rymdfärjan som var den första återanvändbara rymdfarkosten. Ryssland, USA och flera andra länder började tillsammans bygga den internationella rymdstationen ISS 1998. På rymdstationen gör man experiment som bara kan göras i tyngdlöshet och man lär sig om hur människan kan klara långa vistelser i rymden.

I dag har flera länder och privata bolag siktet inställt på månen, Mars och småplaneterna. Man vill ta dit människor, bygga rymdbaser och börja utvinna mineral och metaller som är svåra att hitta på jorden. Kanske börjar man med månresor och Marsresor under 2020-talet. Framtiden får utvisa vem som kommer först i denna rymdkapplöpning.

En satellit är något som kretsar runt en planet. Satelliten kan vara naturlig eller konstgjord. Månen är jordens enda naturliga satellit. I dag finns flera tusen konstgjorda satelliter som går i omloppsbanor kring jorden. Många rymdsonder har utforskat andra planeter och vissa har till och med lämnat planetsystemet på väg ut i rymden mellan stjärnorna.

Rymdkapplöpningen

Historien började 1957 när den första satelliten skickades upp från Sovjetunionen. Sputnik slog övriga världen med häpnad, men det enda den gjorde var att sända ut signaler som kunde avlyssnas via radio. Redan en månad senare skickades den första levande varelsen upp i rymden, hunden Lajka. 1961 var det dags för den första människan i rymden, den ryske kosmonauten Jurij Gagarin. Med denna rivstart upp i rymden hade ryssarna visat att de låg långt före amerikanerna i rymdkapplöpningen.

Den första astronauten på månen, Neil Armstrong, har här fotograferat månlandaren och reskamraten Edwin Aldrin på månens yta. Månens yta är grå av stoft och

FRÅGOR

- 1). Vad är en satellit?
- 2). Hur kan vi mäta tid?
- 3). Varför har vi olika årstider?

Om du har tid över

Satelliter används till mycket. Ta reda på hur samhället är beroende av satelliter. Vad skulle inte fungera om satelliterna slutade fungera? Leta information på internet och diskutera i klassen.

Finns det fördelar och nackdelar med satelliter?

