

Lärarhandledning

Av: Mariana Back



LÄRARHANDLEDNING, SIKTA MOT STJÄRNORNA

Framtaget för lärare, åk 1–3, fritidshem och anpassade grundskolan.

Materialet kan med fördel användas även på mellanstadiet.

Framtagen av Mariana Back, Co-manager, ESERO Sverige.

Faktagranskad av Tom Callen och Cecilia Kozma, ESERO Sverige.

Framtagen i samarbete med Teknikföretagen.

Formgiven av Bonnier Carlsen.

Bildmaterial från: *Sikta mot stjärnorna med Marcus Wandt*, ESERO Sverige, Getty Images, ESA,

Axiom Space.

[ESERO.se](https://esero.se)



 Teknikföretagen

BONNIER
CARLSEN

Hej lärare!

Nu reser vi ut i rymden med Sveriges nya astronaut, Marcus Wandt! Tidigt sommaren 2024 kontaktade Lydia på Bonnier Carlsen mig och frågade om jag ville skapa en lärarhandledning för en barnbok om astronomi och Marcus Wandts resa till ISS. Självklart tackade jag ja! Rymden är mitt största intresse, och på ESERO Sverige arbetar vi med att ge lärare och elever möjligheter att lära sig mer om rymden. Tänk vad roligt att sprida det budskap som Sikta mot stjärnorna vill förmedla om astronomi och svensk rymdfart!

Barn är ofta fascinerade av rymden – de är nyfikna och engagerade när ämnet kommer på tal. Bokens syfte är att väcka intresse för rymden och trigga lusten att lära, vilket kan inspirera till kunskap i andra ämnen. Rymden har blivit allt viktigare för kommunikation och miljöbevakning, och Sverige satsar på forskning och innovation. På alla utbildningsnivåer, från förskola till gymnasium, ges nu utrymme för ämnet rymden.

I början av 2024 besökte Marcus Wandt ISS. Hans resa signalerar en ny era för Sveriges roll i det europeiska rymdsamarbetet och stärker intresset för rymdutbildning i svensk skola. Rymdstyrelsen och ESERO har en central roll i att sprida kunskap. Under ett nationellt arrangemang på Tekniska museet den 29 januari deltog barn och ungdomar i ett samtal med Marcus, som då befann sig på ISS. Hans pedagogiska förmåga att möta unga med värme och entusiasm var tydlig.

Nu, när Marcus är tillbaka på jorden, ger Sikta mot stjärnorna oss möjlighet att återknyta till hans äventyr i klassrummen runt om i Sverige, med stöd från Teknikföretagen.

Välkomna till ett rymdäventyr tillsammans med Marcus och er klass! Hoppas att ni får nytta och glädje av arbetet med Sikta mot stjärnorna.

Mariana
2024-09-23



RYMDSTYRELSEN

Rymdstyrelsen är den myndighet i Sverige som ansvarar för att främja utvecklingen av svensk rymdverksamhet och rymdforskning, både nationellt och internationellt.
[Rymdstyrelsen.se](https://www.rymdstyrelsen.se)

ESERO SVERIGE

ESERO Sverige initierades av Rymdstyrelsen och den europeiska rymdorganisationen (ESA). Kungliga Tekniska högskolan (KTH) är värd för ESERO-kontoret i Sverige, i samarbete med Malmö museum, Universeum i Göteborg, Norrköpings Visualiseringscenter C, Tekniska museet i Stockholm och Curiosum i Umeå. På vart och ett av dessa science center finns en stor kupolformad byggnad där skolbarn och allmänhet kan se imponerande shower om bland annat rymden. Programmen presenteras med modern visualiseringsteknik, ofta i 3D och i interaktion med publiken. Den faktakunskap och den pedagogiska expertis som finns vid dessa centra är viktiga i arbetet med att sprida kunskap om rymden.

I ESERO Sveriges nätverk ingår även andra organisationer. Tillsammans arrangerar de utbildningar, webinarier, evenemang, tävlingar, quiz och mycket annat. Du är alltid välkommen att kontakta ESERO Sverige, om du vill veta mer eller om du har frågor om undervisning om rymden!
[ESERO.se](https://www.esero.se)



Bild: Axiom/SpaceX

”Jag vill vara med och bygga den grund från vilken mänskligheten kan nå längre”

INNEHÅLL

Välkommen!.....6

Läroplanskopplingar.....9

STEM och STEAM.....10

Rymdkunskap – undersökning i klassen!.....11

Omslaget.....12

Författarna.....13

Arbeta med innehållet.....16

Ingenting är omöjligt!.....16

Alla tiders astronomi.....18

Universum är svindlande stort.....20

Jordsnurr och månvarv.....26

Hur blir man astronaut?.....29

Ingen kan som en ingenjör!.....31

Praktiska prylar och ultimata uppfinningar.....33

Rymdprogram och uppdrag.....34

Internationella rymdstationen ISS.....37

Ingen resa förrän.....40

... 3 ... 2 ... 1 ... BOOM!!.....41

Att docka en Dragon-kapsel.....44

Kroppen och knoppen i rymden.....46

En dag i rymden.....49

Forskning ombord.....51

Välkommen hem!.....53

Forskningen fortsätter.....55

Rymden i framtiden.....57

Uppgifter, bilder, kopieringsunderlag,
länkar och videor.....60



VÄLKOMMEN!

Sikta mot stjärnorna är en bok för unga. Den är sprängfylld med spännande information om rymden – och om vår nya astronaut, Marcus Wandt och om hans resa till den internationella rymdstationen, ISS. Lärarhandledningen ska underlätta för dig, att med utgångspunkt från boken, introducera rymd och teknik för barn i de yngre åldrarna. Handledningen är skriven till dig som är lärare, men den innehåller även underlag som eleverna kan arbeta med på egen hand.

Genomgående i handledningen hänvisar vi till ESERO Sveriges webbsida. Där finns material som är fritt att använda, om undervisning om rymden. [Här](#) finns även facit och fördjupningar kring *Sikta mot stjärnorna*.

INSPIRATION

Kanske har du redan stort intresse och mycket kunskap om rymden, teknik, forskning och rymdresor? Eftersom det delvis är rykande färsk information som presenteras i boken, kan delar av innehållet i *Sikta mot stjärnorna* vara nytt, inte bara för eleverna, utan även för dig som är lärare. I lärarhandledningen ger vi tips, idéer och inspiration om hur ni kan utforska innehållet tillsammans i klassen.

Boken *Sikta mot stjärnorna* är omfattande och mycket innehållsrik. En del kan kanske vara ganska svårt för de yngsta eleverna. Läs tillsammans, sammanfatta och ta hjälp av lärarhandledningen där vi förenklar och presenterar uppgifter som ofta är lätta att genomföras.

VISA, LÄSA OCH SAMTALA

Boken *Sikta mot stjärnorna* består av korta avsnitt som handlar om utforskningen av rymden. Med hjälp av handledningen i digitalt format, kan du visa bilder och läsa valda delar av texten tillsammans med barnen. Där tipsar vi om vad man kan berätta och samtala om – och vad man kan göra – i direkt anslutning till det aktuella avsnittet i boken.

LÄRA GENOM ATT UPPTÄCKA, UTFORSKA, UPPLEVA OCH GÖRA!

Det finns många uppdrag där eleverna även får chans att göra olika aktiviteter. I handledningen får du tips om hur du kan introducera de uppgifter som ni kan arbeta med.

AUTENTISKT LÄRANDE

Eleverna får arbeta med uppgifter och problem från sammanhang utanför skolan, på ett sätt som liknar hur kunskap används i verkligheten.

RYMDEN HEMMA

Några uppgifter är avsedda att genomföra utanför skolan, exempelvis i hemmet.

ANPASSA MATERIALET

Du behöver anpassa materialet så att det fungerar bra för just din elevgrupp. De yngsta barnen klarar kanske inte att lösa alla uppgifterna. Du kan hoppa över vissa avsnitt eller ägna mindre tid åt dem – och mer åt ett annat.

ARBETE TILLSAMMANS I KLASSEN

Eleverna arbetar ofta tillsammans i klassen i kreativa processer med det upplevelsebaserade lärandet i fokus. Då och då arbetar eleverna enskilt med en avgränsad uppgift, exempelvis med en reflektion eller ordfläta. Ofta arbetar de tillsammans i par.

GENOMGÅENDE I ARBETET

BOKEN

Ni kan använda *Sikta mot stjärnorna* som utgångspunkt för samtalen och arbetet. Den finns både som fysisk bok och i en digital version.

UTMANINGAR

Ett inslag i arbetet är uppgifter som eleverna kan göra med hjälp av instruktioner. I Hands-on utmaningarna kan det exempelvis handla om att undersöka, experimentera eller konstruera något. I Minds-on uppgifterna kan det vara en klurig uppgift att lösa, en ordfläta eller en fråga att fundera på. I Body-on utmaningen får eleverna prova på att träna som en astronaut!

KORT

Korten med bilder kan användas på olika sätt i olika sammanhang. De ska hjälpa er att på ett lekfullt sätt lyfta fram det som är centralt i avsnitten. Eleverna arbetar med en uppsättning av korten i par eller i grupper om 3–4 elever. I vissa fall använder ni korten i helklass.

FYSISKA TRÅDAR

I flera av uppdragen används fysiska trådar i olika färger. Det gestaltar ibland tid, ibland avstånd. Trådarna spänner du upp i klassrummet under tiden som ni arbetar med *Sikta mot stjärnorna*.

VIDEOS, LÄNKAR OCH TIPS

I [slutet](#) av handledningen finns hänvisningar till videos, böcker, sagor och sånger.

KOPIERINGSUNDERLAG

I slutet av handledningen finns elevuppgifter som du kan skriva ut och använda fritt.

DOKUMENTATION

Dokumentera arbetet efter varje avsnitt, tillsammans med dina elever i en loggbok, eller på det sätt som du brukar dokumentera. Använd gärna bilder. Hör gärna av dig till info@esero.se om du vill berätta om ert arbete med *Sikta mot stjärnorna*!

Välj och anpassa!

Det är ett stort spann mellan förskoleklass och åk 3. Handledningen är upplagd så att en del är lätt, annat lite svårare. Du behöver välja och anpassa innehållet för din grupp.



Bild: Getty

*For here
Am I sitting in a tin can
Far above the world
Planet Earth is blue
And there's nothing I can do
Though I'm past one hundred thousand miles
I'm feeling very still
And I think my spaceship knows which way to go ...*

/Space Oddity, David Bowie

LÄROPLANSKOPPLINGAR

I *Sikta mot stjärnorna* är målgruppen främst barn i åldrarna 6–9 år och barn i den anpassade grundskolan. Med hjälp av lärarhandledningen kan du arbeta med boken och innehållet på ett sådant sätt att det svarar upp mot många av de centrala mål som är uppställda för undervisningen i grundskolans årskurs 1–3, förskoleklass, fritidshemmet och den anpassade grundskolan.

Barn är nyfikna och vetgiriga och rymden är ofta ett område som lockar och fascinerar. Du kan med fördel arbeta med boken även på mellanstadiet!

MÅL OCH SYFTE I LÄROPLANEN FÖR GRUNDSKOLAN -22

Ambitionsnivån är högt ställd – så klart – i en bok med titeln *Sikta mot stjärnorna*. I arbetet med boken svarar målsättningarna upp i hög grad, mot de övergripande målen, i många av skolans ämnen i läroplanen.

RYMD, I FÖRSKOLEKLASS OCH PÅ FRITIDS

Arbete med rymd är inte explicit specificerat i det centrala innehållet i Lgr22 för förskoleklass och fritidshem. Det faller in under Natur, teknik och samhälle:

Olika sätt att utforska företeelser och samband i natur, teknik och samhälle, till exempel genom observationer, mätningar och samtal om iakttagelser.

Arbetet med *Sikta mot stjärnorna* svarar även upp mot det centrala innehållet till exempel under Språk och kommunikation och Skapande och estetiska uttrycksformer.

ÖVERGRIPANDE MÅL FÖR FÖRSKOLEKLASSEN OCH FRITIDSHEMMET

Utbildningen ska utveckla elevernas intresse för och kunskaper om natur, teknik och samhälle genom att ge dem möjligheter att utforska, ställa frågor kring och samtala om företeelser och samband i omvärlden. Undervisningen ska också ge eleverna möjlighet att utveckla kunskaper om hur de olika val som människor gör kan bidra till en hållbar utveckling. Undervisningen ska även utmana och stimulera elevernas intresse för olika tider, platser och kulturer.

RYMD, CENTRALT INNEHÅLL I ÅK 1 TILL 3 OCH I DEN ANPASSADE GRUNDSKOLAN

På lågstadiet och i den anpassade grundskolan skrivs det med tydlighet att rymd är ett centralt innehåll, främst inom de naturorienterande ämnena och ska behandla

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser.
- Människan i rymden.
- Några berättelser om hur naturvetenskaplig kunskap vuxit fram.

I arbetet med *Sikta mot stjärnorna* får eleverna utrymme att arbeta med flera andra ämnen. Temat Rymd är mångfacetterat och man kan arbeta med det inom ramen för många fler av skolans ämnen, exempelvis:

- Teknik: hur teknik utvecklas.
- Historia: historiska kopplingar.
- Idrott och hälsa: rörelse, hälsa och levnadsvanor.
- Svenska: läsa, skriva, tala, lyssna, samtala och arbete med text.
- Bild: bildframställning, tekniker, verktyg och material.
- Musik, drama, dans, berättande.
- Matematik: taluppfattning och geometri.

STEM OCH STEAM

Idag beskrivs ofta arbete med naturorienterande ämnena och teknik, som ett arbete inom ramen för STEM. Uttrycket är en förkortning av engelskans Science, Technology, Engineering och Mathematics. På svenska blir det närmast naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik. Arbetet med STEM har varit framgångsrikt i många länder och en STEM-strategi utarbetas nu även för Sverige.

De elever som går i grundskolan idag blir viktiga kuggar i det framtida samhället där utmaningarna kommer att vara stora och många. För att Sverige ska få fler ungdomar som läser teknik- och naturvetenskapsprogrammen behöver intresset för ämnena öka – det gäller för alla ungdomar men framför allt bland flickor.

I *Sikta mot stjärnorna* bidrar **Marcus Wandt** med stor kunskap och entusiasm till att de unga ska upptäcka att naturvetenskap och teknik är spännande och intressant.

Mycket av utbildningen om rymden ryms inom STEM-ämnena. Men temat rymden kan självklart innehålla så mycket annat, till exempel historia, geografi, samhällskunskap med mera. Inom temat rymden finns mycket som lockar på andra sätt än den fakta som man kan lära sig – det handlar också om att utforska sina egna funderingar om liv och existens – och om att uppleva med alla sinnen. Rymden gestaltas ofta i konst, musik och litteratur. Figurer i myter, legender och sagor har genom tiderna haft sin spelplats på himlavalvet.

Sedan några år tillbaka har pedagogik med en holistisk infallsvinkel etablerats under uttrycket STEAM. **A** som i **Arts** inkluderas i STEM. Inom konstformerna finns exempelvis musik, bild, drama, dans, berättande, litteratur etc. Det pedagogiska samtalet, nyfikenhet, problemlösningsförmåga och kritiskt tänkande betonas inom ramen för STEAM. Konceptet har sitt ursprung i USA men har haft större framgång i till exempel Sydkorea där STEAM integrerats inom utbildningssystemet på nationell nivå.

Elever kan upptäcka STEM genom STEAM. De får chansen att uppleva att naturvetenskap och teknik är fullt av överraskningar och roliga sammanhang.

RYMDKUNSKAP I KLASSEN!



Innan du introducerar boken *Sikta mot stjärnorna*, kan du berätta varför du valt just denna bok och på ett lekfullt sätt göra en undersökning med klassen för att få veta lite om dina elevers förkunskaper om astronomi och rymd.

Du utgår från ordet RYMDEN. Samtala med klassen om ord som har med rymden att göra. Därefter skapar de en bild som blir ett kort som de kan hänga upp på "en röd tråd" i klassrummet. Tråden symboliserar ett år och de hänger sin bild där deras födelsedag på året inträffar. Längre fram i boken kan ni använda den röda tråden som referens i olika sammanhang, exempelvis när ni samtalar om året och planetens rörelser i rymden.

GÅ TILL UPPGIFT 1

"Våra gemensamma ord om rymden!" på sida 61.

GÅ TILL UPPGIFT 2

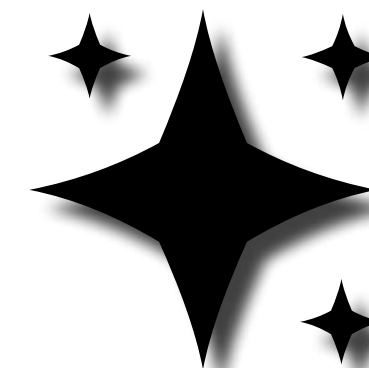
"Min egen bild av rymden." på sida 61.

GÅ TILL UPPGIFT 3

"Man ser det man tittar på!" på sida 62.

GÅ TILL UPPGIFT 4

"Ett år på en röd tråd" på sida 63.



OMSLAGET



Nu är det dags att dyka in i *Sikta mot stjärnorna med Marcus Wandt!*
Boken finns både i fysisk form och som e-bok.

SAMTALA OCH BERÄTTA

Samtala med eleverna om boken. Berätta till exempel hur det kommer sig att boken finns hos er och varför du har valt just den boken och så vidare.

FRÅGA

- Har någon av er läst boken?
- Vad tror ni att boken handlar om?
- Läs rubriken. Har ni hört någon säga "Sikta mot stjärnorna" någon gång?
- Vad menar man med att "Sikta mot stjärnorna"?
- Varför tror ni att den här boken har fått den titeln?

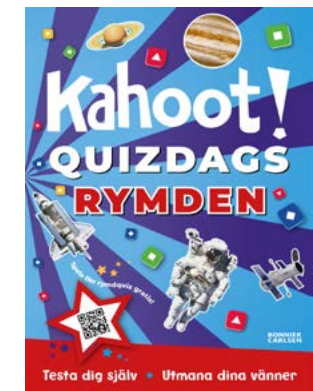
FÖRFATTARNA

Boken har två författare, **Marcus Wandt** och **Annika Meijer**.
Marcus har huvudrollen i boken och vi ska prata mer om Marcus senare. Nu ska vi först kolla vem hans medförfattare, Annika Meijer, är.



Här är Annika, en av författarna. Hon bor i Sundbyberg utanför Stockholm, tillsammans med sin man och sina två flickor. Hon är född i Skåne, men har bott på många andra platser i världen. Annika har skrivit många böcker för barn. Här är några exempel. Känner du igen någon av dessa?

Världens värsta kungar, Frostbiten och Kahoot! Quizdags – Rymden



Titta på omslagen på dessa tre böcker.

FRÅGA

- Tror ni att böckerna handlar om rymden?
- Tror ni att det är samma person som har gjort bilderna till alla tre böckerna?

ILLUSTRATÖREN

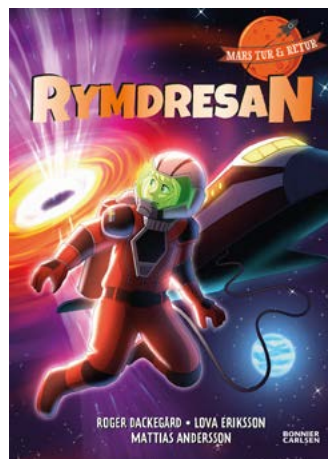
Vet ni vad en person som gör bilder till bland annat böcker kallas?
Vem har illustrerat *Sikta mot stjärnorna*?
Här är illustratören **Mattias Andersson**.



Mattias föddes i en liten fjällby, Saxnäs, i Södra Lappland. Nu bor och arbetar han i Stockholm. Han älskar att utforska olika sätt att arbeta med bilder. Mest av allt gillar han att teckna och göra serier. Kanske har du läst någon av de böcker som Mattias har illustrerat? Han har gjort väldigt många! Ibland har han skrivit boken som han har illustrerat själv. Han är med andra ord både författare och illustratör. Mattias har gjort böcker tidigare som handlar om rymden, men det är första gången han illustrerar en bok som Annika Meijer har varit med och skrivit. Och det är första gången som han samarbetar med en äkta astronaut!

FRÅGA

- Känner du igen någon av dessa böcker?
- Har du sett andra böcker eller serier som Mattias har illustrerat?



EN FÖRFATTARE TILL!

Och Marcus Wandt då? Mycket i boken handlar om honom. Marcus har gjort otroligt många spännande saker i sitt liv, men det är första gången som han skriver en bok!

Ljud och stavning

Lägg märke till att Marcus stavas med ett "c" där det är vanligt att det står ett "k". I efternamnet, Wandt, finns ett "d" som inte hörs när man säger hans namn – Marcus Wandt!

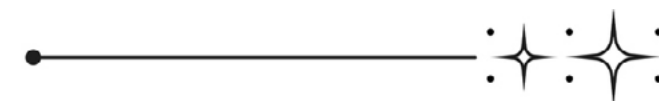
Prova att säga Markus med "k" i stället för "c".

Prova att säga "Wandt" med ett "d" som hörs.

Ni möter Marcus på uppslaget på nästa sida och då får ni veta mycket mer. Vi ska följa med honom på en resa i rymden. Den resan börjar nu!



Bild: ESA/M. Wandt



ARBETA MED INNEHÅLLET

INNEHÅLL	
Ingenting är omöjligt!.....	7
Sikta mot stjärnorna.....	8
Universum är svindlande stort	12
Jordsnurr och månvarv.....	14
Hur blir man astronaut?	16
Ingen kan som en ingenjör!	18
Praktiska prylar och ultimata uppfinningar ...	20
Rymdprogram och uppdrag	22
Internationella rymdstationen ISS.....	26
Ingen resa förrän ...	28
... 3 ... 2 ... 1 ... BOOM!	30
Att docka en Dragon-kapsel	34
Kroppen och knoppen i rymden	36
En dag i rymden	38
Forskning ombord.....	40
Välkommen hem!	42
Forskningen fortsätter.....	44
Rymden i framtiden	45
Ordlista	46
Vill du veta mer?	47

Uppslaget där det står INNEHÅLL visar att det finns ganska många avsnitt i boken och mycket att arbeta med. Låt barnen bläddra lite i boken eller visa på skärmen, så de ser att det finns massor med coola bilder som Mattias har gjort. Och även många fina bilder från bland annat NASA och ESA. Kanske det känns lite svårt att få grepp om allt, så berätta att ni ska arbeta med en liten bit i taget och att ni ska göra många roliga uppgifter under arbetets gång.

Tänk på att bokens titel är *Sikta mot stjärnorna* – och fundera över vad det betyder!

FRÅGA

- Hur kan man se på bilden att Marcus är astronaut?
- Hur gammal är Marcus? Känner du någon som är i samma ålder?
- Vet du något mer om Marcus?

Läs Marcus hälsning högt för klassen samtidigt som eleverna ser texten. Marcus Wandt har spelat in sin hälsning. Om du vill kan du spela upp den via länkarna nedan: [Hälsning med video](#). [Hälsning med ljud](#).

I uppgiften som följer kan eleverna pröva om de känner igen innehållet i Marcus hälsning genom att koppla ihop bilder.

GÅ TILL UPPGIFT 5

”Hälsningar från Marcus!” på sida 64.

INGENTING ÄR OMÖJLIGT!

Inspiration: Lyssna på Marcus sommarprat i P1. <https://sverigesradio.se/avsnitt/marcus-wandt-sommarprat-2024>

Nu är det dags att möta Marcus Wandt!

TITTA

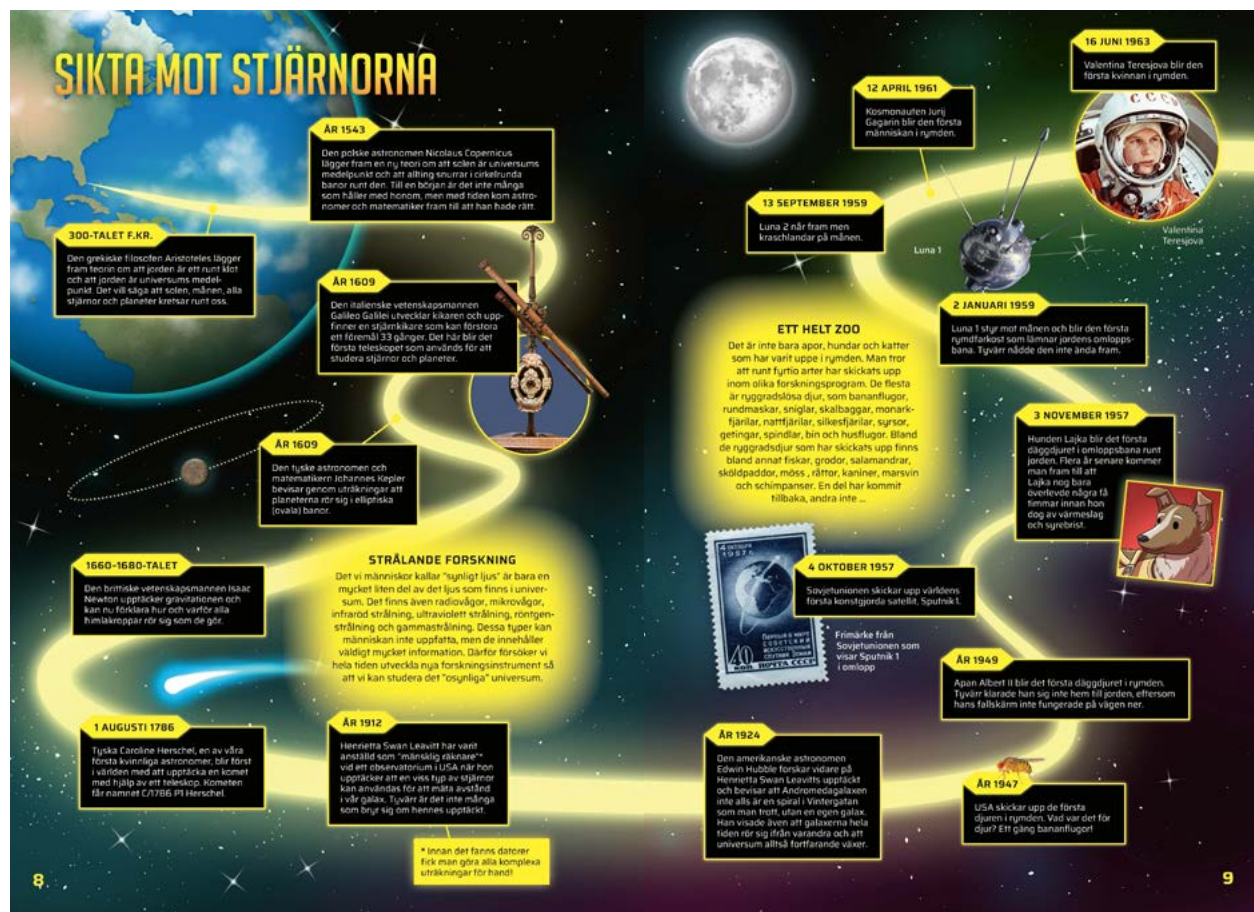
Titta tillsammans på uppslaget med bilden på Marcus Wandt, Sveriges nye astronaut. (”Bild 1” på sida 91 i bildbilagan.)

BERÄTTA

Berätta att Marcus föddes i Mora, i Dalarna, 1980. Han flyttade lite senare till Hammarö, utanför Karlstad i Värmland där han växte upp. Han är utbildad på Chalmers universitet i Göteborg, och blev ingenjör (mer om det yrket kommer senare i boken). Han har en bakgrund inom det svenska försvaret som stridspilot. Nu är han cheftestestpilot på SAAB och dessutom ESA-astronaut som har besökt ISS, den internationella rymdstationen. Marcus bor i Linköping, i Östergötland, tillsammans med sin fru och tre barn.



SIKTA MOT STJÄRNORNA



Avsnittet "Sikta mot stjärnorna" sträcker sig över två hela uppslag. Det går en lysande gul tråd genom historien. I boken börjar den högst upp till vänster på sida 8 och slutar högst upp till höger på sida 11.

TITTA

- Titta tillsammans på uppslaget med bilden där den gula linjen startar. I rutan står "300-talet f.Kr.". Går det ens att förstå hur länge sedan det var?
- Påminn eleverna om den röda tråden som beskrev ett enda år.
- Den gula tråden beskriver mer än 2000 år!
- Tänk er att linjen skulle vara 2000 gånger längre än er röda tråd. Då hamnar början på tråden år 300 f.Kr. vilket är långt, långt utanför skolan. Vi måste ändra skalan.

LÄS

Läs texten i den allra första rutan på sidan 10 tillsammans.

BERÄTTA

Berätta att astronomer i Grekland på 300-talet f.Kr. tittade på himlen med hjälp av bara sina ögon. När de observerade himlen tyckte de att det som de såg, var bevis för att jorden var i centrum av allt. Så ser det ju faktiskt ut när man tittar ut i rymden härifrån jorden. De trodde dessutom att hela universum var indelat i ett stort antal sfärer av kristall som roterade kring jorden. På den yttersta sfären satt stjärnorna fast. Låter det konstigt? Jo, men man har tänkt märkligare saker än så om jorden och världsallet genom tiderna. Tankarna har ändrats allteftersom vi har utvecklat ny teknik och nya instrument att utforska rymden med. När kikaren uppfanns såg man mycket som man aldrig hade sett tidigare. Då ändrades tankarna om rymden. När vi fick stora moderna instrument förstod vi ännu mer. Idag tittar vi inte bara ut i rymden, vi reser också ut i rymden. När vi utforskar rymden med farkoster och satelliter kommer vår kunskap om rymden öka snabbt.

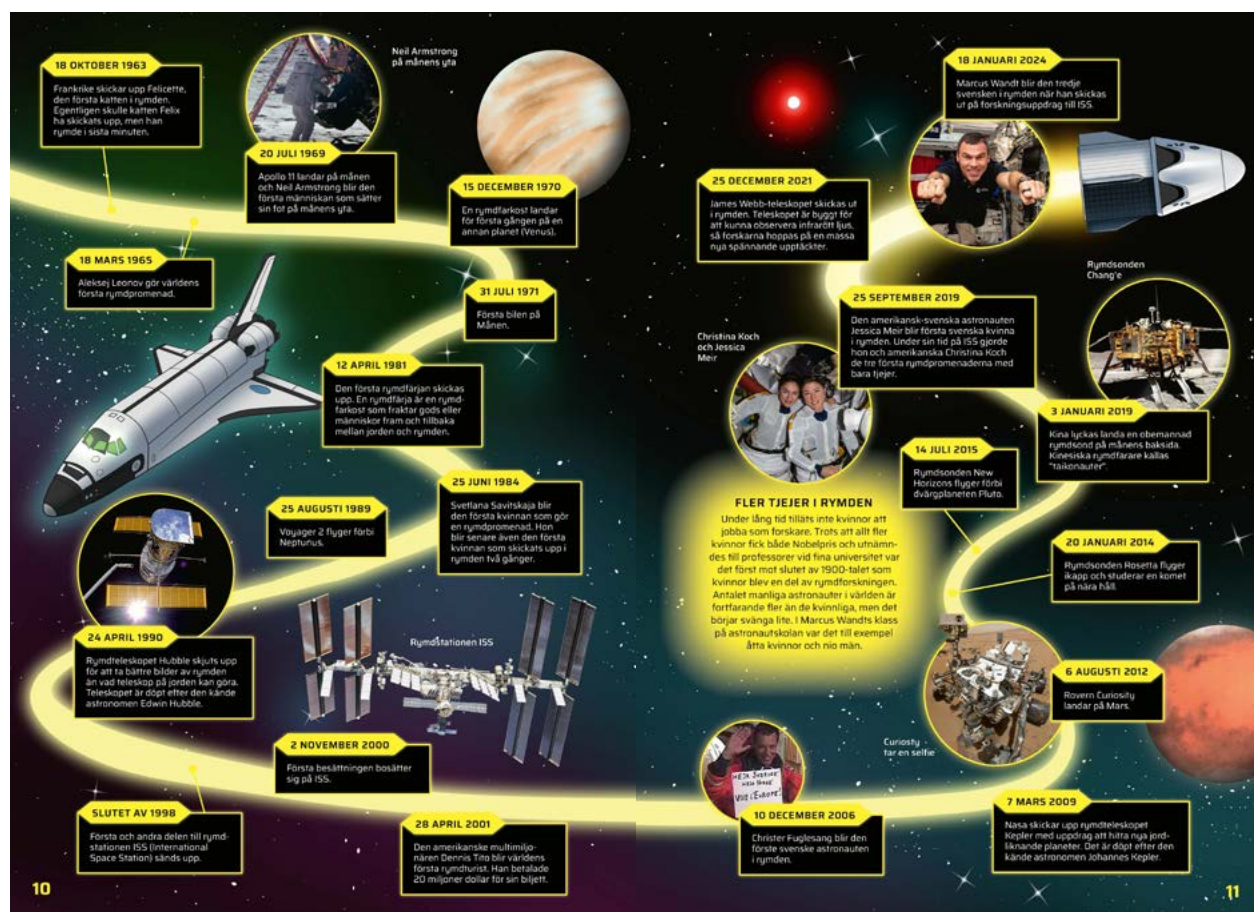
Nu är det dags för dina elever att utforska alla tiders historia tillsammans! De kommer att arbeta med en tidslinje samt med kort med symboler på.

FÖRBEREDELSE

Spänn upp en gul tråd i klassrummet. Gör den lika lång som den röda tråden som visar ett år. Uppmärksamma att skalan ändras. Ett år är bara en pytteliten bit på det gula snöret. Skriv ut bladet med korten med symboler på. Lägg fram material.

GÅ TILL UPPGIFT 6

"En lysande gul tråd" på sida 65.



UNIVERSUM ÄR SVINDLANDE STORT



OFATTBARA AVSTÅND

I det här avsnittet handlar det om vad vi vet om universum och om jordens plats i den ofattbart stora rymd som omger oss. Avsnittet berör både solen, jorden och vårt solsystem, men också stjärnor och galaxer mycket längre bort i universum. Avsnittet behandlar även avstånd i rymden och att man mäter avstånd till himlakroppar i den tid det tar för ljus, det snabbaste vi vet, att färdas genom rymden.

INSPIRATION

För att uppleva att universum är enormt stort, behöver man gå ut och titta på stjärnhimlen med egna ögon! Att se en stjärnbeströdd himmel, på samma sätt som människor har gjort i alla tider, är en hisnande upplevelse för många. Bor man inne i stan, kan det vara svårt att se stjärnor och planeter eftersom stadens ljus bleker himlen. Försök att få tillfälle att gå till en mörk plats med fri horisont med dina elever, en stjärnklar kväll. Eller uppmuntra eleverna att gå ut med någon i familjen eller någon de känner. På hösten, vintern och tidig vår behöver det inte ens vara sent på kvällen. När det är vinter till exempel, är det ju mörkt ute redan på eftermiddagen. Eleverna har säkert frågor som är svåra att svara på, men berätta att de observerar stjärnor och planeter på liknande sätt som de gamla grekerna gjorde. De visste inte heller allt men lärde sig hela tiden mer. Notera att stjärnorna tindrar, medan ljuset från en planet (om ni får syn på en) lyser med ett fast sken. Kanske kan du peka ut en eller ett par stjärnbilder? Karlavagnen, som är lätt att hitta, kan hjälpa dig finna Polstjärnan.

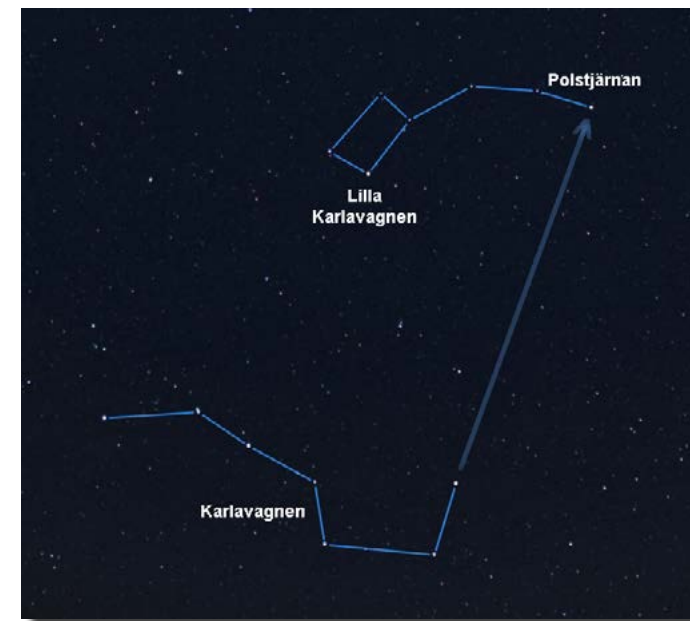


Bild: Tom Callen.

TITTA, LÄS

På sidan 12 finns bilder och text som handlar om jorden, solen, vintergatan och avstånd i universum. Dela upp texterna och börja med det som handlar om jorden och solen. Reflektera över att jorden är vårt hem i rymden och att solen är anledningen till att vi kan bo här. Den är lagom stor, lagom varm och på lagom avstånd för att liv ska kunna utvecklas.

FRÅGA

- Vet ni hur många planeter det finns i vårt solsystem?
- Vet ni vad planeterna i solsystemet heter?
- Fyra planeter ligger närmare solen än de fyra andra. Vad kallas det bälte av små himlakroppar som ligger mellan dem?
- Vad är speciellt med de fyra inre planeterna i solsystemet?
- Vad är speciellt med de fyra stora planeterna långt ute i solsystemet?

TITTA OCH LÄS

Titta på bilden igen. Lagg märke till att det ligger en stor stjärnö i bakgrunden. Det är en spiralformad galax, som vår egen galax, Vintergatan. Läs texten om Vintergatan och texten *Mått och avstånd* tillsammans.

FRÅGA

- Vad finns i en galax?
- Varför lyser det starkare i mitten av galaxen?
- Kan vi se vår egen galax?
- Kan vi se någon annan galax?

Följ de bakre hjulen i vagnen en bit på himlen. Där stöter ni på Polstjärnan som hela himlavalvet ser ut att kretsa runt medan tiden går. Den närmaste vägen från Polstjärnan mot marken, visar var väderstrecket norr är. Vet man det så kan man ta ut alla de andra väderstrecken med hjälp av detta. Tittar man mot norr så har man söder i nacken. Då är öster till höger och väster till vänster. Detta är en bra början. Om det är riktigt mörkt och stjärnklart blir utflykten garanterat ett fint minne, även om ni inte hittar så många stjärnbilder första gången. (Bildbilaga: "Upplev universum" på sida 92.)

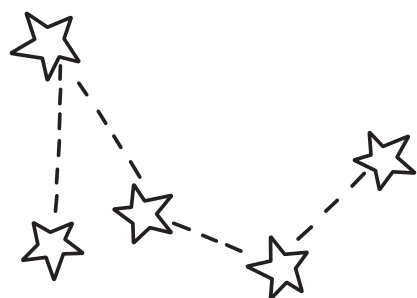
I verkligheten kan vi inte resa till universums gräns, men i ett planetarium där man visar mäktiga projektioner på en jättelik välvd yta, kan man följa med på svindlande resor genom rymden! Det finns dome-byggnader på många platser runt om i Sverige där man kan göra fiktiva resor till avlägsna delar i rymden och titta på stjärnor mitt på dagen! På bilden nedan får en hel publik ta del av Marcus vistelse i rymden.



Bild: Amanda Lagerqvist/Wisdome.

På fem platser i Sverige, från Umeå i norr till Malmö i söder, finns Wisdomeanläggningar - digitala lärmiljöer i världsklass, där vetenskap och forskning visualiseras. Gör ett besök i Wisdome med din klass! <https://wisdomeproject.se>

Här kan du hitta information om TänkTech, ett spännande teknikprojekt där mycket handlar om rymden. Det genomförs i samarbete mellan Wisdome och Teknikföretagen: www.xn--tnktech-5wa.se/



INSPIRATION

Allt som finns, finns i universum! Det tar tid för ljus att nå oss och allt vi ser har redan hänt. När vi ser en stjärna på himlen kan ljuset från stjärnan ha lämnat den för flera tusen år sedan. I stort sett alla stjärnor på dessa avstånd finns fortfarande kvar, brinner och skickar ut ljus. Men några av stjärnorna, de som vi tittar på med teleskop, är så långt bort att stjärnan kan ha hunnit slockna. Vi ser det ljus som fortfarande färdas, fast stjärnan inte längre finns. Ännu märkligare blir det när man tänker på att vi faktiskt med blotta ögat kan se ljus som lämnade vår granngalax Andromeda för över 2 miljoner år sedan! Det finns en liten blek och diffus fläck på himlen som vi kan se under den mörka delen av året. Att den lilla fläcken är ett spiralformat stjärnhjul, ungefär dubbelt så stor som vår egen galax, Vintergatan, är svårt att fatta ...

Att försöka förstå hur allt hänger ihop påminner oss om att vi är små, små varelser i det kosmiska havet. Vår lilla jord är vår dugliga farkost som tar oss på resan genom rymden i en svindlande hastighet, roterar runt jordaxeln, kretsar kring solen – medan solen samtidigt avverkar ett varv på cirka 250 000 år i sin rörelse i galaxen. Men, det känner vi inte av. Vi tycker att vi står där stilla och fridfullt och funderar på universums gåtor.



Bild: Getty.

TITTA

Titta på bilden av rymden och föreställ er att ni är i en avlägsen del av universum. Tänk er att i den riktning vi tittar, oerhört långt borta, finns den del av rymden som vi bor i. Precis som vi på jorden grupperar områden, från mindre till större – städer, landskap, länder, världsdelar – kan vi gå steg för steg i rymden. Detta handlar nästa utmaning om. (Bildbilaga "Svindlande tankar" på sida 94.)

GÅ TILL UPPGIFT 7

"Här bor vi!" på sida 66.

SKALMODELL AV SYSTEMET JORDEN – MÅNEN

Avstånden i rymden är så stora att det är helt omöjligt att återge dem rätt i en bok. Det får helt enkelt inte plats! När man tittar på bilder av solsystemet eller som här, systemet jorden och månen på sidan 12 blir avståndet mellan dem för kort. Om det ska vara skalenligt, hamnar månen långt utanför boken. Hur långt utanför gissar ni? Det är dags för eleverna att utforska skalmodellen av systemet jorden – månen.

GÅ TILL UPPGIFT 8

”Måne på rymmen!” på sida 67.

MER OM HIMLAKROPPAR I SOLSYSTEMET

Låt eleverna samla information och presentera information om solen, månen och var och en av planeterna.

SÅNGEN OM RYMDEN

Lär er gärna ”Sången om Rymden” (text och musik av Margareta Nilsson). Den är rolig och perfekt att sjunga för den som kanske kommer och tittar på ert solsystem när det är klart. Länk: [Tvåornas kör, Kulturskolan Svedala](#).

Tvåornas kör finns på många platser i Sverige. Finns det någon där du bor?

SOLSYSTEMETS HIMLAKROPPAR – KORS OCH TVÄRS

I korsordet i uppgift 9 har eleverna chans att testa sina kunskaper om himlakroppar i vårt eget solsystem.

GÅ TILL UPPGIFT 9

”Rymdkryss!” på sida 103.

SKALMODELL AV HELA SOLSYSTEMET

När man ska bygga ett solsystem i miniatyr råkar man ut för precis samma sak som när man ska visa stora avstånd i en bok. Det är svårt att visa allt i rätt skala. Om man vill ha planeterna så pass stora att man kan se dem bra, då blir avståndet till yttersta planetbanan hiskeligt långt. Det finns ett sådant skalenligt solsystem i Sverige!

Sweden Solar System är världens största modell av solsystemet. Solen representeras av Globen i Stockholm, med planeter och andra himlakroppar utplacerade runtom i landet i skalenlig storlek och på skalenligt avstånd. I den här modellen är jorden 65 cm i diameter och månen 18 cm. Det är 20 meter mellan jorden och månen. Båda finns på Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm. Läs mer på deras hemsida: <https://www.swedensolarsystem.se/>

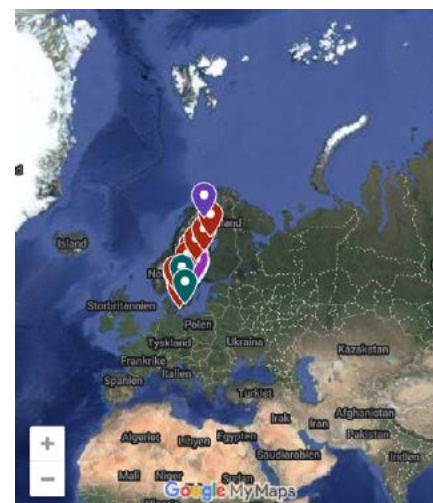


Bild: <https://www.swedensolarsystem.se/stationer/>

BYGG ETT SOLSYSTEM I 3D

Elevernas uppgift är att göra hela planetsystemet i 3D. De arbetar tillsammans i grupper med till exempel fyra elever i varje grupp. Olika grupper kan vara värdar för olika himlakroppar i solsystemet. Lägg gärna in asteroidbältet mellan Mars och Jupiter – och kanske till och med en liten komet på vift? Kanske några dvärgplaneter kan få en plats bland de andra himlakropparna i utkanten av solsystemet?

Placera ut himlakropparna på en öppen plats (exempelvis en fotbollsplan) med solen i centrum. Tänk på att:

- Planeterna ligger inte i en rak linje ut från solen.
- Lägg gärna märke till att avstånden, mellan de nästan cirkelformade banorna, ökar ju längre ut i solsystemet man kommer.

I videon [”Sweden Solar System”](#) får du veta mer om världens största solsystemmodell och kan få lite grepp om de enorma avstånden mellan planeterna i solsystemet.

[Naturhistoriska Riksmuseet i Stockholm har tagit fram jättebra lektionsmaterial som kan användas till denna uppgift.](#)

GÅ TILL UPPGIFT 10

”Himlakroppar i solsystemet” på sida 69.

FÖR DE YNGSTA

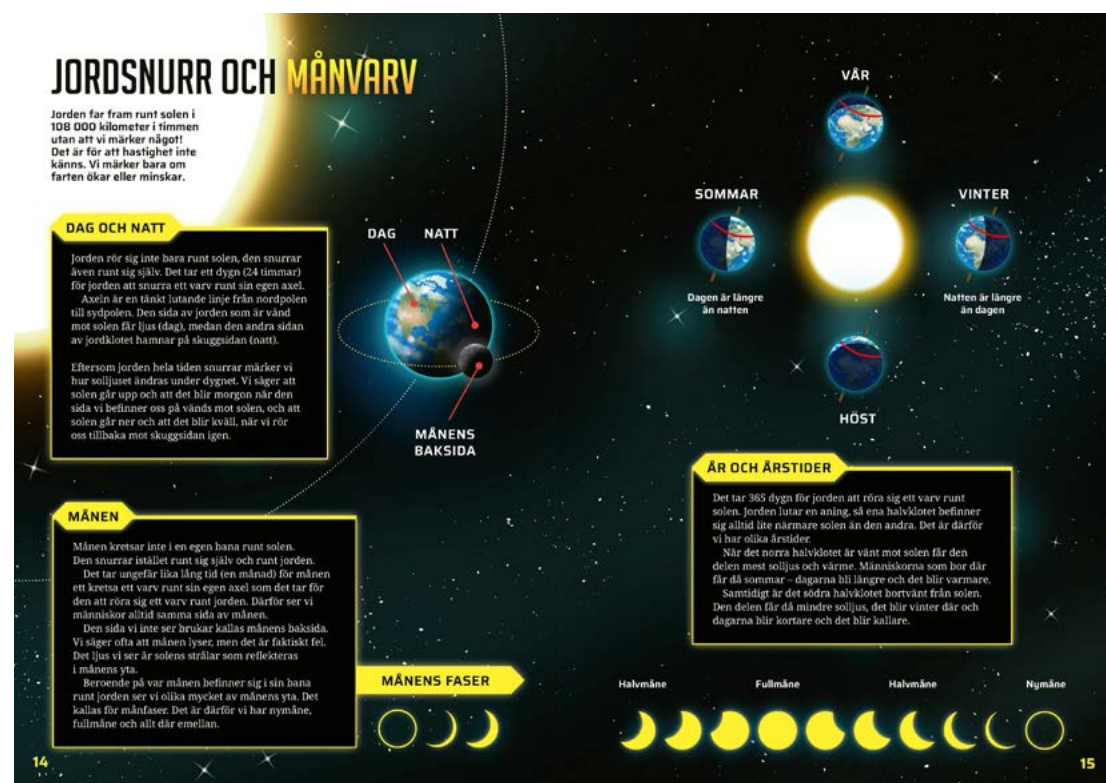
De yngsta barnen kanske behöver en lite enklare utmaning. Anpassa efter ålder och intresse! På ESERO Sveriges webbsida hittar du många roliga uppslag, t.ex. [”Planeter på ett snöre”](#).



Originalbild: OpenSpace, 2024.

Denna bild visar inte de skalenliga avstånden mellan planeterna (gäller även bildbilaga ”Himlakroppar i solsystemet” på sida 95). Storleken på planeterna i förhållande till varandra stämmer. Tänk på att planeterna inte ligger i rad, så som de gör på bilden här. I uppgift 10 placerar ni ut planeterna i omloppsbanorna i modellen. Fundera på om Venus alltid är jordens närmaste grannplanet?

JORDSNURR OCH MÅNVARV



Det här avsnittet handlar om himlakroppars rörelser. Just detta innehållsmål är mycket tydligt framskrivet i Lgr22 under NO. I avsnittet "Jordsnurr och månvarv" har du chans att arbeta med dessa delar av det centrala innehållet.

TITTA

Titta på bilderna i boken. Där finns först en bild av jorden i systemet jorden – månen. Därefter en bild som beskriver årstidsväxlingar.

VISA OCH BERÄTTA

För att enklast beskriva orsaken till årstidsväxlingarna behöver du en fysisk jordglob. Med hjälp av den kan du visa eleverna att jorden roterar, rör sig runt sin egen axel (spinner runt sig själv). De kan också se den tänkta jordaxeln som går rakt genom jorden, från pol till pol. Visa vad man menar med att axeln lutar.

HANDS ON!

Med hjälp av globen och en lampa är det lätt att visa hur ljuset faller in olika under olika årstider. Sätt ut en "sol" (en lampa). Placera globen i fyra olika positioner i sin bana runt solen: vinter, vår, sommar och höst. Var noga med att jordaxeln är fast i sin position så att den hela tiden pekar mot samma punkt ovanför.

GÅ TILL UPPGIFT 11

"Dag och natt, år och årstider" på sida 71.

Alla planeter och alla månar i solsystemet har en axel som går genom polerna. De har olika lutning. Jordens axel lutar 23,5 grader. Det finns en planet i solsystemet som lutar så mycket att den har "ramlat omkull" och rullar fram på sidan. Vilken planet är det?

Svar: Uranus

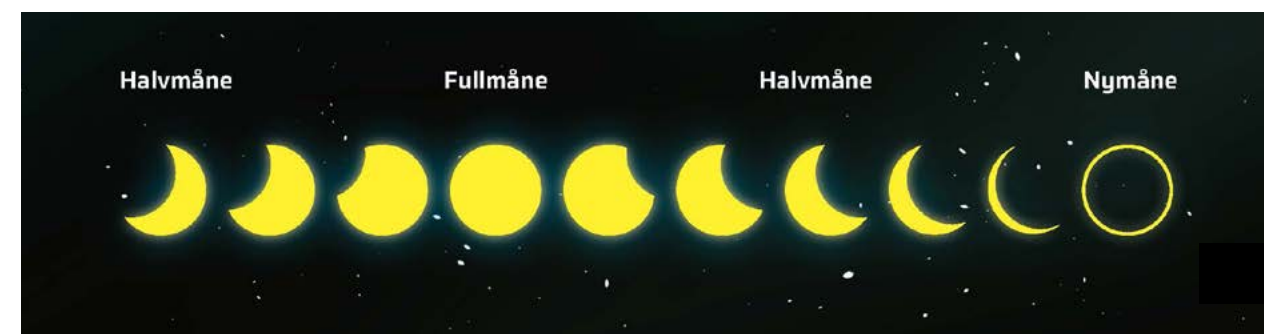
VISA OCH BERÄTTA

Månen kretsar runt jorden, ett varv på ungefär en månad. Över samma tid roterar den ett varv runt sin egen axel. Det innebär att den hela tiden skruvar sig, som om den ville gömma sin baksida när den går sitt varv runt jorden. Man säger att rotationen är bunden eftersom månen alltid visar samma sida mot oss här på jorden. Ingen hade sett månens baksida förrän den första bilden togs med den obemannade satelliten från Sovjet, Luna 3, 1959.

Månen är en liten, ganska mörkt grå, himlakropp som inte lyser av sig själv. Den reflekterar solens ljus som strömmar mot den hela tiden. Ena sidan är alltid belyst och den andra sidan ligger i månens egen skugga. Från jorden ser vi olika mycket av den belysta sidan beroende på månens position i sin bana runt jorden.

Ibland ser månen ut som ett tunt kommatecken. Då vet man att månen är på väg att visa sig mer och mer, tills vi ser den helt belyst, som fullmåne. Därefter ser vi mindre och mindre av ytan belyst igen.

Månen syns inte alls när den ligger mellan jorden och solen, i linje med solen. Då är den belyst på baksidan och sidan som är vänd mot jorden är mörk. Vi säger att månen är ny och den börjar strax växa igen. Det tar ungefär en månad för månen att gå från nymåne till nästa nymåne, därav namnet månad (även i bildbilaga "Månens olika faser" på sida 96).



Be dina elever att hålla lite utkik på månen på himlen. Om de ser den en kväll, så be dem titta nästa kväll. Fråga om de kan förutspå hur månen kommer att se ut följande kväll. Titta på bilderna av månen i *Sikta mot stjärnorna* på sida 15. Gör gärna en egen kalender där ni fyller i månens olika faser dag för dag, med utgångspunkt från elevernas observationer. Använd en mall att rita cirklar med, till exempel ett litet lock från en burk eller flaska, så att månen blir lika stor på alla bilderna.

Tips!

Månen syns bäst på kvällen och under natten när det är mörkt, men den går att se även mitt på dagen. Titta på månen med en kikare!

Månen har inga moln eftersom den saknar atmosfär, så ytan syns tydligt och klart. Du kan se både små och stora kratrar på månens yta när du tittar med kikare. Även utan kikare ser man mörkare områden, så kallade "hav", egentligen stora slätter av stelnad lava, på månen.

Kuriosa – men bra att veta!

Vi ritar nästan alltid planeternas banor som i cirklar eller i bästa fall lite tillplattade cirklar (så kallade ellipser) och visar att planeterna går i dessa banor. Men, tänk på "dansen" med solen, månen och jorden och föreställ dig hur det ser ut om du tittar uppifrån. Då ser du att allt rör sig på något sätt. Solen rör sig genom galaxen i en viss riktning. Allt som kretsar kring solen kommer därför att visa upp spiralformade rörelser. Detta är något vi sällan tänker på, men det är inte "false news" – det är dagens sanning! Jorden, månen – och faktiskt även solen, rör sig genom rymden i spiralbanor.



Bild: Getty.

GÅ TILL UPPGIFT 12

"Måndans med jorden och solen" på sida 72.

HUR BLIR MAN ASTRONAUT?

HUR BLIR MAN ASTRONAUT?

Det är lika bra att vara ärlig på en gång: Det är extremt få personer i världen som får åka upp i rymden. I alla fall de närmaste åren. Men det är inte samma sak som att det är omöjligt att bli astronaut!

När jag gick i skolan trodde jag aldrig att jag en dag skulle få representera Sverige ute i rymden. Det var först när jag var vuxen och redan hade utbildning, jobb och familj som planerna på ett rymdjobb dök upp. Min fru hade sett en annons om att den europeiska rymdorganisationen ESA sökte nya astronauter och tyckte att jag skulle söka.

I annonsen stod det bland annat att man skulle ha en magisterexamen inom naturvetenskap, teknik, matematik eller datavetenskap och dessutom ha jobbat med detta i minst tre år. Eller så skulle man vara utbildad testpilot och ha ett antal flygningar bakom sig.

Dessutom skulle man vara bra på att jobba tillsammans med andra, gilla träning och inte vara rädd för tuffa utmaningar.

Allt det här stämde in på pricken! Jag är utbildad elektrotekniker vid Chalmers tekniska högskola i Göteborg och är även utbildad strids- och testpilot, både i Sverige och i USA.

Dessutom gjorde jag värnplikten som fallskärmsjägare och har jobbat som stridspilot inom Försvarsmakten i många år.

Plötsligt kändes det som att rymden hade kommit lite, lite närmare...

JAG, EN ASTRONAUT? ÅSCH, VAD SJUJTUN. JAG KAN JU ALLTID FÖRSÖKA!

I vanliga fall tar det flera år att bli astronaut, men Marcus klarade utbildningen på rekordsnabb 8 månader och är därmed den snabbast utbildade astronauten i historien!

CHECKLISTA FÖR ASTRONAUTER

- vara fullt frisk och ha bra syn
- kunna första, analysera och rapportera
- snabb information på kort tid
- fatta snabba (och bra!) beslut
- vara stressställd och hålla huvudet kallt
- vara nyfiken
- kunna fixa det mesta – i rymden måste man vara pålitlig för att lösa problem
- kunna jobba med människor från olika länder och inom olika vetenskaper
- kunna kommunicera tydligt och vänligt
- vara en bra ledare
- ha bra koordinations (göra två saker samtidigt) och bra finmotorik (jobba med små, pilliga saker)

Astronauter måste inte alltid vara ingenjörer i botten. Många är istället läkare eller veterinärer, och den svensk-amerikanska astronauten Jessica Meir är utbildad inom marinhbiologi. Det viktigaste är att man har ett stort intresse för rymden och rymdforskningen och vill dela med sig av sin kunskap och försöka engagera många olika typer av människor, framför allt barn och ungdomar – det är ju ni som ska ta forskningen vidare.

Känns det som att någon av punkterna inte riktigt var du? Det där med tränga utrymmen kanske? Eller att behöva träna flera timmar varje dag? Lugn, bara lugn – det finns massor av andra yrken där man får jobba med rymden.

Det krävs enormt mycket forskning och arbete för att vi astronauter ens ska kunna komma upp i rymden. Raketer ska ritas och byggas, kläder och dräkter ska designas av nya, lättare, tåligare och gärna billigare material. Uppskjutningar, dockningar och hemfärder ska beräknas och tajmas in i minsta detalj, och sedan genomföras precis så som det planerats.

Dessutom måste en hel del prylar uppfinnas och problem lösas för att livet ska fungera så bra som möjligt uppe i rymden. Och så måste ju någon förbereda och gå igenom alla experiment och alla resultat för att ta reda på vad de egentligen visar.

Vem gör då allt det här? Jo, det gör nyfikna forskare och skickliga ingenjörer!

ATT VARA ASTRONAUT

- SNACKA OM ÄVENTYR!
- SE JORDEN OCH ANDRA HIMLAR! KÖPPAD FÖR EN NYGÄR!
- SVÄRA I TYNSÖLÖSHET
- FÅ ANVÄNDA AVANCERADE PRYLAR OCH DEN BÄSTASTE TEKNIKEN
- FÅ JOBBA MED SVÄRTA MÄNNISKOR SOM BENNED FÖR SAMMA SAK SOM JAG
- FÖRÄ UTVECKLINGEN FRAMÅT
- VAD SOM HELST KAN HÄNDA
- VAD SOM HELST KAN HÄNDA
- SVÄRARE MUSKLER OCH SKELETT
- KANSKE DÄLLIS SYN OCH ANDRA HÄLSOPROBLEM
- TÄNK OM JAG LÄNSTAD HEM... ELLEF ALDRIG KOMMER HEM ISÉN...?

I avsnittet "Hur blir man astronaut" berättar Marcus om hur hans egen bakgrund och utbildning ser ut. Han berättar att man måste jobba hårt och både träna och studera mycket och länge, för att bli astronaut. Det måste finnas både uthållighet och viljan att lära sig nya saker.

TITTA, LÄS OCH SAMTALA

Den målinriktade astronautträningen tog bara 8 månader för Marcus. Det hade förstås tagit mycket längre tid, om han inte haft så perfekta bakgrundskunskaper. Läs texten där Marcus berättar om hur han bestämde sig för att söka astronaututbildningen, för eleverna. Titta tillsammans på checklistan och samtala om vad som krävs för att vara astronaut. Betona att det finns många andra yrken inom rymden, om man inte helt uppfyller alla krav för att bli astronaut.

BERÄTTA

Marcus var både på ESA:s astronautcentrum i Tyskland (EAC) och på träningscenter i Houston, i USA. Under träningen testade han gång på gång här på jorden, det som han sedan skulle testa och vara med om uppe i rymden, i tyngdlöshet.

Under träningen försöker man att förbereda astronauten så mycket som möjligt. De gör ofta samma övning, gång på gång, oerhört många gånger. Det gör man för att kroppen och hjärnan ska veta exakt vad som ska hända och i vilken ordning det ska ske. När det sitter i minnet och inte minst, i muskelminnet, blir det sällan fel. Inte ens om man blir störd av något. Att göra "nästan rätt" räcker inte i just dessa sammanhang.

Du kan jämföra med till exempel skickliga fotbollsspelare, stavhoppare, gymnaster eller musiker. Det handlar om träning, träning och åter träning för att det ska bli riktigt bra. En astronaut försöker bli helt säker på sina uppgifter, under de intensiva träningspassen, så att inget går fel ute i rymden.

Visst är en astronaut lite av en hjälte ändå? Det är så många hinder som de måste komma över innan de är klara att resa ut i rymden. När man ska bli astronaut tränar man både kroppen och knoppen! Det börjar i liten skala, sedan lär man sig mer och mer.

UPPGIFT 13

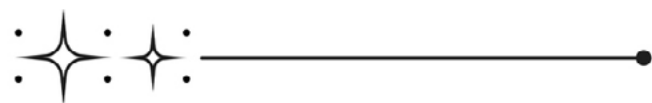
”Reagera snabbt!” på sida 73.

VISA

Utforska Mission X – Träna som en astronaut, med information och tips på många rymdrelaterade aktiviteter, exempelvis <https://trainlikeanastronaut.org/sv/crew-strength-training/>



Bild: Mission X/ ESA



INGEN KAN SOM EN INGENJÖR!

INGEN KAN SOM EN INGENJÖR!

Om man slår upp ordet "ingenjör" i en ordbok står det:
- (titel för) utbildad person som uppvisar (teknisk) färdighet eller skicklighet i ingenjörskonst.
Men vad betyder det? Vad gör en ingenjör egentligen?

ATT UTBILAS SÄG TILL INGENJÖR
ÄR SÅ MÅNGA MÖJLIGHETER.
MAN KAN JOGGA ÖVER
HELA VÄRLDEN INOM VILKET
OMÅLDE SOM HELEST.

Det långa svaret: En ingenjör är någon som är utbildad inom kemi, fysik, biologi, geovetenskap, astronomi, medicin, teknik eller matematik och som arbetar med beräkningar, konstruktioner, forskning och utveckling av dessa områden.

Det korta svaret: En ingenjör löser problem.

En ingenjör är helt enkelt en påhittig, nyfiken och kreativ person som jobbar med att komma på nya saker eller undersöka om något som redan finns kan göras annorlunda eller bättre. Kan något göras tystare, snabbare, enklare, billigare, smidigare, snyggare och framför allt mer miljövänligt? Det gäller både saker man kan ta på och sådant som vi knappt tänker på finns omkring oss, som hur en stad eller ett samhälle är uppbyggt till exempel.

Utan världens ingenjörer och deras kreativitet och visioner skulle du inte kunna surfa trådlöst i din mobil på bussen samtidigt som du kollar YouTube-klipp eller lyssnar på musik i dina nya trådlösa hörlurar med extra lång batteritid.

Det är även ingenjörerna som har sett till att din jacka inte läcker när det regnar, eller att du kan sitta i timmar utan att få ont i rumpen medan du gejmar med dina vänner på andra sidan jordklotet.

De har också tagit fram plåster som inte lossnar i vatten och det är de som har sett till att poängräkningen i Mello blir så spännande som möjligt.

En del tror att ingenjörer bara räknar matte och att matte är svårt. Men det är många saker som kan kännas svåra innan man har lärt sig dem. Som att bygga en drake i lego till exempel, eller att prata ett nytt språk eller spela ett instrument.

Om man vill lära sig något eller känner att man behöver förstå något för att komma dit man vill, så fixar man det.

Vissa vill hellre jobba med något kreativt, som färg och form och skapande. Men att rita, redigera och animera till en spelvärld är precis lika mycket teknik och matte som att skapa digitala ritningar till en ny rymdkapsel eller designa mönster till en ny klimatekstrare och bekvämare rymddräkt. Det är precis samma jobb – bara olika användningsområden.

När det kommer till just rymden finns det massor av jobb som man kanske inte tänker är ingenjörskonst: Kocken som lagar maten och tar fram godis som smakar lika gott i rymden är i grunden kemist, designern som syr en smidig sovsäck som håller lagom temperatur är utbildad inom konstruktion och materiallära, och så vidare.

Det finns de som tror att teknik är kallt, stelt och tråkigt. Det är ju bara en massa siffror och maskiner. Man vill hellre jobba med människor.

Men om det är något ingenjörer gör så är det att samarbeta med andra människor. För det går mycket bättre att lösa ett problem när man hjälps åt och klurar ut smarta lösningar tillsammans!

Det här är något som jag tänkte på uppe i rymden. På håll såg jag inte länder, yrken, killar och tjejer. Jag såg bara ett vackert klot som såg ensamt och skört ut.

Aldrig tidigare har det varit så uppenbart för mig att vi måste ta hand om vår planet och att vi måste göra det tillsammans.

För det behövs nya ögon som ser nya möjligheter, och nya pigga hjärnor som tänker på nya sätt. Helt enkelt nya ingenjörer som vågar välja nya vägar. Alla måste hjälpa till, killar och tjejer.

**Frågan borde alltså egentligen vara:
Vad gör inte en ingenjör?**

STEM / STEAM
ibland hör man uttrycken STEM / STEAM när man pratar om utbildning och framtid.

- **STEM** = "Science, Technology, Engineering and Mathematics" (naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik)
- **STEAM** = STEM-ämnena tillsammans med "Arts" (dans, drama, musik och bild)

Det här avsnittet handlar om att Sverige behöver fler ingenjörer! Man får veta vad en ingenjör är och att man som ingenjör arbetar med att lösa olika typer av problem. Marcus, som själv är ingenjör, berättar om sin upplevelse på ISS, när han tittade ut genom ett fönster på rymdstationen. När han såg jorden blev han ännu mer övertygad än han varit tidigare, om att vi som bor på planeten måste bli bättre på samarbete för att möta framtiden på bästa sätt. Att samarbeta och hitta lösningar är en stor och viktig del av ingenjörens jobb i arbetet med att skapa en hållbar framtid och en bättre värld.

Men, vad har det med barn som går i förskolan och grundskolan att göra? Jo, där läggs grunden för förmågan och intresset att lära sig nytt och att utmana det som inte redan känns självklart. Det är viktigt att barns vilja att begripa hålls vid liv.

I avsnittet "Ingen kan som en ingenjör" får eleverna stifta bekantskap med ett yrke där det är superbra att vara kreativ och uppfinningsrik. Kanske tänker elever och även elevernas föräldrar, att det är för svårt att bli ingenjör? Då är det viktigt att förmedla att i de utbildningar som finns får man lära sig lite i taget – och man får alltid lära sig hur man gör och tänker för att lösa problem.

I det framtida samhället är de tekniska utmaningarna stora, både i vardagen och i yrkeslivet. Att skapa en positiv inställning till lärande generellt, och till STEM-ämnena i synnerhet, är att underlätta elevens livsresa. Lärare och föräldrar har en viktig uppgift, att stärka elevens självförtroende och visa att naturvetenskap och teknik är både kul, viktigt och till nytta för både eleven och för samhället.

Marcus Wandt har blivit en frontfigur i arbetet med STEM i Sverige. Han säger tydligt och klart att alla kan inte bli astronauter, men många kommer att arbeta med rymden i framtiden. Det kommer dessutom att finnas många nya uppgifter att arbeta med och många nya yrken att välja bland.

TITTA, LÄS, LYSSNA OCH SAMTALA

Läs texterna på sidorna 18 och 19 tillsammans. Titta på bilderna och samtala om innehållet. Det är ganska mycket text, så det kan passa bra att du läser hela den här texten och samtalar med eleverna om innehållet.

Därefter följer två aktiviteter som eleverna kan göra. Den ena i skolan och den andra utanför skolan, till exempel hemma.

Avsikten med uppgifterna är att visa att det finns många olika yrken och att det i framtiden kommer att finnas yrken som vi ännu inte vet namnet på.

Tidigt i grundskolan måste man inte bestämma sig för vad man vill bli när man blir stor. Men, det är bra att veta att det finns många olika yrken att välja mellan. Och fler blir det. Mycket kommer att ha med rymden att göra på något sätt i framtiden, det kan man vara ganska säker på. Man kan bli nästan vad man vill om man bestämmer sig och arbetar hårt. Ni minns väl vad Marcus sa in sin välkomsthälsning? Ingenting är omöjligt!

GÅ TILL UPPGIFT 14

”En massa jobb!” på sida 74.

GÅ TILL UPPGIFT 15

”Jobbintervju!” på sida 75.



PRAKTISKA PRYLAR OCH ULTIMATA UPPFINNINGAR!



I avsnittet ”Praktiska prylar och ultimata uppfinningar” handlar det om att vi kan se många exempel på hur utvecklingen i rymden varit bra för utveckling här på jorden.

Människans verksamhet i rymden har bidragit till tusentals innovationer som vi har nytta av i vår vardag. I mer än ett halvt sekel har människan arbetat intensivt med utforskningen av rymden. En av de saker som betytt mycket är att tekniska prylar har blivit mindre och lättare. Ta till exempel kameror som behövde vara små samtidigt som de skulle kunna ta riktigt bra bilder. Annan teknik som behövde ta liten plats men ändå vara kraftfull var dator- och kommunikationssystem. Mycket av utvecklingen mot allt mindre apparater har drivits fram av rymdteknologin.

TITTA OCH SAMTALA

Titta på bilderna på sidan 20 och 21 tillsammans. Alla bilder beskriver saker som har utvecklats för att de har behövts i arbete med rymden. Det är bra att först ge en bakgrund där du beskriver att alla prylar som är på bilden är sådant som troligtvis inte skulle ha funnits om vi inte börjat utveckla för rymdbruk. Utvecklingen av till exempel teknik, material, energisystem och återvinning i rymden, kommer att fortsätta att vara en drivkraft för utvecklingen här på jorden.

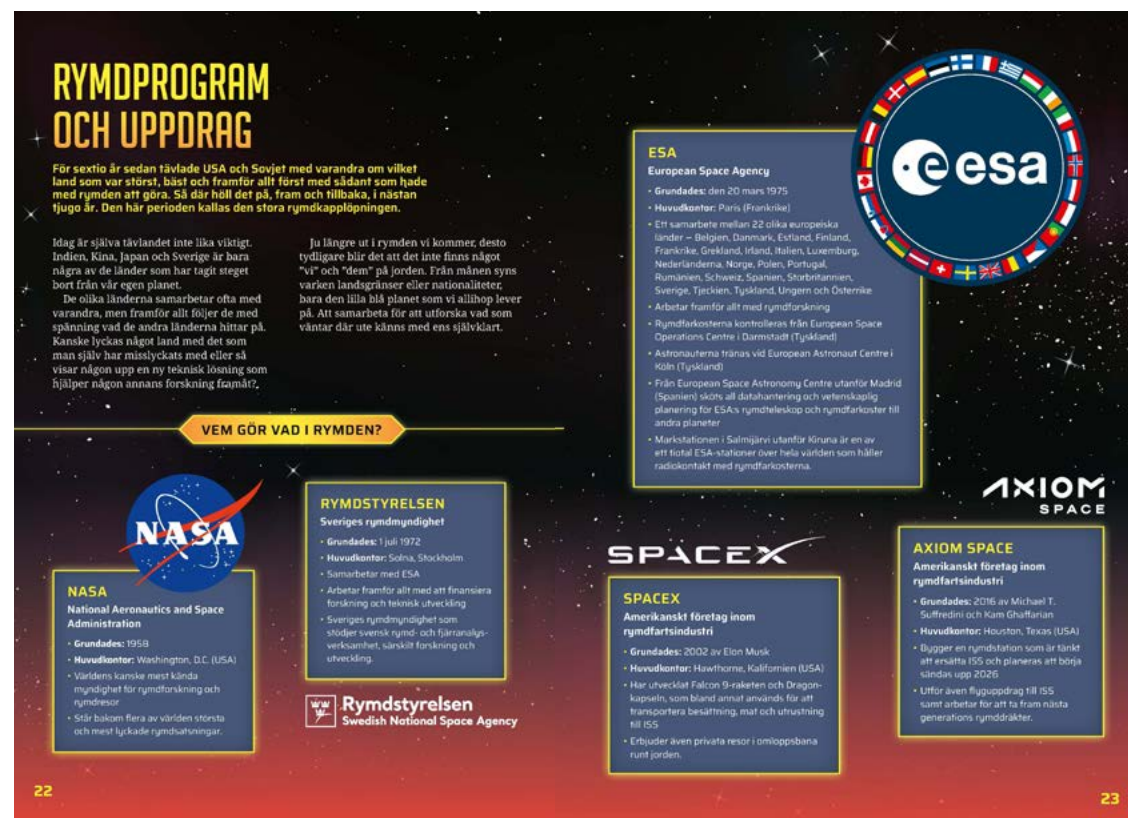
FRÅGA

- Känner du igen något av det som finns på bilderna?
- Har du sett något av detta i skolan eller hemma?
- Kan du komma på något mer som har utvecklats för att används i rymden och har blivit något man använder på jorden?
- Kan du komma på något som behövs i rymden men inte på jorden?
- Kan du komma på något som behövs på jorden men inte i rymden?

GÅ TILL UPPGIFT 16

”Rymdteknik på jorden” på sida 76.

RYMDPROGRAM OCH UPPDRAG



I kapitlet om "Rymdprogram och uppdrag", finns information om olika rymdorganisationer och rymdprojekt.

TITTA

Titta på sida 22–25. Fråga om eleverna känner igen några av de märken som finns på dessa sidor.

Länken här tar dig till ett "launch kit" med många fina bilder mycket bra information om uppdraget Muninn. https://esamultimedia.esa.int/docs/HRE/Muninn_launchkit_SW.pdf



Bild: Axiom Space.

BERÄTTA

Många känner till NASA, den amerikanska rymdorganisationen. Den bildades redan 1958, som en direkt följd av att Sovjetunionen hade skickat upp världens första satellit, Sputnik, den 4 oktober 1957. Kapplöpningen i rymden hade börjat! I en kraftmätning mellan de båda stormakterna, USA och Sovjetunionen, tog Sovjet täten. Sen kom Sputnik 2 med en levande varelse ombord, därefter den första människan i rymden, första människan på rymdpromenad, första kvinnan i rymden, och så den första bilden av månens baksida.

President John F. Kennedy sa i ett tal till sin nation att innan 60-talet gått till ända, skulle människor ha landat på månen. Från och med då satsade USA och NASA allt och tog stormsteg i rymden. I det så kallade Apolloprogrammet kom många nya "första"; de första människorna som sett hela jorden på en gång, de första människorna som rundade månen, de första som såg en jorduppgång – och de första människorna som landade på månen.

I dag finns flera andra stora rymdorganisationer i världen som arbetar för vidare utforskning av rymden, exempelvis i Ryssland (tidigare Sovjetunionen), Kina, Kanada med flera. I Europa finns ESA, European Space Agency som Sverige och 21 andra europeiska länder tillhör. På bilden ser ni ESA:s logo som tydligt signalerar samarbetet mellan Europas länder.

FRÅGA

- Hur många länder ingår i ESA, det europeiska samarbetet kring rymden?
- Vilka länder representerar flaggorna? (Bildbilaga "flaggor" på sida 97).



Bild: ESA.

Svenska Rymdstyrelsen med ESERO Sverige, är en del av ESA. Under 2024 har det varit mycket aktivitet kring Marcus Wandts resa till ISS. De organisationer som medverkade till att resan kunde genomföras var regeringen, Rymdstyrelsen, företag och försvar, samt ESA, NASA, SpaceX och Axiom Space.

Alla uppdrag i rymden, så kallade "missions", får ett specifikt namn. Det rymduppdrag som Marcus Wandt reste med hade namnet **Muninn**. Känner du igen namnet från gammal nordisk mytologi? Där var Muninn en av Odins korpar som flög över världen och hämtade in information. Marcus kollega, Andreas Mogensen från Danmark, reste till ISS några månader innan Marcus. Gissa vad det uppdraget hette? Jo, precis – Huginn – efter Odins andra korp.



Kanske lägger dina elever märke till att stavningen på uppdragen och Odins korpar inte alltid är samma? Det ger utrymme för ett samtal om att språket kan förändras över tid.

Det är en tradition sedan länge, att de astronauter som tagits ut för att resa ut i rymden, själva får utforma ett märke, en "patch". Märket ska i alla sammanhang finnas med när man visar bilder eller berättar om uppdraget. Det är viktigt att namnet på uppdraget finns med på märket. Det ska dessutom framgå med en symbol, text eller bild, vad som var särskilt viktigt att arbeta med. Namnen på astronauterna i uppdraget, finns ofta med.

Ofta är ett av de första uppdragen som astronauter gör tillsammans med sina blivande rymdreskamrater, att designa en patch som illustrerar just den rymdutmaning som de deltar i. Det är inget lätt uppdrag, för alla måste vara nöjda med slutresultatet. Det kräver mycket samarbete och mycket "ge och ta". Det blir bra träning i demokrati, där man tar hänsyn till varandra och alla får vara med och bestämma. Studera Muninn-uppdragets märke. Vad kan ni utläsa av det?

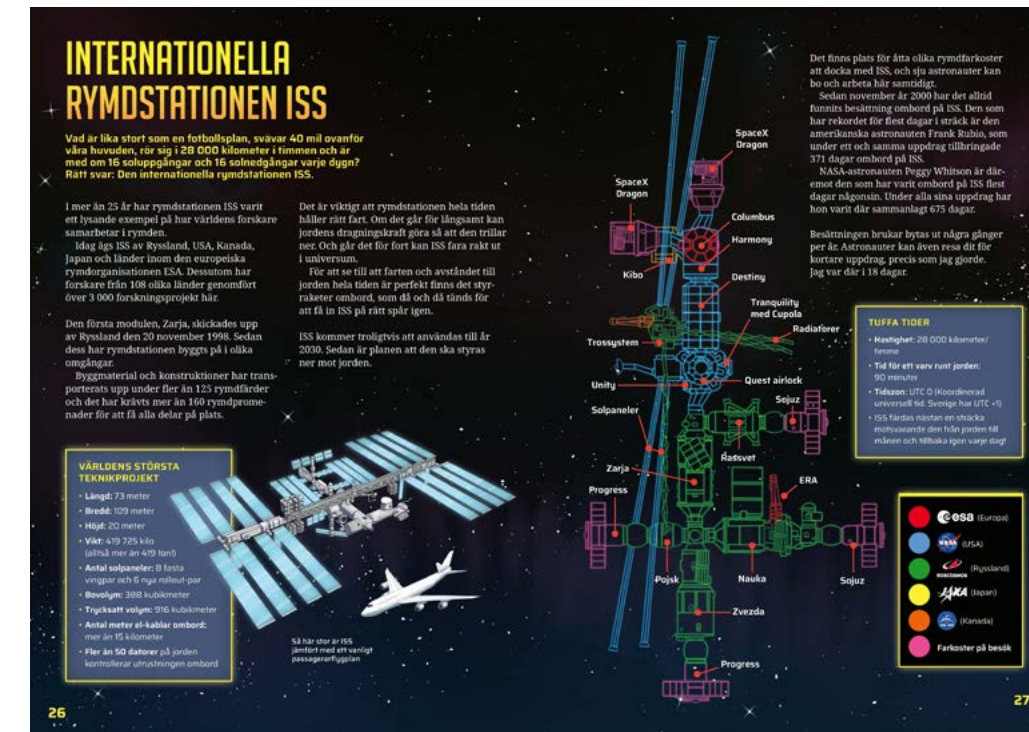


I nästa uppgift utmanas eleverna i dialog, samarbete och beslutsfattandet när de ska göra ett eget märke. En extra utmaning som grupperna får är att bestämma vilket område gruppen vill ha som gemensamt uppdrag (bildbilaga "patch" på sida 98).

GÅ TILL UPPGIFT 17

"Designa en egen patch" på sida 77.

INTERNATIONELLA RYMDSTATIONEN ISS



Det viktiga budskapet i detta kapitel är att vi genom samarbete i världen, har lyckats placera en permanent rymdstation i en bana 400 km ovanför jorden. Där kan man testa hur det är att bo, leva och arbeta i tyngdlöshet och forska utan påverkan av gravitation.

INSPIRATION

Flera av världens länder samarbetar för att få det stora teknikprojektet att fungera. Vi kallar byggnaden där ute i rymden för den internationella rymdstationen, ISS. Men vad står ISS för? Det är mycket troligt att någon av dina elever känner till att det är den engelska förkortningen för International Space Station. Men, ombord på rymdstationen talas inte bara engelska, utan flera andra språk, främst ryska.

Sveriges första astronaut, Christer Fuglesang, reste till ISS två gånger, första gången 2006 och nästa resa gick 2009. Långt innan han kom till NASA på träning, var han under en tid på en rymdbas i Sovjet, där han bland annat fick lära sig att förstå och tala ryska.

BERÄTTA

Att lära sig språk är superviktigt för att kunna kommunicera, men en sak till som är intressant att veta, är att hjärnan mår bra av att lära sig nya språk. Det är märkligt, men det är som om "hjärnvägarna" blir snabbare och man blir bättre på mer än att bara kommunicera. Men, såklart, det gäller inte bara när man lär sig nya språk – det gäller egentligen alltid när man lär sig nya saker – det blir lättare att lära sig ännu mer nya saker. I nästa uppgift får eleverna pröva att säga "the International Space Station" på olika språk med hjälp av Google. Sedan är det inget som hindrar att de försöker säga andra saker på andra språk!

GÅ TILL UPPGIFT 18

"ISS på andra språk" på sida 78.

Titta nu på den gula tidslinjen med historiebeskrivningen som ni gjorde tidigare. Där finns en bild på ISS. Två rutor på tidslinjen beskriver viktiga händelser i ISS:s historia. I november 1998 skickades den första modulen upp. År 2000 bosatte sig den första besättningen på ISS. Sedan dess har det funnits människor på rymdstationen hela tiden. Den har byggts ut bit för bit och är nu ungefär lika stor som en fotbollsplan. Finns det några andra viktiga händelser i ISS historia, som ni kan lägga in på tidslinjen?

ISS befinner sig ute i rymden, men ändå ganska nära jorden. Tittar man ut genom något av fönstren i Cupolan (Kupolen) så kan man se delar av jorden och stjärnhimlen utanför. När man reste med Apollorymdfarkosterna till månen och tittade tillbaka på jorden, så kunde man se hela jorden helt omringad av rymden för allra första gången, eftersom man befann sig oerhört mycket längre bort än ISS är.

VISA

Nu är det dags att ta fram jordgloben igen. Den här gången ska vi använda den på ett helt annat sätt än när ni undersökte förhållandet mellan jorden, solen och månen, men kanske kan det passa bra att repetera vad ni gjorde då, innan ni går in på nästa uppgift?



Bild: Getty.

Undersök sedan sträckor mellan platser på jorden, främst i Sverige där barnen kan ha en aning om hur långt det är mellan olika platser. Sträckan mellan Stockholm och Göteborg är ungefär 400 km. Hur långt kommer man om man åker 400 km från den plats ni befinner er på? Visa den sträckan med en bit tråd. Håll kvar i ena ändan vid start, och "åk" sedan rakt ut i luften lika långt. Nu ser ni hur högt ovanför jorden ISS ligger.

Oerhört snabbt färdas rymdstationen runt jorden, ett varv på 90 minuter! Den färdas från väster mot öster och aldrig över polerna, utan längs ekvatorn, men både långt norr om den och långt söder om den.

TITTA, LÄS OCH SAMTALA

I avsnittet om ISS i *Sikta mot stjärnorna* får man veta hur rymdstationen ser ut i sin helhet. Där finns också en bild som visar att den är indelad i olika delar. ISS är som ett jättestort lego. Nya bitar har tagits upp och satts ihop ute i rymden, lite i taget.

På skissen är olika delar på ISS färgkodade (bildbilaga "ISS" på sida 99). Den största delen (grön) är den som Ryssland äger och den andra stora delen (blå) tillhör USA. Det finns en bit på rymdstationen som på skissen är röd. Den kallas Columbus och det är den del som ESA äger. Det syns på skissen att den farkost, SpaceX Dragon-kapseln, som Marcus Wandt reste med "parkerade" i närheten av Columbus-modulen. Där ligger även japanska laboratoriet, Kibō, som är gult på skissen.

Försök att hitta Cupolan (Kupolen), platsen där man har en makalös utsikt över jorden. Den ligger nästan mitt i rymdstationen, där de ryska och amerikanska delarna möts.

Kanske kan ni även hitta ISS "livbåt"? Det är en rysk kapsel, Sojuz, som alltid ligger förankrad vid ISS. Den används aldrig någonsin – Sojuz ligger där som säkerhet, om en mycket allvarlig nödsituation skulle uppstå.

INFÖR ELEVERNAS UPPGIFT

Ni minns från arbetet med månen, jorden och solsystemet, att vi arbetade med olika skalor. I följande uppgift kan dina elever bygga en modell av rymdstationen i skala 1:100. I verkligheten är stationen 73 m lång och 109 m bred. I modellen blir den 73 cm lång och 109 cm bred.

GÅ TILL UPPGIFT 19

"Bygg en rymstation" på sida 79.



INGEN RESA FÖRRÄN ...

INGEN RESA FÖRRÄN...

Sedan Jurij Gagarin blev den första människan i rymden har lite fler än 600 personer varit i omloppsbana runt jorden. Med åren har några speciella traditioner vuxit fram bland astronauter innan vi ger oss ut på vårt uppdrag:

PLANTERA TRÄD

Skrax innan jag begav mig till USA planterade jag ett ambränd utänför ESA:s europeiska astronautcentrum (EAC) i Tyskland. På hösten kommer dess löv bli lika lysande röda som edelflemmorna på en rakett som skjuts upp i rymden.

BESÖKA ÅTERANVÄND BÄRRAKET

SNART ÄR DET VÅR TUR!

En bärraket är den transportanordning som tar rymdfarkosten ut i rymden.

PACKA VÄSKAN

Varje astronaut får ha med sig ungefär två kabinväskor med ett visst antal klädesplagg och annan nödvändig personlig utrustning. Dessutom får vi ha med oss varsin liten väska, ungefär lika stor som tre mjölkpaket, med mer privata saker. I min packning fanns bland annat:

NUMMERLAPP FRÅN VASALÖPPET

PÅ ISS:

- 1 rymddräkt
- 5 mjölk
- 2 par byxor
- 1 uppsättning sovkläder
- 1 helmunderställ
- 1 uppsättning träningskläder
- 11 par kalsonger
- 6 par truslor
- 1 par varma strumpor
- 1 par skor att träna i

Hygien:

- Läppbalsam
- Hudkräm
- Tandborste och tandkräm
- Tandtråd
- Deodorant
- Rakgel och rakhyvel
- Schampo som inte ska sköljas ut
- Bumfläppsmär
- Nagelslippare
- Handduk och tvättlapp
- Väskesvett
- Sänkhitt

Under färd:

- Tjockare tröja
- Långärmd skjorta
- Underställ i lyle
- 1 par strumpor
- 1 par kalsonger

SITTA I KARANTÄN

TOP SECRET

TVå veckor innan uppskjutningen måste alla astronauter sitta i karantän på en hemlig plats för att inte råka ta med sig några virus eller bakterier ombord. Nu görs de alla sista förberedelserna inför uppdraget och vi tränar flera timmar varje dag för att vara i absolut toppform.

VINKA HEJ DÅ

Från och med nu kommer vi bara att umgås med våra astronautkollegor.

VI SES SNART IGEN!

VRÅLÅK TILL UPSKJUTNINGEN

WOW!

Sista biten ut till uppskjutningsrampen ska alltid ske i en cool bil.

SIGNERA VÄGG

Skriva sin autograf på väggen i Vita rummet innan man kliver ombord på kapseln. Snacka om Wall of Fame!

VÄLJA GOSEDIUR

Ta med ett gosedjur i rymdfarkosten som kan visa när den har nått tyngdlöshet. Den femte besättningsmedlem på AX-3-uppdraget blev nallebjörnen GGI.

... 3 ... 2 ... 1 ... BOOM!

... 3 ... 2 ... 1 ... BOOM!

Den 18 januari 2024 klockan 22:49 NASA Kennedy Space Center (Florida, USA)

Äntligen är det dags! Jag och mina kollegor Michael, Walter och Alper är mätta, glada och förväntansfulla.

En sista kontroll av vädret görs för att säkerställa att uppskjutningen kan bli av som planerat. Allt ser bra ut och vi beger oss iväg till uppskjutningsrampen för att kliva i våra dräkter. Vi passar så snart även på att gå på toaletten en sista gång.

Vid rampen väntar en SpaceX Falcon 9, en delvis återanvänd amerikansk bärraket i två steg, som ska föra Dragon-kapseln ut i rymden. Den stora nedräkningen kan börja...

Tiden riknas utifrån det exakta ögonblick då raketen ska lyfta från marken. Och här gäller det att hålla tiden. Jordens naturliga rotation och ISS hastighet i rymden gör att minsta lilla sekund för sent eller för tidigt får kapseln att helt missa sitt mål.

NEDRÄKNINGEN KAN BÖRJA

T-03:10:00
Astronauterna förs till uppskjutningsrampen och vidare till uppskjutningsformet för att komma upp till luckan in i rymdfarkosten.

T-02:15:00
Astronauterna kliver i sina dräkter och går in i Dragon-kapseln.

T-01:50:00
När hela besättningen sitter ordentligt fastspända i sina säten stängs luckan till farkosten. Kapseln är nu redo för avfärd och astronauterna kan följa nedräkningen för de olika förberedelserna via olika skärmar inuti kapseln.

T-00:45:00
SpaceX:s uppsändningschef ger startorden för att ladda raketen med bränsle.

T-00:37:00
Utrymningsutrustning släpps på. Om det skulle uppstå en nödsituation på startplattformen kommer astronauterna att skjutas iväg från raketen.

T-00:35:00
Raketens första steg tankas med fotogen och flytande syre, medan det andra steget än så länge bara laddas med fotogen.

T-00:16:00
Nu laddas även det andra steget med flytande syre.

T-00:07:00
Motorerna på bärraketen Falcon 9 kyls ner.

T-00:05:00
Dragon-kapseln kopplar en till intern ström-försörjning.

T-00:01:00
Raketens kommandon kontrolleras och trycksättning av tanken startar. Nu kan ingen människa längre avbryta uppskjutningen.

T-00:00:45
Uppsendningschefen säger "Go for launch" – redo för avfärd.

T-00:00:03
Motornerna i det första raketsteget flödar. Precis före start startas även uppskjutningsrampens vattenkyllsystem, som kallas "Niagara".

00:00:00
LIFTOFF!
Nu välföräklar Merlinmotorer för tillsammans raketen att accelerera ut i rymden i 20 000 kilometer i timme!

T - TID FÖR LIFTOFF

NOSKON

FÖNSTER

SPACE X DRAGON

MOTORER

ANDRA STEGET

FÖRSTA STEGET

9 STYCKEN MERLIN-MOTORER

DRAGON-KAPSEL

TRUNK

SOLPANEL

MERLIN VACUUM-MOTOR

LOX-TANK med flytande syre

RP-1-TANK med raketbränsle (fotogen)

Nu är det snart dags för er att ge er av ut i rymden. I nästa avsnitt åker raketen i väg! I det här avsnittet får vi veta lite om de rutiner och traditioner som astronauterna har utvecklat under årens lopp. Saker man alltid gör, innan farkosten ska lyfta.

TITTA OCH LÄS

Titta på bilderna och läs texterna tillsammans. Ni kan sedan fundera på vad ni skulle välja att ta med er ut i rymden. Tänk på att det ska rymmas i en låda som bara har en volym om 3 liter.

GÅ TILL UPPGIFT 20

”Vad tar du med dig ut i rymden?” på sida 80.

Ja, då bär det av ut i rymden! I det här avsnittet får man veta hur det går till när Marcus skjuts ut i rymden med en raket, från raketbasen Cape Canaveral i Florida, USA, tillsammans med tre andra astronauter. Raketen som ska ta dem ut i rymden är den jättelika SpaceX Falcon 9, en så kallad bärraket. Stora delar av bärraketen kommer att släppas loss för att ta sig tillbaka till raketbasen. De ska återanvändas vid nya raketstarter. Nu, när vi har förstått att vi alltid måste jobba med hållbara system, återanvänder man till och med raketer!

En raketuppskjutning är en enorm miljöbelastning. Framför allt vid raketstarten där otroliga mängder bränsle omvandlas till energi – och rök och gas. Att vi ändå gör det, motiveras av allt det som vi lär oss och förstår av att vara aktiva i rymden. Man arbetar för att systemen miljömässigt ska blir så hållbara som möjligt. Det är inte bara material man sparar när man återanvänder, det är tid, möda och maskiner också.

TITTA, LÄS OCH BERÄTTA

Titta på bilden på sidan 31 (bilbilaga ”SpaceX Falcon 9” på sida 100). Till vänster syns hela raketen så som den ser ut när den står på uppskjutningsrampen. Raketen består av motorer och två så kallade raketsteg. Man kan säga att stegen är två raketer som har staplats på varandra. Steg två tänds inte förrän det första steget har brunnit ut och kopplats loss. Då är raketen lättare och bränslet i steg två räcker till att med kraft ta den vidare ut i rymden.



Högst upp sitter Dragon-kapseln med astronauterna. Det är några otroligt spännande minuter medan man väntar på startsignalen. Allt måste kollas otroligt noga och stämma på sekunder för att kapseln senare ska träffa rymdstationen i precis rätt ögonblick.

Mycket måste klaffa under nedräkningen, minuterna strax innan raketerna lyfter. De sista sekunderna innan start räknar man baklänges från 10 till 0. Sedan hör man raketmotorerna och det börjar dåna helt öronbedövande! Många har samlats för att se starten och bland alla dessa människor finns även Marcus familj som spant följer händelserna.

Ljudet av en raketstart!

Räkna ner tillsammans med klassen, och starta ljudet.

Kan ni sången om raketerna som far iväg med fart? Nu kanske det passar fint att sjunga den? Här är en länk till ett YouTubeklipp, bara att haka på! <https://www.youtube.com/watch?v=zaNfNUOo3Lc>

Bränsle förgasas och strömmar ut ur raketerna. Det trycker med sådan kraft mot marken, att den stora tunga raketerna tvingas uppåt och ger sig ut genom atmosfären.

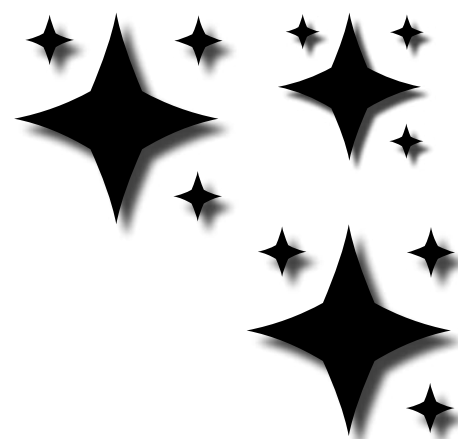
HÄNDELSEFÖRLOPPET, FÖRTYDLIGANDE

Tittar man på siffrorna som beskriver händelseförloppet i bilden på sidan 32 och 33, är det lite svårt att hänga med i svängarna. Det är för att det händer flera saker ungefär samtidigt. Siffrorna kommer inte i "rätt" ordning, men om man följer tidsangivelserna framför siffrorna så förstår man till exempel att Dragon-kapseln fortfarande sitter fast på steg två, medan steg ett brunnit ut, kopplats loss och styrt tillbaka mot jorden. Nästa steg tänds och resten av raketerna och kapseln fortsätter ut genom den allt tunnare atmosfären. Astronauterna i Dragon-kapseln, trycks stenhårt mot sina säten av de krafter som uppstår av den höga hastigheten.

Den uppgift som eleverna kan göra nu är förstås att bygga och skjuta upp en raket!

GÅ TILL UPPGIFT 21

"Vi bygger raketer!" på sida 81.



Ca 3 minuter efter start har raketerna nått 100 kilometers höjd. Den har kommit till det område där den så kallade Karmanlinjen går. Det är ingen barriär som finns fysiskt, för atmosfären övergår gradvis till rymd. Men, på den höjden är atmosfären så tunn att det är nästan vakuum. Här kan till exempel inte ett flygplan flyga. Karmanlinjen är en överenskommelse om en höjdgräns mellan jordens atmosfär och rymden. När man passerat den är man en "äkt" astronaut. Där blir rymden fri, ingen nation bestämmer över rymden utanför den linjen.

12 minuter efter starten kopplas det andra raketsteget loss. Nu finns det ingen kraft längre som skjuter farkosten framåt. Kapseln faller i sin bana, utan att falla till jorden, för den missar – hela tiden! Astronauterna upplever plötsligt att de är tyngdlösa. Marcus känner det direkt, men han testar också med sin penna som han släpper framför sig – och ser den sväva!

Kuriosa

Du kan ha upplevt tyngdlöshet någon gång! När man åker bil fort över ett gupp har du kanske känt att det kittlar i magen? Det beror på att du under en bråkdel av en sekund faktiskt svävar fritt inne i bilen. Ett annat tillfälle när man kan känna sig tyngdlös är ett kort ögonblick, på ett nöjesfält i en åkattraktion som ofta kallas just "Fritt fall".



ATT DOCKA EN DRAGON-KAPSEL



I det här avsnittet finns de bilder och texter som visar hur sammankopplingen mellan Dragon-kapseln och ISS går till.

TITTA, LÄS OCH BERÄTTA

På ISS finns så kallade ”portar” som ser likadana ut vid samtliga dockningsplatser. Portarna på ISS går inte att justera. Dragon-kapseln har en motsvarande ”port” som är justerbar. Portarna påminner mycket om varandra, så titta noga på bilderna på sidorna 34 och 35 och kolla vilken som tillhör stationen och vilken som sitter på kapseln.

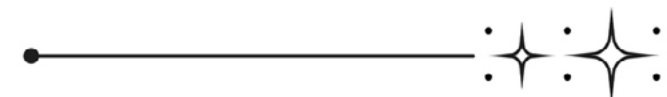
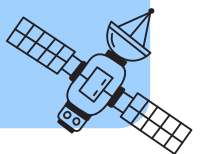
All teknik kring dockning har standardiserats (jämför med mobilladdare) mellan länderna som deltar i samarbetet kring ISS. Det blev för krångligt att bygga adaptrar mellan farkoster från olika nationer. Den koppling som används idag, har utvecklats över lång tid och nu har man beslutat att alltid använda samma typ av portar. På så vis underlättar man framför allt räddningsarbete, i händelse av olyckor.

GÅ TILL UPPGIFT 22

”Att docka en Dragon-kapseln-kapsel” på sida 82.

När Dragon-kapseln har varit på väg i ungefär ett och ett halvt dygn, är den framme vid ISS. Den anländer utan det sista raketsteget som kopplades loss för många timmar sen. Den lilla kapseln anpassar hastigheten så att den till slut håller exakt samma hastighet som ISS där den kan docka.

Det finns sju dockningsstationer på ISS. Som ni kanske minns från skissen som vi tittade på tidigare, lägger Dragon-kapseln till vid ESA:s egen modul, Columbus. När det är helt tätt mellan ISS och kapseln, börjar man att jämna ut trycket. Sedan får de fyra astronauterna ta sig in till ISS där de blir varmt mottagna av sju kollegor från olika länder.



KROPPEN OCH KNOPPEN I RYMDEN



Nu är vi framme! Dragon-kapseln ligger förankrad vid ISS. Marcus har redan tagit sig in i rymdstationen. Där möter han kollegor från olika delar av världen. Marcus har längtat efter detta ögonblick. Tänk att få möta sina astronautvänner – ute i rymden! Det är förstås särskilt roligt för Marcus "Muninn" Wandt, att träffa sin nordiska vän, Andreas "Huginn" Mogensen, befälhavare för Expedition 70, på ISS.

INSPIRATION

Flera av personerna i besättningen har varit uppe på rymdstationen i flera månader och de ska inte återvända hem än på länge.

ISS har varit bemannad sedan år 2000 och flera av de astronauter som har varit på ISS har bott på stationen i flera månader. Amerikanskan Peggy Whitson har sammantaget spenderat 655 dagar ombord på ISS. Det är längre än någon annan.

Det är bara USA, Ryssland och Kina som har skickat upp människor och satelliter med egna raketer. Övriga nationer som har varit (och är) ute i rymden har rest med någon av dem. Marcus till exempel, reste med USA:s SpaceX Falcon 9.

Sovjetunionen (i stort sett nuvarande Ryssland) hade en egen rymdstation, MIR, som var bemannad under många år. Kosmonauten (så heter de ryska astronauterna) Sergej Krikaljoy, hade väldigt länge världsrekordet i antal dagar ute i rymden. Han blev fast på rymdstationen MIR. Varför? Jo, i samband med att Sovjetunionen upplöstes som nation, blev det oklarheter kring vem som skulle stå för hans hemresa. Han blev kvar på MIR nästan ett år. Ryssen Oleg Kononenko tog 2024 det världsrekord som fortfarande håller. Han har varit sammanlagt 1060 dagar i rymden! Han har varit både på MIR och ISS.

BERÄTTA

När man är länge i rymden påverkas både kroppen och knoppen. Har du hört talas om att astronauter i rymden åldras långsammare? Konstigt ja, men det stämmer faktiskt. Det har med kombinationen gravitation och hastighet att göra. Om man färdas med ISS i ett år, blir man under det året 10 millisekunder yngre än om man var kvar på jorden. Men det är så lite så det är nog inget man behöver ta med i beräkningar av åldrandet?

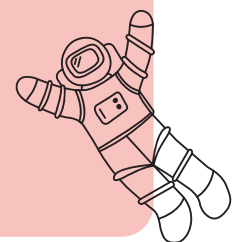
Vad som inte går att räkna bort däremot, är effekterna på kroppen, av att vara tyngdlös under lång tid. Det påverkar både muskler, som försvagas, och skelett som sträcks ut, när jordens gravitation inte längre påverkar dem. Det är därför som rymdfarare måste träna ofta och regelbundet när de är i rymden. Musklerna måste både bevaras och stärkas så att de kan bära kroppen, när astronauterna kommer hem till jorden igen.

SAMTALA

En sak som vi sällan tänker på är att vi, när vi är på jorden, "tränar" musklerna precis h-e-l-a tiden! Varenda liten rörelse är en "kamp" mot gravitationen. När du lyfter en arm, när du flyttar en fot, nickar, gör en high-five eller skickar i väg en slängpuss, så gör du ett jobb och musklerna stärks. Vi känner inte av det när vi gör sådant som alltid händer, typ reser oss och kliver upp ur sängen, lyfter ett mjölkpaket och så vidare. Det är bara när vi göra ett större jobb än det vi är vana vid, som vi faktiskt fattar att vi tävlar med gravitationen, till exempel när vi springer fort, lyfter tungt, hoppa högt och så vidare. Tyngdkraften är en av de viktigaste krafterna som verkar på jorden och den känner man inte av alls på rymdstationen. Som tur är brukar det mesta återgå till det normala, efter ett tag, när man är tillbaka på jorden.

Om du har möjlighet, så kan du visa filmen där Marcus och kollegor deltar i astronautträning.

https://dlmultimedia.esa.int/download/public/videos/2024/04/028/2404_028_AR_EN.mp4



Nu har ni chans att göra en uppgift som ni hittar på ESERO:s webbsida. Tänk på att du alltid kan få stöd i ditt arbete med rymden om du kontaktar ESERO Sverige. I skolprogrammet Mission X arbetar handledare och lärare med temat människ-an i rymden och att träna som en astronaut.

GÅ TILL UPPGIFT 23

”Lurigt! Om gravitation ...” på sida 83.

Mission X – Träna som en astronaut!

Mission X är ett projekt inom ramen för ESA:s arbete med utbildning kring rymd. Projektet fokuserar på hälsa, kost, motion och vetenskap, och vill inspirera barn att träna som en riktig astronaut. I Mission X, tränar eleverna också på att samarbeta och att tänka och arbeta vetenskapligt när de både ska lösa naturvetenskapliga uppgifter och genomföra fysiska aktiviteter som fokuserar på styrka, uthållighet, balans och samordning.

Alla kan delta – elever, barn och familjer
Mission X är inte bara ett skolprojekt, även mindre grupper som scoutgrupper eller olika föreningar kan delta, liksom familjer. Var med i den spännande utmaningen ”Gå till månen”. När ni klarat olika Mission X-aktiviteter får ni poäng som hjälper rymdfigurerna Luna och Leo att gå till månen. Anmäl skollaget, föreningen eller familjen i formuläret nedan så kan ni vara med.

[Läs mer på ESERO Sveriges webbsida.](#)



EN DAG I RYMDEN



I avsnittet *En dag i rymden* visas en bildserie kring de rutiner man har ombord på ISS. Marcus dag börjar redan kl. 06.00 på morgonen och han går och lägger sig ungefär kl. 22.00.

Att ett dygn på jorden är 24 timmar och att dygnet delas upp i natt och dag, det är vi vana vid! Men, på ISS som färdas så snabbt att den hinner åka runt jorden på 90 minuter, så blir det ett väldigt kort dygn. Efter frukost och lite morgonbestyr går solen ner igen, och det skulle vara dags att gå och lägga sig igen, om man skulle följa den dygnsrytmen. Men det gör man förstås inte!

I stället slår man ihop 16 ”ISS-dygn”, så att de påminner om ett normalt jorddygn. Att skapa natt är lätt, det är bara att göra det mörkare och krypa till kojs, så ”lurar man kroppen” att det är natt. Rutinerna med hygien, mat, arbete och träning, hjälper kroppen att känna den 24-timmarsrytm som man är van vid från jorden. Det är bra, för då blir det lite lättare att komma in i vardagen, när man kommer hem igen. Men lite, så kallad jet-lag, kommer man att uppleva ändå, berättar Marcus i en intervju.

Man jobbar väldigt många timmar om dagen på ISS. Det är förstås för att man vill ta vara på tiden som man är i rymden på allra bästa sätt.

ÄVEN VILA OCH REKREATION ÄR VIKTIGT

När astronauterna på ISS får en chans så brukar de ta sig till en plats med sju fönster där de kan titta ut i rymden eller ner på jorden. Rummet kallas Cupolan (Kupolen) och det är astronauternas absoluta favoritplats.

[Jorden från Cupolan.](#)

Att testa olika rörelser i tyngdlösheten är något som Marcus inte tröttnar på. Han prövar både kullerbyttor och piruetter.

[Marcus ”dansar” på ISS.](#)

Titta tillsammans på bilderna och samtala om Marcus dag i rymden, på ISS.

I uppgiften 24 funderar eleverna på sin egen dag och vilka rutiner de har i sin egen vardag.

GÅ TILL UPPGIFT 24

”En helt vanlig dag!” på sida 84.

FORSKNING OMBORD



Avsnittet *Forskning ombord* inleds med att vi får veta att det pågår forskning i rymden på många olika områden och att det görs många experiment ombord på ISS. Marcus var involverad i flera projekt och jobbade i många timmar med forskning under sin vistelse på ISS.

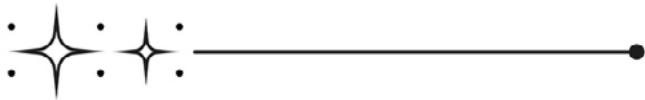
Framför allt deltog han i ett projekt som genomfördes i samarbete med Uppsala universitet och handlade om stamceller i tyngdlöshet. Ett annat viktigt forskningsprojekt genomfördes i samarbete med KTH, Kungliga Tekniska högskolan. Det handlade om att studera hur människor reagerar i trånga utrymmen och hur det påverkar känslor av stress.

TITTA OCH LÄS

Avsnittet har ganska mycket text så läs gärna tillsammans med eleverna!

BERÄTTA

Det kan verkligen bli trångt om utrymmet på en rymdstation! När Dragon-kapseln dockade med ISS och de fyra astronauterna svävade in i ISS, blev det totalt 13 personer ombord. Det är sällan det är så många på rymdstationen samtidigt. Vanligare är att man är omkring sju personer. Marcus berättar att, även om det är små utrymmen, så känns det ganska stort eftersom man inte använder bara golvet, utan både väggar och tak att ”gå” på. I en ubåt eller annat trångt utrymme på jorden, finns såklart inte den fördelen. Resultaten av forskningen i rymden kommer exempelvis att användas när man planerar för nya rymdstationer, men även här nere på jorden i olika sammanhang.



Utöver de två större projekten, deltog Marcus som försöksperson i många andra experiment som utfördes i tyngdlösheten på ISS. Hans testvärden bevakades noga både innan och under resan. Vad man gör med alla testresultat när han har kommit hem, kan du läsa om i avsnittet Forskningen fortsätter.

FRÅGA

- Varför vill man göra experiment på rymdstationen?
- Varför satte man en sensor i Marcus öra när han skulle sova?
- Varför är just stamceller bra att använda i forskningen?

GÅ TILL UPPGIFT 25

”Trångt och trivsamt!” på sida 85.

VÄLKOMMEN HEM!



När Marcus hade varit ute på ISS i 18 dagar återvände han och hans tre astronautkollegor till Dragon-kapseln som låg parkerad vid Columbusmodulen. En lång resa, tillbaka till jorden låg framför dem.

TITTA OCH LÄS

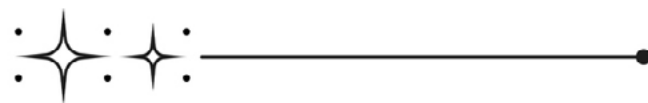
Titta på bilderna och läs texten tillsammans med eleverna.

FRÅGA

- Hur lång tid tog det ungefär för Dragon-kapseln att ta sig hela vägen hem?
- Varför tog det så lång tid?
- Vad kan gå fel, vid återinträdet i jordens atmosfär?

BERÄTTA, VISA OCH SAMTALA

Återinträdet i atmosfären är en mycket riskfylld del av resan. Marginalerna är små. Farkosten måste komma in med exakt rätt hastighet och rätt vinkel genom atmosfären. Kommer den in för brant kan den brinna upp på grund av friktionen. Kommer den in med en för snäv vinkel, kan den studsas på atmosfären och ohjälpligt fortsätta ut i rymden. Det är tur att skickliga rymdingenjörerna har kunnat räkna ut precis hur fort kapseln måste färdas och exakt vilken vinkel den ska ha för att resan genom atmosfären ska gå perfekt! Här har du chans att knyta an till matematik och begreppet vinklar.



GÅ TILL UPPGIFT 26

”Splashdown!” på sida 86.

Marcus har landat i Atlanten!

<https://via.tt.se/pressmeddelande/3416308/marcus-wandt-ar-tillbaka-pa-jorden?-publisherId=3235804>

Dragon-kapseln landade i Atlanten utanför Florida, USA. Marcus reste sedan till Köln i Tyskland. Där togs tester och han fick chans att återanpassa sig till jordens gravitation. Efter några dagar fick han resa hem till Sverige med flyg och landade på Bromma flygplats i Stockholm. Där möttes han av sin fru, Karina, som välkomnade honom hem.

En fotograf tog en bild som visar att LYCKA är inte bara att sväva tyngdlös på en rymdstation. Det är också att stå med båda fötterna på jorden och krama den man tycker så mycket om!



Bild: Stefan Jerrevång/TT.

FORSKNINGEN FORTSÄTTER



I kapitlet *Forskningen fortsätter* får vi veta att man nu följer upp alla testresultat som man samlat in. Man jämför resultat från före och efter resan. Det visade sig bland annat att stamceller är tåligare än man tidigare trott. Nu följer man upp med forskning som kommer att fortsätta i flera år!

BERÄTTA

Livet på ISS, från den första besättningen, år 2000 och fram till idag, har lärt oss mycket om att leva och bo i rymden. Hur man bygger hållbara system för energiförsörjningen och hur man kan cirkulera och återanvända vatten är viktiga och användbara lärdomar. Viktiga forskningsområden handlar även om mat och hälsa, inte minst på hur man ska stärka musklerna i kroppen i tyngdlöshet.

Mycket av den forskning som äger rum på ISS handlar om att förstå jorden och slutna ekologiska system. Man hämtar hem oerhört mycket bilder av jorden från rymden. Bilderna bearbetas på olika sätt för att visa så tydligt som möjligt vad som händer med olika miljöer på jorden över tid. Man kan upptäcka sådant som är svårt – eller ibland omöjligt – att se på annat sätt.

Man kan se en skogsbrand innan den hunnit sprida sig stort, man kan se stormar som tornar upp sig och floder som håller på att svämma över. På så vis kan man varna allmänheten och man kan samordna räddningsinsatser. En annan viktig sak med bilder är att man kan lägga samman dem och se förändringar över tid. Klimat-, miljöforskning och forskning kring hållbara system är några extremt viktiga forskningsområden.

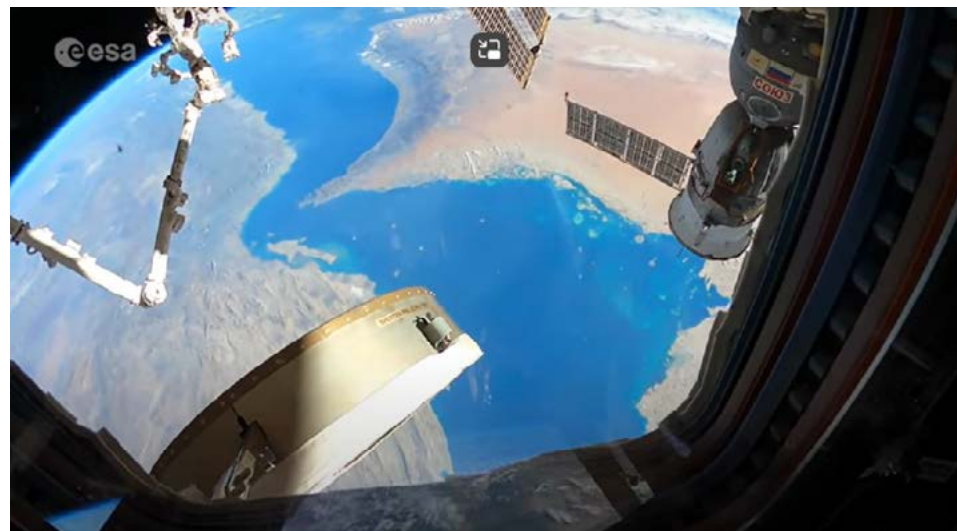
VISA

Att rymd och miljö hör ihop blir allt tydligare för många. En av de bilder som har betytt mycket för att vi ska få upp ögonen för att vi måste ta hand om planeten är den som togs från Apollo 8, den 24 december, 1968. På bilden syntes jorden, full av liv, stiga upp över den kala och livlösa månytan. Bästa julklappen det året! (Bildbilaga ”Earthrise” på sida 101.)



Det berömda fotot på ”Earthrise”.

Bild: William Anders/NASA



Från Cupolan på ISS har man en fantastisk utsikt över vår vackra planet!
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2024/01/Earth_views_from_Cupola_by_Marcus_Wandt.

GA TILL UPPGIFT 27

”Upptäck jorden från rymden” på sida 87.

GA TILL UPPGIFT 28

”Jorden från ISS med Paxi” på sida 88.

Nu har ni chans att ta del av ett projekt som ni hittar på ESERO:s webbsida. Tänk på att du alltid kan få stöd i ditt arbete med rymden om du kontaktar ESERO Sverige. I skolprogrammet Klimatdetektiverna arbetar handledare och lärare med temat jorden, rymden och hållbarhet.
<https://www.esero.se/skolprojekt/klimatdetektiverna/>

Bli Klimatdetektiv!

Ni kan vara med och forska vidare med Marcus, ESA och ESERO Sverige! Delta i ett spännande uppdrag där ni undersöker ett lokalt miljöproblem i närheten av er skola och lär er mer om hur man kan bevaka jorden från rymden. Bli Klimatdetektiver!

De yngsta eleverna 6–12 år, kan göra enkla uppgifter om väder och klimat. De möter Paxi, ESA:s lilla maskot och rymdexpert.

Elever 8–19 år, utmanas att bli Klimatdetektiver, undersöka sin närmiljö och även analysera bilder från rymden.

F-3 och grundsärskolan kan välja utmaningar mellan Klimatdetektiverna och Klimatdetektiverna KIDS.



RYMDEN I FRAMTIDEN

Människan är en nyfiken varelse och vi vill ständigt förstå och lära mer om vår värld och vår omgivning. Utforskningen av rymden är nyckeln till att förstå på många plan. Det sista avsnittet i Sikta mot stjärnorna handlar om att också ta sikte på vår framtid i rymden!

TITTA OCH LÄS

I stycket kan vi läsa om rymdturism, forskning om klimat, Gateway och James Webb-rymdteleskopet. Det finns mycket som dina elever kan fundera på, när man talar om rymden och framtiden. Presentera de fem punkterna.



- Rymdturism kan sammanfattas med att personer som har råd kan resa ut i rymden. De kan även bidra till att nya astronauter får chans att resa, exempelvis till ISS. Resor till Mars, forskningsanläggningar och framtida bosättningar där, kan kanske komma som en förlängning av privata investeringar.
- Forskning om klimatet har vi talat en del om redan. Man kan lägga till här att utvecklingen av AI kommer att ha betydelse vid övervakningen av jorden. AI kan notera förändringar och registrera det på ett sätt som är omöjligt för människan.
- I ett samarbete mellan USA, Kanada, ESA och Japan, i det så kallade Artemis-programmet, satsar man på att människor ska ta sig tillbaka till månen inom kort. Ingen människa har varit på månen sedan december 1972. Lunar Gateway är en rymdstation som ska placeras i en bana runt månen. Där ska människor kunna bo och forska. Den byggs upp på samma sätt som ISS, det vill säga bit för bit, ute i rymden.
- NASA har jobbat med utveckling av ett rymdteleskop, James Webb-rymdteleskopet i över 30 år! På juldagen 2021 sköts det upp med en stor raket från Europas rymdcenter i Sydamerika. Teleskopet är ett obemannat och enormt stort forskningsinstrument. Det kan ta bilder av delar av universum som aldrig sett tidigare. Men hjälp av James Webb-rymdteleskopet har vi lärt oss otroligt mycket nytt om universum.
- Det talas mycket om exoplaneter nu, det vill säga planeter i andra solsystem. Det är på grund av att teleskopet nu har upptäckt tusentals exponenter i solsystem i vår egen galax. Det slutgiltiga svaret på om vi är ensamma i rymden eller ej, kan vi förvänta oss att få genom resultat som kommer via James Webb-rymdteleskop.

Men, vad händer med ISS då? Rymdstationen närmar sig slutet på den planerade livslängden, till ca 2030. Den kommer i sinom tid att tas ner till jorden, genom atmosfären där den ska brinna upp under kontrollerade former. Detta kommer sannolikt att hända medan de elever som går på lågstadiet nu, fortfarande går i grundskolan.

Kina har en liten rymdstation i bana runt jorden nu, **Tiangong**, ”Det himmelska palatset”. De planerar att bygga ut stationen i samarbete med flera andra nationer.

Nu har ni chans att göra en uppgift som ni hittar på ESERO Sveriges webbsida. Tänk på att du alltid kan få stöd i ditt arbete med rymden om du kontaktar ESERO Sverige. I skolprogrammet Moon Camp arbetar handledare och lärare med temat *Människan på månen*. <https://www.esero.se/skolprojekt/moon-camp/>



MOON CAMP

För att astronauter i framtiden ska kunna leva och arbeta på månen, eller någon annanstans i vårt solsystem, måste flera problem lösas. Utmaningar som astronauterna står inför är till exempel hur man skyddar sig mot strålning och meteoriter, hur man producerar energi, utvinner och återvinner vatten, och producerar livsmedel. Vi ber skolelever om hjälp för att hitta lösningar på de komplexa problem som framtida astronauter kan möta.

AVSLUTANDE ORD, LÄS GÄRNA HÖGT FÖR ELEVERNA

Nu har vi följt Marcus på hans resa ut till ISS och tillbaka till jorden. Vi vet inte om Marcus kommer att åka ut i rymden igen. Det får vi se ...

Ni går i grundskolan nu. Det händer massor på rymdområdet. Vi vet inte säkert om just ni kommer att resa ut i rymden. Men, chansen är stor att ni kommer att jobba med något som har med rymden att göra på något sätt.

Fundera lite på hur snabbt saker har hänt under de senaste årtiondena. Känner du någon som är född på 50-talet? Mormor? Gammelfarfar? Har du tänkt på att då hade ingen människa varit på månen än, teven funkade bara i svartvitt och ofta brusade bilder, helt vimsigt! Det fanns inget internet och ute i rymden runt jorden fanns bara några få satelliter och nästan inget rymdskrot. Ingen i världshistorien hade ännu promenerat i rymden och ingen hade sett hela jorden på en och samma gång. På er tidslinje ser ni ännu fler saker som ännu inte hade hänt.

Kom ihåg att prata med de vuxna som har levt länge – de har så mycket att berätta! Ta chansen att intervjua din mammas moster, eller pappas farbror till exempel. Skriv ner vad de säger, eller spela in! Tänk också på att det är inte bara att de som har något att berätta för dig – du vet saker nu, som de säkert är nyfikna på!

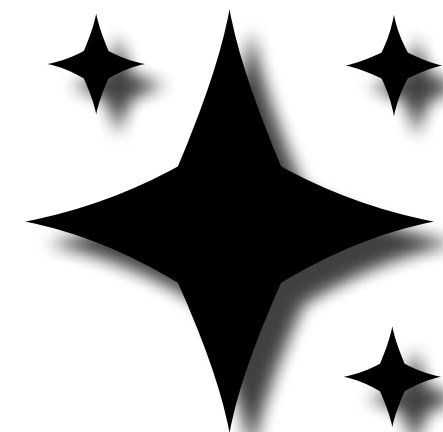
Tänk dig nu att vi tar lika stora kliv i den tekniska utvecklingen, in i framtiden? Ja, då är det väl ändå ganska troligt att vi har rymdstationer på både månen och Mars inom några decennier – eller, vad tror ni?

Kom ihåg att det inte är någon brådska med att bestämma vad man ska bli när man blir stor. Det hinner ni! Men, det finns en sak som är lite brådis och det är att bestämma dig för att **du kan klara av mycket som först verkar svårt!** Man lär sig medan man lär sig, och du kan göra nästan vad som helst. Du minns väl vad Marcus sa? Ingenting är omöjligt!

Tack för den här gången! Vi önskar er alla varmt lycka till med allt!

GÅ TILL SISTA UPPGIFTEN 29

”Framtiden i rymden” på sida 89.



UPPGIFTER OCH KOPIERINGSUNDERLAG

FLER LÄNKAR, FACIT, BILDER, VIDEOS OCH TIPS OCH FÖRDJUPNING
FINNS PÅ [ESEROS WEBBSIDA](#)

TILL LÄRAREN

UPPGIFT 1

RYMDKUNSKAP I KLASSEN

VÅRA GEMENSAMMA ORD OM RYMDEN!

Tid: Ca 20 min.

Material: Tavlan, Smartboard eller White-board till exempel.

Svårighetsgrad: Mycket lätt.

Format: Lärarlett, arbete tillsammans i klassen.

Ta reda på vad dina elever redan vet om rymden!

ATT GÖRA

- Skriv ordet RYMDEN stort, på tavlan. Alternativt, projicera bild.
- Samtala med barnen om vad de tänker på när de hör ordet ”rymden”.
- Be eleverna sammanfatta en tanke om rymden med ett ord, till exempel ”stjärna”.
- Skriv upp alla orden på tavlan.
- Spara orden (exempelvis ett foto) så att ni kan använda dem i kommande uppgifter, samt vid utvärdering i slutet av arbetsområdet.

Dokumentera ert arbete i en loggbok eller på det sätt ni är vana att dokumentera.

TILL LÄRAREN

UPPGIFT 2

RYMDKUNSKAP I KLASSEN: MIN EGEN BILD AV RYMDEN.

Tid: Ca 20 min.

Material: 1 tjockt papper i A5-format (dela ett A4, exempelvis 120 g, med en klasskamrat).

Material för bildskapande: Kritor, vattenfärg, pastellfärger, tidningar att klippa ur, färgat papper, guldpapper, glitter, folie, tyg och dylikt.

Svårighetsgrad: Lätt.

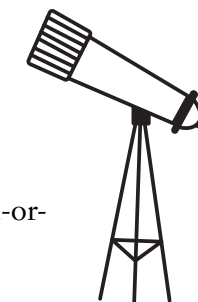
Format: Arbete på egen hand.

VIKTIGT! Berätta för eleverna att de kommer att klippa i bilden sen!

Denna instruktion till eleverna:

ATT GÖRA

- Välj ett av de ord som ni samlat under ”Rymden”.
- Skapa en bild, en teckning, eller en målning med anknytning till ett av ”rymd-orden”. Använd hela A5-pappret!



TILL LÄRAREN OCH ELEVEN

UPPGIFT 3

RYMDKUNSKAP I KLASSEN

MAN SER DET MAN TITTAR PÅ!

Tid: Ca 30 min.

Material: Pappret med bilden de gjorde i förra uppgiften, linjal, penna, sax och tejp samt ett rött snöre och klämmor. Bild från PP på skärmen.

Svårighetsgrad: Medelsvår på egen hand, lätt med lärarstöd.

Format: På egen hand.

Med hjälp av ett verktyg, en ram, kan du avgränsa ett område på en bild som du skapat.

ATT GÖRA

- Använd styvt papper (samma sort som tidigare).
- Mät ut en ram som är 3 cm bred, runt om hela ditt A5-papper.
- Klipp itu ramen så att två likadana ”L” bildas (se bild).
- Använd dina ”L” för att göra ett ”fönster”. Justera längd och höjd. Rutan kan göras stor eller pytteliten. Testa! Flytta, vänd och vrid ...
- Mät upp en öppning som är 6 x 9 cm (det är det mått som ett spelkort har) och tejpa lite där ”L:en” möts, så att ramen inte ändrar form mer.
- Lägg ramen på din bild och välj ut ett område som du tycker om.
- Dra streck runt det inramade området och klipp ut det du valt.
- Skriv på baksidan av kortet vad det föreställer.

Dokumentera ert arbete.

VIKTIGT!

Spara korten och er passepartout. De behövs i uppgifter längre fram.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 4

RYMDKUNSKAP I KLASSEN

ETT ÅR PÅ EN RÖD TRÅD

Tid: Ca 30 min.

Material: Ett rött snöre och klämmor.

Svårighetsgrad: Mycket lätt.

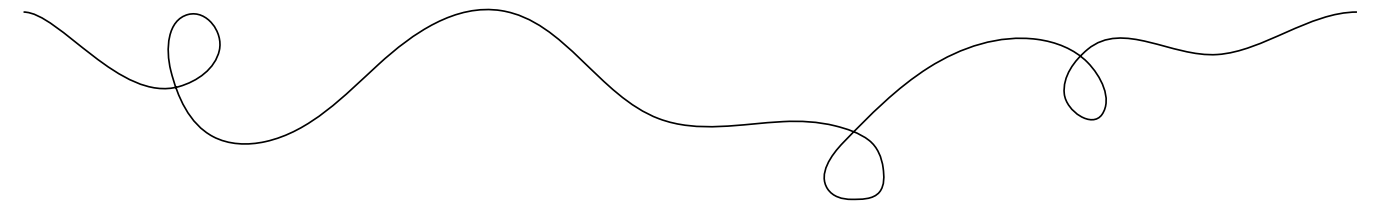
Format: Tillsammans.

I den här uppgiften får man veta att man kan illustrera ett år med ett långt snöre. Vi delar in året i årstider.

ATT GÖRA

- Sätt upp ett rött snöre som symboliserar 1 år. Märk ut var årstiderna börjar och slutar.
Vinter: december–februari
Vår: mars–maj
Sommar: juni–augusti
Höst: september–november
- Fråga vilken årstid eleverna är födda. Vilken månad?
- Låt eleverna sätta upp sina unika bilder där det stämmer bäst på snöret.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 5

INGENTING ÄR OMÖJLIGT! HÄLSNINGAR FRÅN MARCUS!

Tid: Ca 10 min + genomgång.

Material: Boken *Sikta mot stjärnorna* och detta blad.

Svårighetsgrad: Lätt.

Format: Enskilt arbete, gemensam genomgång.

ATT GÖRA

- Koppla ihop bilden av Marcus med de ord som passar ihop med bilden och med hans hälsning.

Jorden

Pengar

Globala målen

Författare

ISS

Jupiter

Apollo 11

Svenska flaggan

Forskning

Mars

Månen

Galax

Norrskén

Saturnus



TILL LÄRAREN OCH ELEVEN

UPPGIFT 6

SIKTA MOT STJÄRNORNA EN LYSANDE GUL TRÅD

Tid: Ca 40 min.

Material: Boken *Sikta mot stjärnorna* sid. 8–11, ett långt gult snöre, sax, klämmor eller gem, kopieringsunderlag med bilder. Bilderna finns även i större [format](#).

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbete i par, gemensam genomgång.

Eleverna tar reda på vad som hände när, genom att sätta in viktiga rymdhändelser på en tidslinje.

ATT GÖRA

- Klipp ut korten med [bilder](#).
- Resonera i gruppen om vad bilderna beskriver.
- Försök att matcha tre av bilderna med textrutorna på sidan 8–11.

Tillsammans i klassen:

- Fråga om någon av grupperna har valt en bild som passar bra i början på den gula tråden som du har satt upp? Vad föreställer bilden? Häng upp bilden.
- Har någon en bild som passar bra i slutet på tråden?
- Har någon en bild på en händelse år 1609? Var passar det att sätta den?
- Samla in resten av de kort som eleverna valt ut och lägg dem till exempel i en låda.
- Låt en grupp i taget dra ett kort ur lådan och beskriver kortet för klassen.
- Var ska kortet sitta? Hjälp åt att bestämma.
- Eleven sätter upp kortet på den gula tråden.

Avsluta med att fråga om det finns händelser på den gula linjen i boken som inte kommit med? Hjälp åt att komplettera.

Upprepa – som inledning till nästa avsnitt

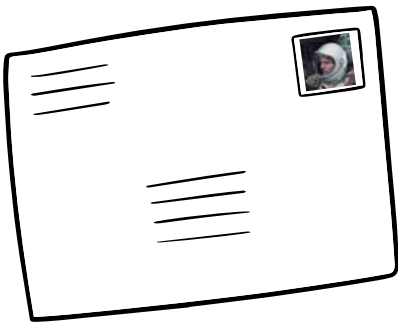
Den 18 januari startade raketerna som tog Marcus Wandt ut i rymden!

I slutet av den gula tråden ser vi Marcus Wandt när han gjorde ett besök på ISS i början på året, 2024. Men rymdäventyren fortsätter så klart!

ELEVBLAD
UPPGIFT 7

UNIVERSUM ÄR SVINDLANDE STORT
HÄR BOR VI!

Tid: Ca 30 min.
Material: Arbetsblad, ordmoln och penna.
Svårighetsgrad: Ganska lätt.
Format: Enskilt, gemensam genomgång.



ATT GÖRA:

- Ta hjälp av ordmolnet och skriv ut hela din långa adress i rymden på ett papper.
- Skriv först ditt namn. Börja sedan din långa rymdadress, med exempelvis gatan som du bor på.
- Skriv sedan staden eller byn du bor i. Vad kommer sen? Och efter det? Ta dig längre ut ett steg i taget, längre och längre ut i rymden. Den sista utposten är UNIVERSUM.
- Skriv ett kort meddelande också. Vik ihop!
- Spara meddelandet för framtiden, eller ge det till någon som du tror kan hjälpa dig att få iväg det – ut i rymden!

Ordmoln (OBS! Både användbara och oanvändbara förslag.)

Norrland Skåne Sverige Finland USA Ryssland Europa jorden månen

Mars Neptunus Nordsjön Vintergatan Virgoklustret Hubbles marker

planetsystemet Oorts Lokala Gruppen Laniakea Universum Orionar-

men Newtons fot



Bild: Getty images.

TILL LÄRAREN OCH ELEVEN
UPPGIFT 8

UNIVERSUM ÄR SVINDLANDE STORT
MÅNE PÅ RYMMEN!

Tid: 20 min.
Material: Linjal, kulor/pärlor och utskrift (detta blad).
Svårighetsgrad: Medelsvår.
Format: Arbete i par, tillsammans i klassen.

Titta på jorden och månen på sid 12. Ta reda på var månen skulle hamna, om man kunde ha avståndet i rätt skala.

ATT GÖRA

- Mät jordens diameter (mät i hela cm).
- Vilken skala väljer ni här nedan?
- Leta upp en kula som stämmer i storlek för att vara månen i den skalan.
- Mät ut var månen (kulan) hamnar i förhållande till jorden i boken, i den skalan.

TRE SKALOR, VILKEN SKA DU ANVÄNDA I DEN HÄR UPPGIFTEN?

OBJEKT	DIAMETER I CM	AVSTÅND I CM
Skala A		
Jorden	10	0
Månen	2,5	300
Skala B		
Jorden	1	0
Månen	0,25	30
Skala C		
Jorden	4	0
Månen	1	120

OBSERVERA ATT MÅTTEN ÄR UNGEFÄRLIGA!

Titta på de övriga skalorna i tabellen.
Reflektera tillsammans.

- Vad händer med avståndet mellan jorden och månen, om jordens diameter görs dubbelt så lång? Hälften så lång?

Tänk! Vilken enorm bok det skulle behöva ha för att få plats med månen i rätt skala!

ELEVBLAD

UPPGIFT 9

TID: CA 15 MIN.

Material: Utskrift.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

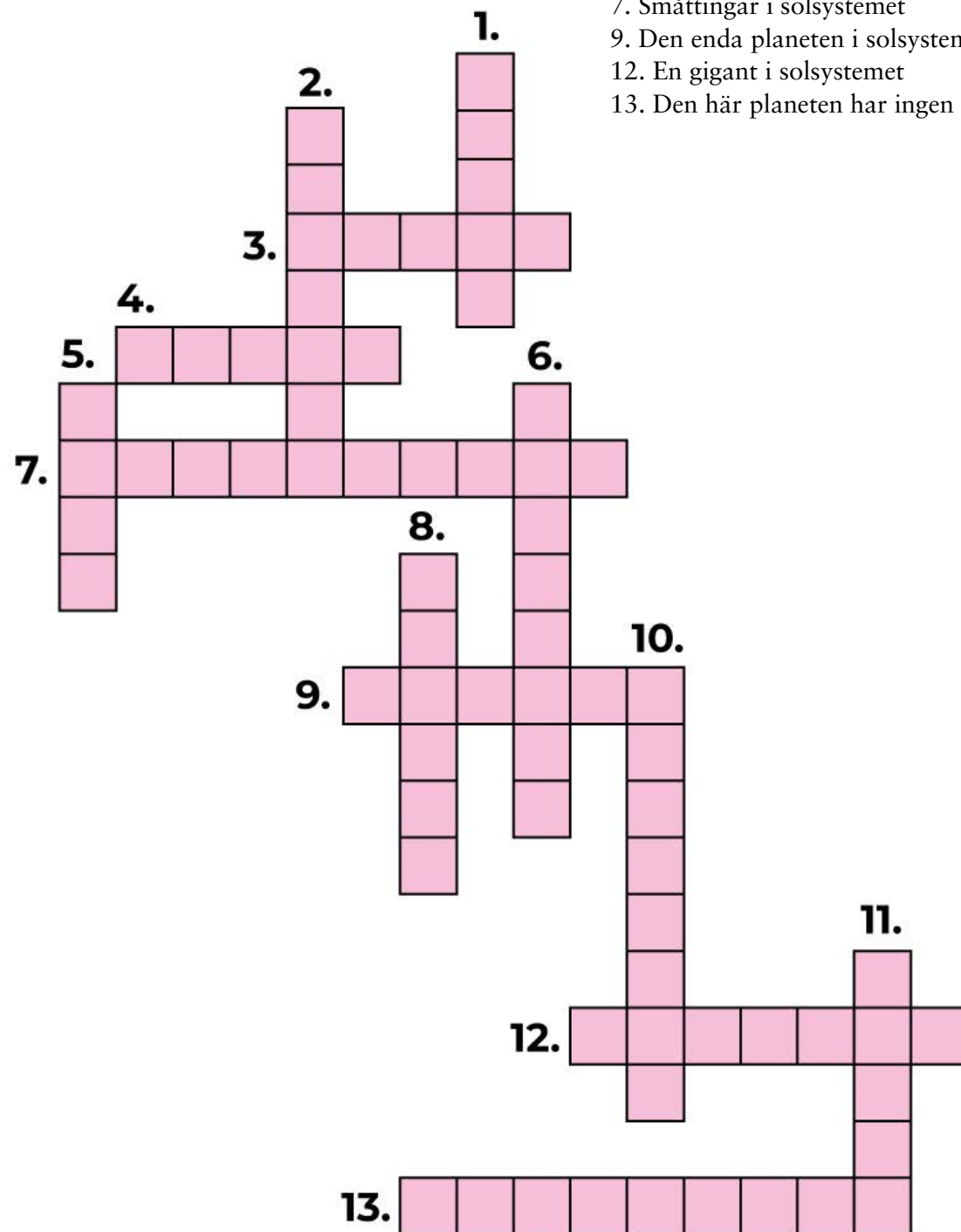
Format: Enskilt, genomgång i klassen.

LODRÄTT

1. 6000 grader och lyser av sig själv
2. Hälsar på då och då
5. Den röda planeten
6. Planeten längst ut i solsystemet
8. En planet med liv
10. Planet med ringsystem av is och sten
11. Het som tusan

VÅGRÄTT

3. Jordens närmaste granne
4. En himlakropp men inte en "äkta planet"
7. Småttingar i solsystemet
9. Den enda planeten i solsystemet som rullar på sidan
12. En gigant i solsystemet
13. Den här planeten har ingen måne



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 10

UNIVERSUM ÄR SVINDLANDE STORT

HIMLAKROPPAR I SOLSYSTEMET

Tid: <2 timmar.

Material: Tabeller, linjal, måttband, kulor, färger, modellera etc. för att tillverka planeter.

Svårighetsgrad: Medelsvår.

Format: Arbete i grupp och tillsammans i klassen.

Eleverna gör en modell av solsystemet i 3D. Den kan visas utomhus eller i ett stort rum på skolan. Planeterna placeras ut i sina banor runt solen. Här beskriver vi ett solsystem där planeterna är i skala 1:10 000 000 000.

Om ni vill ha en modell av ett solsystem som är större eller mindre kan du använda den omvandlingstabell som finns på Exploratoriums webbsida.

www.exploratorium.edu/explore/solar-system/activity/build-model

[På Naturhistoriska riksmuseets webbplats finns också underlag för olika skalmodeller.](#)

ATT GÖRA

Låt barnen bygga modeller som föreställer solen och planeterna. I solsystemet finns även andra himlakroppar, asteroider, kometer och dvärgplaneter som ni kanske vill ha med. Det går inte att göra dem helt skalenliga, då måste man ha en mycket större modell. Jämför med förra uppgiften om systemet solen – månen.

I denna modell är solen 140 mm i diameter.

Alla planeterna; se tabell.

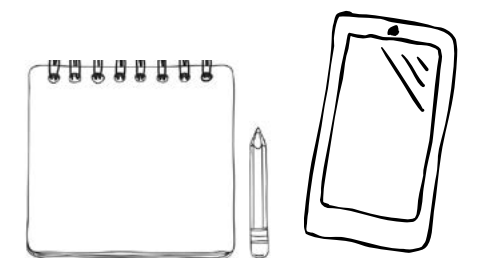
Solsystemet ut till Neptunus bana är ca 450 m i denna skala.

Sätt fast planeterna på en kloss (en ask, eller låda) eller på en blompinne.

Även om planeten är pytteliten, så skriv planetens namn med stora bokstäver på en skylt, så att det syns på långt håll.

Lär er mer om planeterna. Kanske klassen vill bjuda in familjerna till en rymdpromenad i solsystemet?

Dokumentera – ta bilder, skriv och berätta om ert projekt.



TABELL TILL UPPGIFT 10

Himlakropp	Bild (rita själv)	Avstånd från	Diameter mm
Solen		0	140
Merkurius		5,8	0,5
Venus		11	1,2
Jorden		15	1,3
Mars		23	0,7
Jupiter		78	14
Saturnus		150	12
Uranus		300	50
Neptunus		340	50

Skalan bygger på de mått som solen och planeterna har i verkligheten. Till exempel solen är ca 1 400 000 km i diameter i verkligheten men här 14 cm. Jorden är ca 13 000 km i diameter men här 1,3 mm. Avståndet från centrum av solen ut till Neptunus bana blir i den här skalan nästan en halv km! I verkligheten 4,5 miljarder km.

Två av planeterna har inga månar alls.
En planet har en enda måne.
Flera planeter har jättemånga månar.

Ni kan dubblera diametern på himlakropparna och öka avståndet så att hela solsystemet blir ungefär en km! Då får vi en fin liten rymdpromenad att gå tillsammans.

TILL LÄRAREN
UPPGIFT 11

JORDSNURR OCH MÅNVARV
DAG OCH NATT, ÅR OCH ÅRSTIDER

Tid: Ca 30 min.
Material: Boken *Sikta mot stjärnorna*, en klassisk jordglob, en lampa (utan skärm).
Svårighetsgrad: Ganska lätt.
Format: Gemensam genomgång.

Tillsammans ska ni ta reda på hur det blir dag och natt och hur årstider uppkommer.

VISA

- Mörklägg klassrummet.
- Ställ en lampa mitt på ett bord och jordgloben liten bit ifrån.
- Tänd lampan och se var ljuset faller på globen.

FRÅGA

- Var på jorden är det dag och var är det natt?
- Är det dag eller natt i Sverige?
- Vilken årstid är det i Sverige just nu?

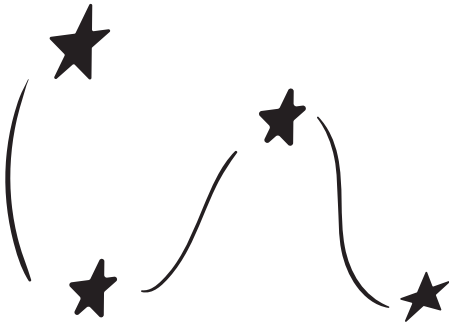
BERÄTTA

Jorden snurrar runt sin egen axel, den tänkta stav som går från pol till pol. Det är så det blir dag och natt. Den sidan som är vänd mot solen har dag, och den andra har natt.

Jorden går i en bana runt solen, ett varv på ett år.
Jordaxelns lutning gör att polerna får olika mycket ljus under olika delar av året. Därför uppstår årstider.

Visa hur ljuset från solen faller in på jorden under de olika årstiderna i vår del av världen. Du behöver, med jorden i ett fast grepp, sakta gå runt lampan och stanna fyra gånger, vid sommar (mycket ljus faller på norra delen av klotet), höst, vinter (lite ljus på polen) och vår. Tänk på att jordaxeln ska peka i samma riktning upp mot taket, när man flyttar globen runt i banan.

Dokumentera ert arbete.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 12

JORDSNURR OCH MÅNVARV MÅNDANS MED JORDEN OCH SOLEN

Tid: Ca 30 min.

Material: Eleverna själva.

Svårighetsgrad: Lätt.

Format: Arbete i par.

OBS! Gör gärna uppgiften utomhus eller i ett stort rum med gott om plats.

Här kommer en marig och rolig uppgift. Eleverna behöver säkert pröva många gånger för att få det att gå ihop. Utmaningen är att illustrera hur jorden och månen rör sig i förhållande till varandra, genom att flytta sig i det mönster som himlakropparna gör.

ATT GÖRA

- Bestäm vem som är månen och vem som är jorden.
- ”Månen” börjar med att gå runt ”jorden” (moturs). Tänk på den bundna rotationenså att månen tittar på jorden hela tiden.
- Nu kan jorden börja snurra (moturs).
- Försök att klara utmaningen att jorden snurrar 28 varv runt sig själv, medan månen går ett varv runt jorden!

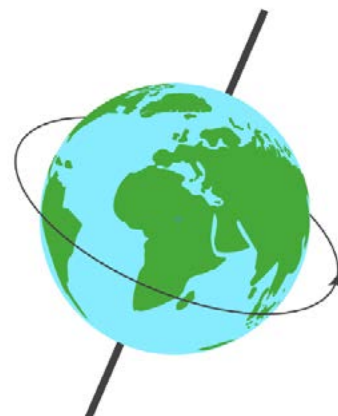
Nu behövs en ”sol” i rummet. Systemet jorden–månen snurrar vidare. Jorden roterar (dag och natt) och månen kretsar ett varv runt jorden (en månad) på 28 dagar. Försök nu att tillsammans röra er ett varv runt ”solen” (ett år).

EXTRA!

Hela systemet; solen, jorden och månen följer med i galaxhulets rörelse ...

Hmm, lättare sagt än gjort, men gör så gott ni kan!

Dokumentera ert arbete.



TILL LÄRAREN OCH ELEVEN

UPPGIFT 13

HUR BLIR MAN ASTRONAUT? REAGERA SNABBT!

Tid: Ca 30 min.

Material: Linjal, tejp, penna, papper.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta i par.

Vid all inlärnin g börjar det med det som är lätt, sen lär man sig mer och mer. Och man måste öva, öva, öva! För astronauter är det viktigt att lära sig vissa saker på djupet, så att man vet precis vad man måste göra. Då blir reaktionstiderna kortare och man gör ändå rätt. Att kunna reagera snabbt är bra i alla situationer, även i vardagssituationer.

- Resonera om tillfällena när det är bra att kunna reagera snabbt.

I astronautträningen har man förstås teknisk utrustning som kan mäta tider på bråkdelar av sekunder. Ni ska nu göra ett enklare test där ni kan se om ni reagerar snabbt.

ATT GÖRA

- En elev håller en linjal, lätt mellan tummen och pekfingeret.
- Låt linjalen hänga rakt ner med 0:an nedåt.
- Den andra eleven håller pekfinger- tumgreppet längst ner, kring linjalen, utan att nudda vid den.
- När elev 1 (utan förvarning) släpper linjalen ska elev 2 försöka nypa till kring den.
- Kolla vilken siffra nypet hamnade på.
- Utmana varandra!
- Testa gång på gång att skriva upp alla resultat i tabellen.
- (Kolla till exempel; Vem var snabbast? Vem hade sammantaget det bästa resultatet? Vad blev genomsnittet?)
- Kan ni förbättra era resultat på något sätt?

DIGITALT TEST: www.rallysport.se/reaktionstid.htm

TESTA.

Testa din reaktiontid. <https://www.esero.se/klassrumsaktiviteter/grundskola/>

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 14

INGEN KAN SOM EN INGENJÖR EN MASSA JOBB!

Tid: Ca 30 min.

Material: Penna, papper, eventuellt kriter.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta i par.

Vissa yrken har funnits i alla tider. Men det finns också yrken med märkliga namn från förr, som vi inte alls känner igen idag. Och det kommer finnas nya typer av yrken i framtiden som vi inte har namn på idag.

Försök att skriva ner eller rita en bild av ett

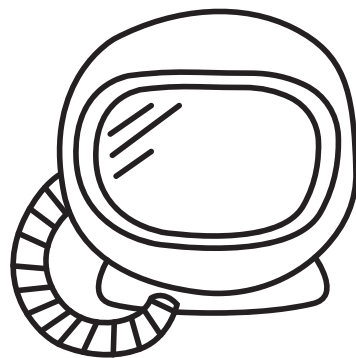
- yrke som fanns förr.
- yrken som finns nu.
- yrken som kanske kommer finnas i framtiden.

Samtala med varandra om vad ni tycker är viktigt med ett jobb, nu och i framtiden.

FRÅGA EN VUXEN

”Känner du till något yrke som finns idag, men inte fanns när jag, eller du, var liten? ”

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 15

INGEN KAN SOM EN INGENJÖR JOBBINTERVJU!

Tid: Ca 40 min.

Material: Papper, penna, eventuellt kamera/mobil med inspelningsmöjlighet.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta enskilt eller i par.

Tidigt i grundskolan behöver man inte alls bestämma sig för exakt vad man ska bli när man blir stor, men det är bra att känna till att det finns massor med spännande jobb och att man kan bli nästan vad man vill om man bestämmer sig. Ni minns väl vad Marcus sa i sin välkomsthälsning? Ingenting är omöjligt!

Hjälps åt i klassen att ta reda på vilka olika typer av jobb man kan ha.

ATT GÖRA

- Förbered frågor
- Kontakta personen som ni vill intervjua
- Kom ihåg att du alltid måste fråga personer först! Får ni intervjua, fotografera, videofilma eller spela in till exempel? Det måste du göra även om du känner personen väl. Tala om varför du vill intervjua personen och vad det personen säger ska användas till.

FRÅGA

- Vem är du?
- Vilket yrke har du?
- Har du något som visar vilket yrke du har? (Hammare exempelvis, om man är snickare).
- Ta en bild av det föremål som personen visar.
- Har du arbetat med något annat någon gång?
- Har du någon gång funderat på att välja ett annat yrke?
- Om du måste välja ett annat yrke, vad skulle det vara?

FUNDERA PÅ

Hur vanligt är det att man arbetar med samma sak hela sitt liv?
Berätta för dina kamrater om den intervju som du har gjort.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 16

PRAKTISKA PRYLAR OCH ULTIMATA UPPFINNINGAR! RYMDTEKNIK PÅ JORDEN

Tid: Ca 30 min.

Material: [Klipparket med bilder](#). Bilderna finns även i större [format](#).

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta i par.

Här på jorden har vi mycket nytta av den forskning och teknikutveckling som görs för utforskning av rymden. På bilderna på klipparket ser ni olika saker som kommit till bruk här på jorden, fast det togs fram för att användas i rymden.

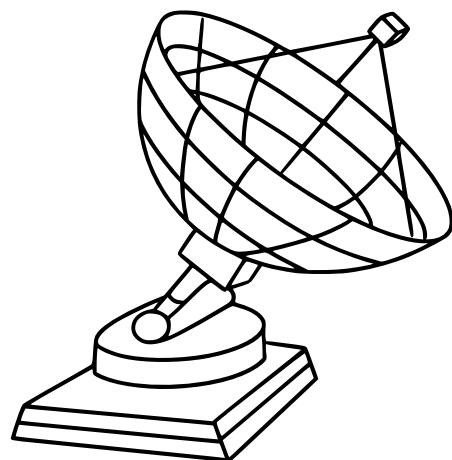
I boken *Sikta mot stjärnorna* ser ni vad de olika sakerna heter. Ert uppdrag nu är att minnas så mycket som möjligt, både vad prylarna heter och används till – och var de ligger i ert memory-spel!

ATT GÖRA

- Titta på bilderna på sidan 20 och 21 i *Sikta mot stjärnorna*. Försök att komma ihåg vad det är för prylar.
- Klipp ut bilderna och klistra upp i spelkortsformat.
- Lägg ihop alla korten och blanda kortleken.
- Spela MEMORY med korten.

Avsluta med att försöka minnas vad bilderna föreställer!

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 17

UPPDRAG I RYMDEN DESIGNA EN EGEN PATCH

Tid: Ca 30 min.

Material: Papper, penna, kritor, sax.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta två och två.

Innan astronauterna reser ut i rymden, är de ofta med och utformar det märke, den ”patch,” som representerar rymduppdraget. Låtsas att ni är på astronautträning. Ert första uppdrag är att göra ett eget rymdmarke.

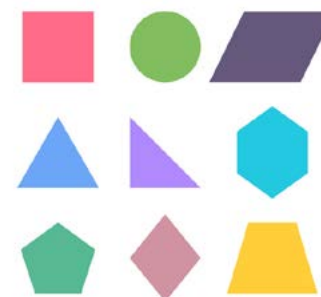
ATT GÖRA

- Titta på olika rymdmärken tillsammans.
- Vilka gillar ni bäst?
- Går det att lista ut vad de olika rymduppdragen handlar om?

NÅGRA SAKER BEHÖVER FINNAS MED.

- Vilka ingår i ert team?
- När reser ni?
- Vad heter er ert rymduppdrag?
- Vad är er viktigaste uppgift under rymduppdraget?
- Vilken symbol kan ni ha för ert uppdrag?
- Vilka flaggor ska vara med på märket?

VÄLJ FORM PÅ ER PATCH.



Rita, måla och skriv!

Presentera ert märke för era kamrater.



ELEVBLAD

UPPGIFT 18

INTERNATIONELLA RYMDSTATIONEN ISS ISS PÅ ANDRA SPRÅK

Tid: Ca 30 min.

Material: Dator och internetuppkoppling.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta i par.

På ISS möts människor från olika länder och kulturer. Det är oerhört viktigt att man samarbetar, löser problem och kommer överens. Alla som är ombord på ISS har tillräckliga kunskaper i engelska, för att man ska kunna förstå instruktioner och klara nödlägen etc. Det talas även andra språk på ISS, främst ryska. Nu kan ni testa själva att säga några ord på ett språk som ni inte brukar tala.

ATT GÖRA

- Öppna "Google översätt".
- Använd mikrofonen (symbol) och tala på svenska.
- Använd högtalaren för att lyssna på det språk ni valt (symbol).
- Försök att ta reda på hur säger man "den internationella rymdstationen" på det språk ni valt. Testa gärna att andra ord, ex ja, nej, hej och adjö och så vidare.

EXTRA

Även teckenspråk används ibland ombord på ISS. Kan vi säga "internationella rymdstationen" på teckenspråk, tror ni? Det är ju lite långt att bokstavera. Men, det går att dela upp i tre ord som har varsitt tecken.

Internationell

<https://teckensprakslexikon.su.se/movies/04/internationell-04026-tecken.mp4>

Rymd

<https://teckensprakslexikon.su.se/ord/10456>

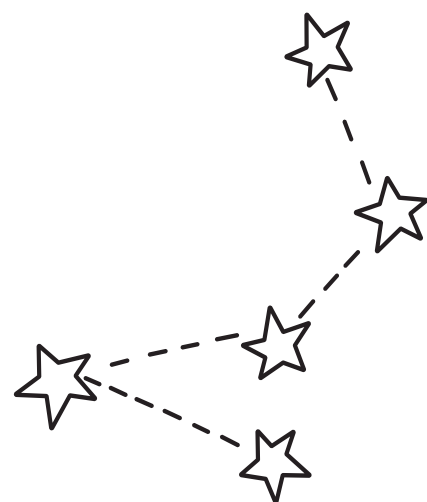
Station

<https://teckensprakslexikon.su.se/ord/04115>

Man kan förkorta Internationella Rymdstationen till ISS. Försök!

<https://sdr.org/media-och-material/svenska-handalfabetet/>

Dokumentera ert arbete.



TILL LÄRAREN OCH ELEVEN

UPPGIFT 19

INTERNATIONELLA RYMDSTATIONEN ISS BYGG EN RYMDSTATION

Tid: <2 timmar.

Material: Återbruksmaterial, kartonger, wellpapp, toarullar mm.

Svårighetsgrad: Medelsvår.

Format: Arbeta i grupp och tillsammans i klassen.

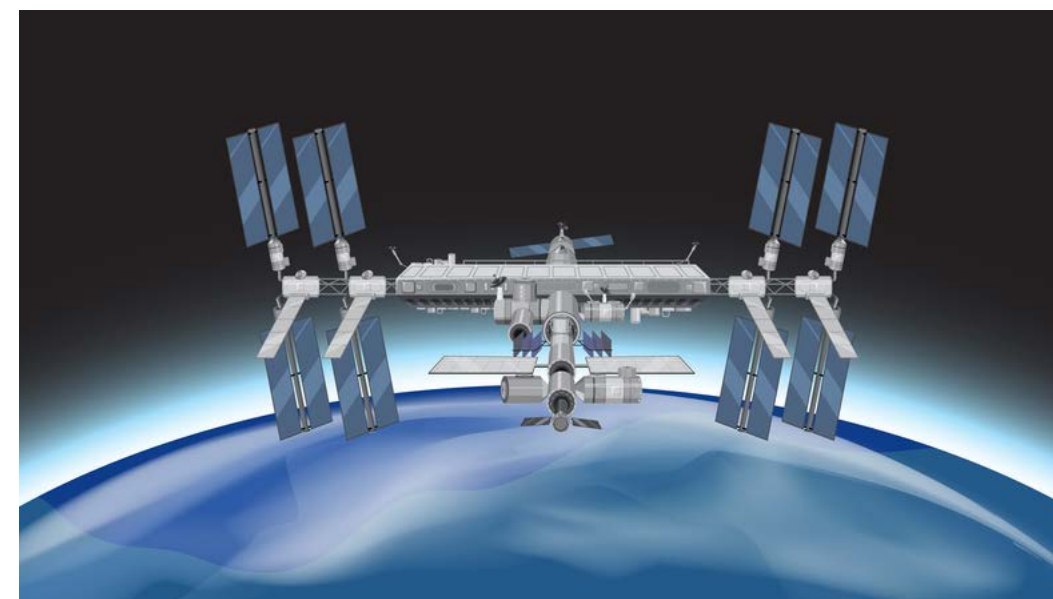
Det har tagit över 30 år att bygga ISS. Det har byggts ihop ute i rymden, bit för bit, som ett jättestort lego. Nu har ni chans att bygga en rymdstation i liten skala, i klassrummet. Använd återbruksmaterial så att er rymdstation är så miljövänlig som möjligt.

ATT GÖRA

- Börja tillsammans med att titta på skissen på sid x i *Sikta mot stjärnorna*
- Fundera på vad som är viktigt att det finns på en rymdstation?
- Samla "byggmaterial" till en egen rymdstation. Samla gärna återvinningsmaterial hemma.
- Er rymdstation behöver inte se likadan ut som ISS, men titta på bilderna på sidorna 26 och 27 i *Sikta mot stjärnorna* för att se vilka viktiga delar som behövs.
- Börja bygga er del, tillsammans i gruppen.
- Sätt till slut ihop alla delar om ni har byggt i klassen, med varandra.

Bjud in till festlig invigning av den färdiga rymdstationen!

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 20

INTERNATIONELLA RYMDSTATIONEN ISS VAD TAR DU MED DIG UT I RYMDEN?

Tid: 30 minuter.

Material: Papper och penna.

Svårighetsgrad: Lätt.

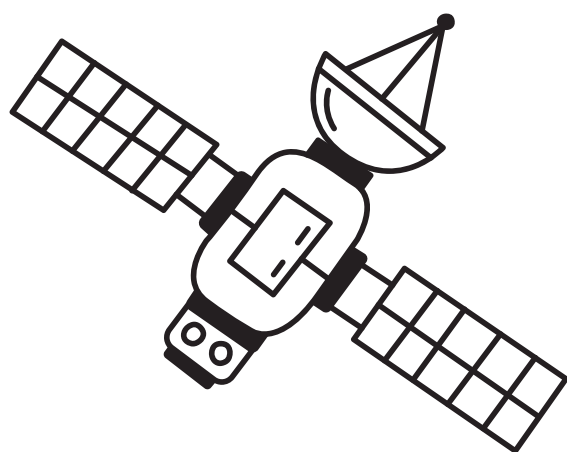
Format: Arbeta i par.

En av de saker som alla astronauter gör innan de ska resa ut i rymden, är att packa små väskor med allt som de måste ha med sig. De får även i uppdrag att packa en väldigt liten väska som ska innehålla eller påminna om något som betyder mycket för dem. Marcus tog till exempel med sig figurer av lego, som föreställde hans familj. Nu är det er tur att fundera på vad ni skulle ta med er!

ATT GÖRA

- Titta tillsammans på sidan 28. Vad tog Marcus med sig i sin ”privata” väska?
- Fundera på vad ni skulle vilja ta med er ut i rymden.
- Samtala med varandra.
- Gör var sin lista på ett kort som är 6 x 9 cm, med de saker som ni vill ta med.
- Signera kortet med var sin tjugig namnteckning på baksidan!
- Sätt upp listan vid er bild, på den röda tråden.

Dokumentera ert arbete.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 21

... 3 ... 2 ... 1... BOOOOM!

VI BYGGER RAKETER!

Tid: ca 30 minuter, plus tid att testa raketten.

Material: En liten burk med plastlock som går att trycka på (ex. filmburk, burk för brustabletter), vatten och bakpulver. Eventuellt även andra ämnen att testa med till exempel brustablett, bikarbo-
nat, hjorthornssalt, citron, utspädd ättika.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Demonstration (alt. grupparbete).

Många har testat att göra burkraketer. Det är ett enkelt experiment som bygger på att man startar en kemisk reaktion. Experimentet visar ganska bra, vad som faktiskt händer vid en raketstart. Och så är de kul att se när burkar flyger i väg!

ATT GÖRA

- Gå gärna ut på skolgården. Experimentet skvätter!
- Ta fram en burk eller ett rör.
- Häll i vatten i burken/röret.
- Ta till exempelvis en tesked bakpulver.
- Häll i och skaka!
- Ställ snabbt ner burken upp och ner, på ett plant underlag.
- Vänta en kort stund – och se vad som händer!

Bakpulver innehåller ett ämne (natriumvätekarbonat) som bryts ner till en sorts salt och koldioxid när det kommer i kontakt med vatten. Koldioxid är en gas som tar stor plats! Trycket ökar jättemycket inne i burken. Till slut orkar inte locket hålla emot. Det lossnar och hela burken flyger i väg med kraft!

Gör det någon skillnad om vattnet är varmt eller kallt? Prova gärna med mer, eller mindre mängd bakpulver. Gör det någon skillnad? Testa!

Dokumentera ert arbete.

Mera raketer!

Gå till ”Raketer i klassrummet” och få massor av tips på andra coola raketer som ni kan bygga!

www.esero.se/raketer-i-klassrummet/

ELEVBLAD

UPPGIFT 22

ATT DOCKA EN DRAGON-KAPSEL KOPPLA IHOP!

Tid: Ca 40 minuter.

Material: Det material ni behöver för att beskriva er idé!

Svårighetsgrad: Lätt.

Format: Arbeta i par.

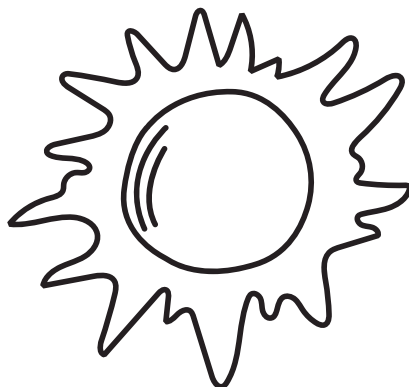
Det finns många olika föremål som visar hur saker kan kopplas samman. En knapp och ett knapphål är ett sådant exempel. Laddaren och telefonen ett annat. Burkar och lock, lego, 4DFrame med mera.

ATT GÖRA

- Tänk efter! Kan ni komma på ett exempel på hur man kan koppla ihop saker med varandra?
- Beskriv och visa något som går att koppla ihop.
- Visa och berätta för varandra!

Kanske ni kan göra en utställning i klassrummet? Där kan vi visa upp olika sätt att koppla samman saker.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 23

KROPPEN OCH KNOPPEN I RYMDEN! LURIGT! OM GRAVITATION ...

Tid: 10 minuter.

Material: Din egen kropp.

Svårighetsgrad: Lätt.

Format: Arbeta i par.

Gravitationen påverkar oss hela tiden, musklerna arbetar och kroppen kan överraska. Det finns många roliga saker man kan göra för att lura kroppen lite. Här är en övning där det händer något ganska överraskande och som nästan är hopplöst att styra över. Testa tillsammans med en klasskamrat!

ATT GÖRA

- En av er ställer sig mitt i en dörröppning.
- Lyft båda armarna rakt ut från kroppen, tills ovansidorna på händerna träffar dörrkarmen.
- Tryck utåt så mycket det går i ca 1 minut.
- Ta sedan ett steg framåt så att armarna blir fria. Vad händer?
- Gör sedan samma sak en gång till, men försök att styra vad som händer. Går det?
- Resonera om vad det är som händer.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 24

EN DAG I RYMDEN EN HELT VANLIG DAG!

Tid: Ca. 30 minuter.

Material: Kulor, pärlor, tråd, snöre, sax, papper, penna, kriter.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

Format: Arbeta enskilt, men hjälps åt!

När man ska visa att något händer i en viss ordning, så kan man göra på olika sätt. Ni har tidigare gjort tidslinjer med hjälp av snören. Prova nu att visa dina rutiner under ett dygn. Organisera dem genom att trä upp kulor/pärlor på ett snöre. Du kan kanske låta armbandet ha en dagsida och en nattsida?

Du visar med olika antal pärlor hur lång tid varje sak tar, till exempel:

1 blå kula = 10 minuter tandborstning.

4 röda kulor = lunch.

Varje kula symboliserar något som händer.

När du är klar knyter du ihop snöret där natten möter dagen.

Nu kan du se dina rutiner från dag till dag, igen och igen.

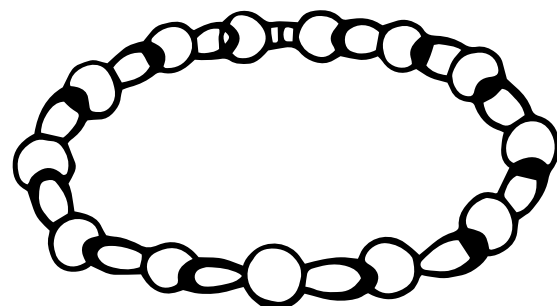
FUNDERA PÅ

Skulle de rutiner du har funka att utföra även i tyngdlöshet?

ATT GÖRA

- Klipp av en tråd som är lagom till ett armband.
- (glöm inte att det ska finnas kvar ganska mycket tråd att knyta med).
- Bestäm vilka dagliga rutiner du vill ha med (jämför med bilderna i *Sikta mot stjärnorna*)
- Bestäm färg på pärlorna för de olika rutinerna.
- Trä på det antal pärlor du behöver för att visa hur lång tid just den rutinen tar.
- Försök att minnas vad alla pärlorna betyder.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 25

FORSKNING OMBORD TRÅNGT OCH TRIVSAMT!

Tid: 1–2 lektioner.

Material: Papper, penna, linjal och kriter – eller byggmaterial, ex återbruk, lego eller 4DFrame.

Svårighetsgrad: Ganska lätt.

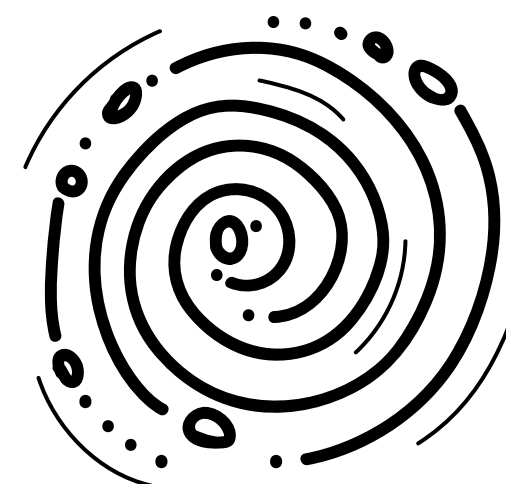
Format: Arbete i grupp.

Er uppgift är att skapa en bild eller en modell som beskriver hur det ser ut på en rymdstation som ni skulle trivas på. Det är mycket det måste finnas plats för. Skissa tillsammans på en lösning som ni tror skulle kunna fungera.

ATT GÖRA

- Diskutera i grupp - vad som behöver finnas ombord?
- Skriv upp på ett papper. Glöm inte träning och fritid!
- Försök att hitta lösningar som ger er så mycket plats som möjligt på en liten yta.
- Rita en skiss eller bygg en modell som beskriver era lösningar.

Dokumentera ert arbete.



ELEVBLAD

UPPGIFT 26

VÄLKOMMEN HEM SPLASHDOWN!

Tid: Fritid.
Material: Badplats eller badhus.
Svårighetsgrad: Lekfullt.
Format: Aldrig ensam vid vatten!

Återinträdet i atmosfären är en riskfylld del av rymdresan. Det är tur att rymdingenjörerna har kunnat räkna ut precis hur fort kapseln måste färdas och exakt vilken vinkel den ska ha för att resan genom atmosfären ska gå perfekt!

Det är inte jämförbart helt och hållet, men övergången mellan rymden och atmosfären påminner lite grann om övergången mellan luft och vatten här på jorden. Det är en övergång där det ena är mycket tätare än det andra – och det tar emot – utan att det stoppar helt. Atmosfären är tätare än rymd – och vatten är tätare än luft.

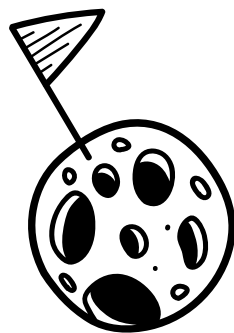
När man badar och leker, hoppar ”köttbulle” eller dyker i vattnet, kan man fantisera om att man är en astronaut i en farkost som är på väg hem och passerar genom jordens atmosfär.

ATT GÖRA

- Hoppa eller dyk ner i vattnet. Tänk dig att du passerar genom jordens atmosfär. Känn och lyssna. Ljudet förstärker upplevelsen!

Du kan såklart även tänka dig att det är själva landningsögonblicket i Atlanten som du imiterar. Där får du ligga och guppa en stund. Vem kommer och ”räddar dig”?

Dokumentera ert arbete i er loggbok.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 27

FORSKNINGEN FORTSÄTTER UPPTÄCK JORDEN FRÅN RYMDEN

Tid: 30 min.
Material: Dator, platta och skärm.
Svårighetsgrad: Medelsvårt.
Format: Tillsammans.

Tillsammans med elever, även i de yngre åldrarna, kan man titta på jorden utifrån med hjälp av Google Earth.

ATT GÖRA

- Gå till Utforska Google Earth.
- Det finns mycket att upptäcka. Börja med att använda ikonerna längst ner, till höger. Testa er fram.



- Försöka känna igen områden.
- Visa att jorden är mest hav och att det finns stora torra områden på flera platser.
- Res så långt ut det går. På de flesta datorer kan man snurra på jorden genom att hålla ner vänsterklick och sedan ta tag med pekaren. Res vart ni vill!
- I vänster kant, nedtill, finns en funktion som heter ”lager”.
- Utforska på egen hand. Lägg märke till den flik som heter ”bilder”. Där finns mycket som eleverna kan ha intresse av.

TILL LÄRAREN

UPPGIFT 28

FORSKNINGEN FORTSÄTTER

JORDEN FRÅN ISS MED PAXI

Tid: 10 min
Material: dator eller platta och skärm
Svårighetsgrad: lätt
Format: tillsammans

Paxi är ESA:s lilla rymdmaskot. Figuren har varit överallt i rymden och det finns jättemånga små korta tecknade filmer om Paxi.

ATT GÖRA

- Titta på den tecknade filmen [Paxi och rymdstädning](#) (4 min 35 sek).

Även om de allra yngsta fångas mest av Paxi är den en figur som uppskattas även av barnen på lågstadiet – och till och med på mellanstadiet. Faktum är att Paxi har mycket att lära både liten och stor. Det bästa av allt med denna lilla tecknade varelse är att allt Paxi säger och gör är granskat av rymdexperter.

Allt är sant! Det enda som är liiite osäkert är om Paxi verkligen kommer från en annan planet.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 29

Tid: Ca 30 min.
Material: Papper, penna, kriter, sax.
Svårighetsgrad: Medelsvår.
Format: I grupp.

FRAMTIDEN I RYMDEN

VÅRA TANKAR

Människan är en nyfiken varelse och vi vill ständigt förstå mer om vår värld och vår omgivning. Utforskningen av rymden är nyckeln till att förstå på många plan.

ATT GÖRA

- Samtala om innehållet i avsnittet Framtiden i rymden.
- Gör bilder som beskriver tankar om framtiden i rymden (ni ska klippa i bilden sedan).
- Skriv på baksidan av kortet:
Vilket år är detta?
Vad är det?
Vad använder man det till?
- Mät upp bilden så att den blir ett kort, 6x9 cm.
- Klipp ut korten!
- Häng upp dem på er gula tråd.

Behöver ni förlänga – eller har ni redan tänkt på framtiden?

Dokumentera ert arbete.



TILL LÄRAREN

UPPGIFT 30

Tid: Ca 40 min.

Material: Spelkortet som ni har gjort.

Svårighetsgrad: Ganska svår.

Format: I grupp.

SUMMERING SPELKORT!

Under arbetets gång har ni skapat kort i olika sammanhang. Det finns rymdord och det finns bilder av historiska händelser. Vid ett tillfälle spelade ni memory med bilder, en annan gång satte ni upp dem i ordning på en tråd i tidsföljd. I uppgift 29 gjorde ni kort som visade bilder av framtiden.

När ni är klara med arbetet med *Sikta mot stjärnorna*, kan ni samla ihop alla de kort som ni har.

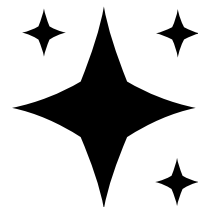
Dela in er i grupper i klassen. Fördela korten mellan grupperna. Försök att komma på olika sätt att spela och leka med korten, till exempel sorteringsövningar eller olika spel!

EXEMPEL:

I varje grupp drar ni ett kort i tur och ordning. Personen efter den som drar kortet försöker berätta vad kortet föreställer. Om det är rätt så får man kortet. Om det är fel läggs det åt sidan. Om man inte vet läggs kortet också åt sidan. Efter till exempel 5 minuter räknar man ihop hur många kort man fått. Den som har flest kort vinner.

Vi på ESERO Sverige är jättenyfika på att få veta vad ni har kommit på!
Skicka gärna ett mejl till info@esero.se

TACK FÖR DEN HÄR GÅNGEN! PÅ VARMT ÅTERHÖRANDE.



BILDBILAGA

BILD 1
MARCUS WANDT



BILD 2
UPPLEV UNIVERSUM

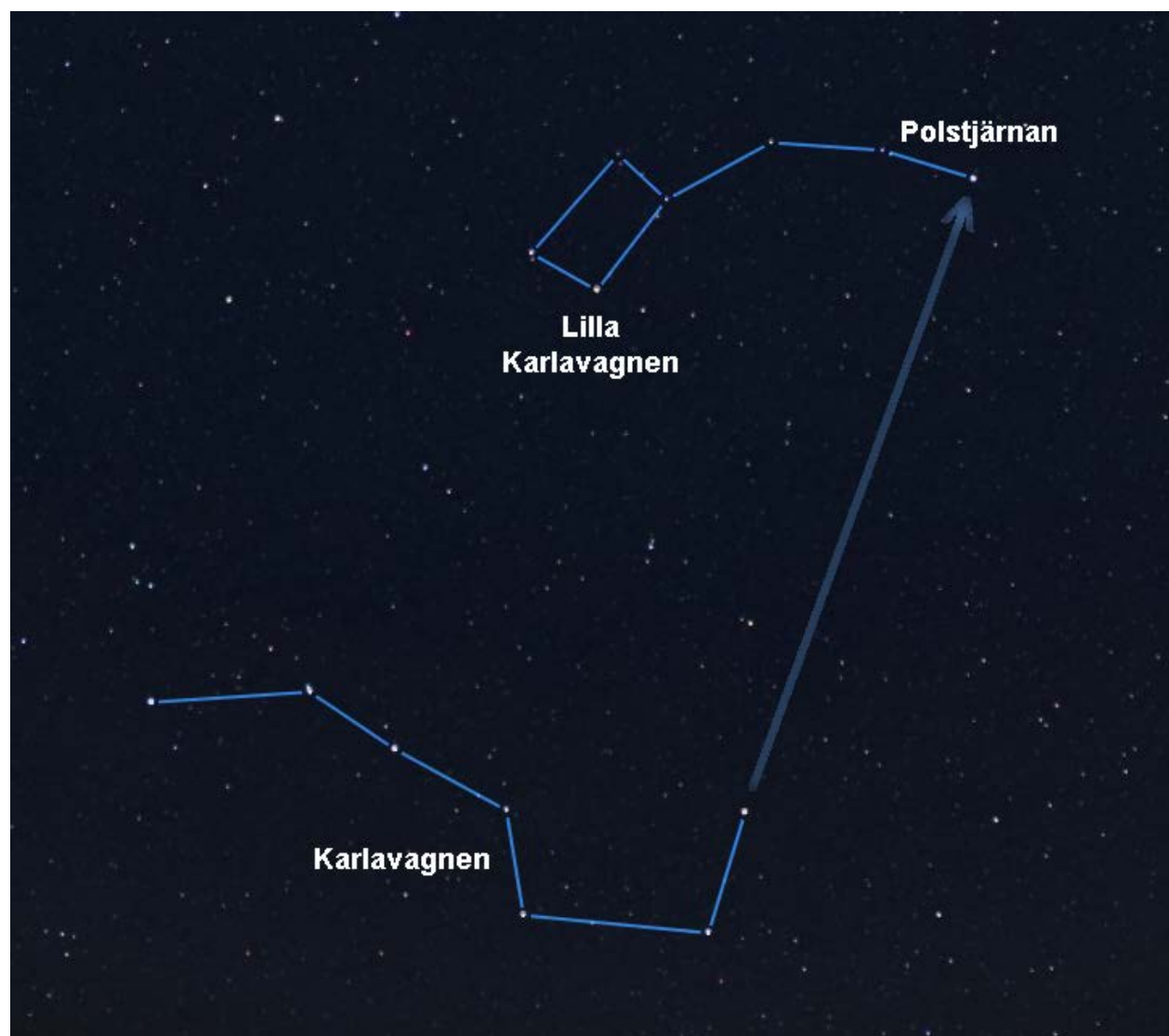


BILD 3
WISDOME I STOCKHOLM



BILD 4
SVINDLANDE TANKAR



BILD 5
HIMLAKROPPAR I SOLSYSTEMET



BILD 6
MÅNENS OLIKA FASER

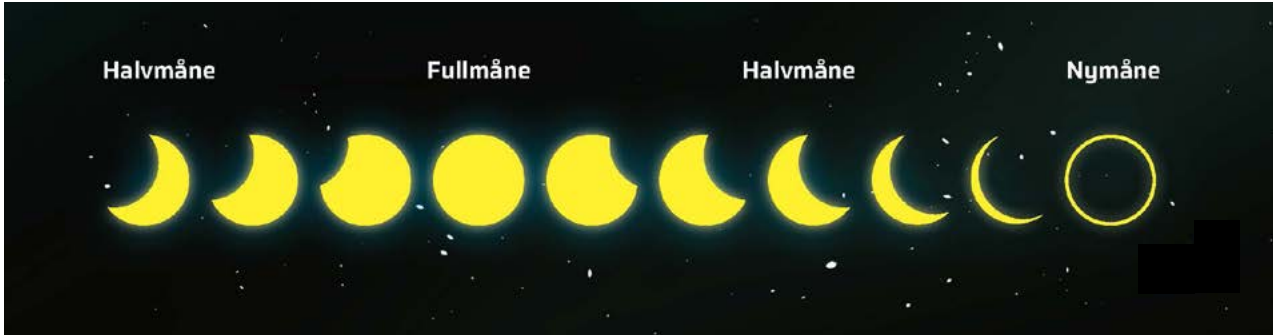


BILD 7
FLAGGOR



Stjärnor i samma mönster som vikingarnas symbol för beskydd

BILD 8
PATCH



Rymdstationens solpaneler

Sverige

Korpen Muninn

Chockvågor från när flygplan passerar ljudvallen

BILD 9
ISS

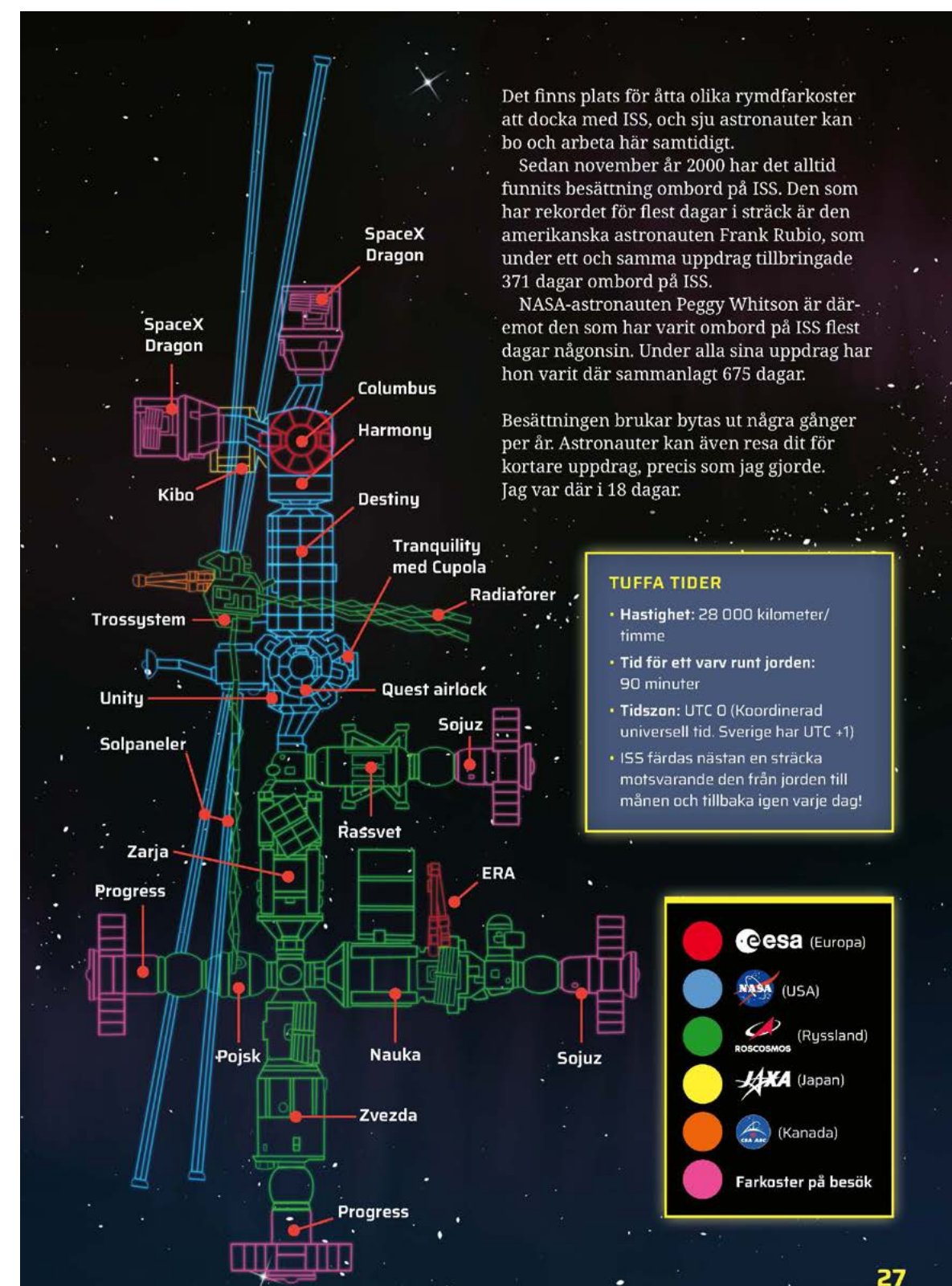


BILD 10
SPACEX FALCON 9

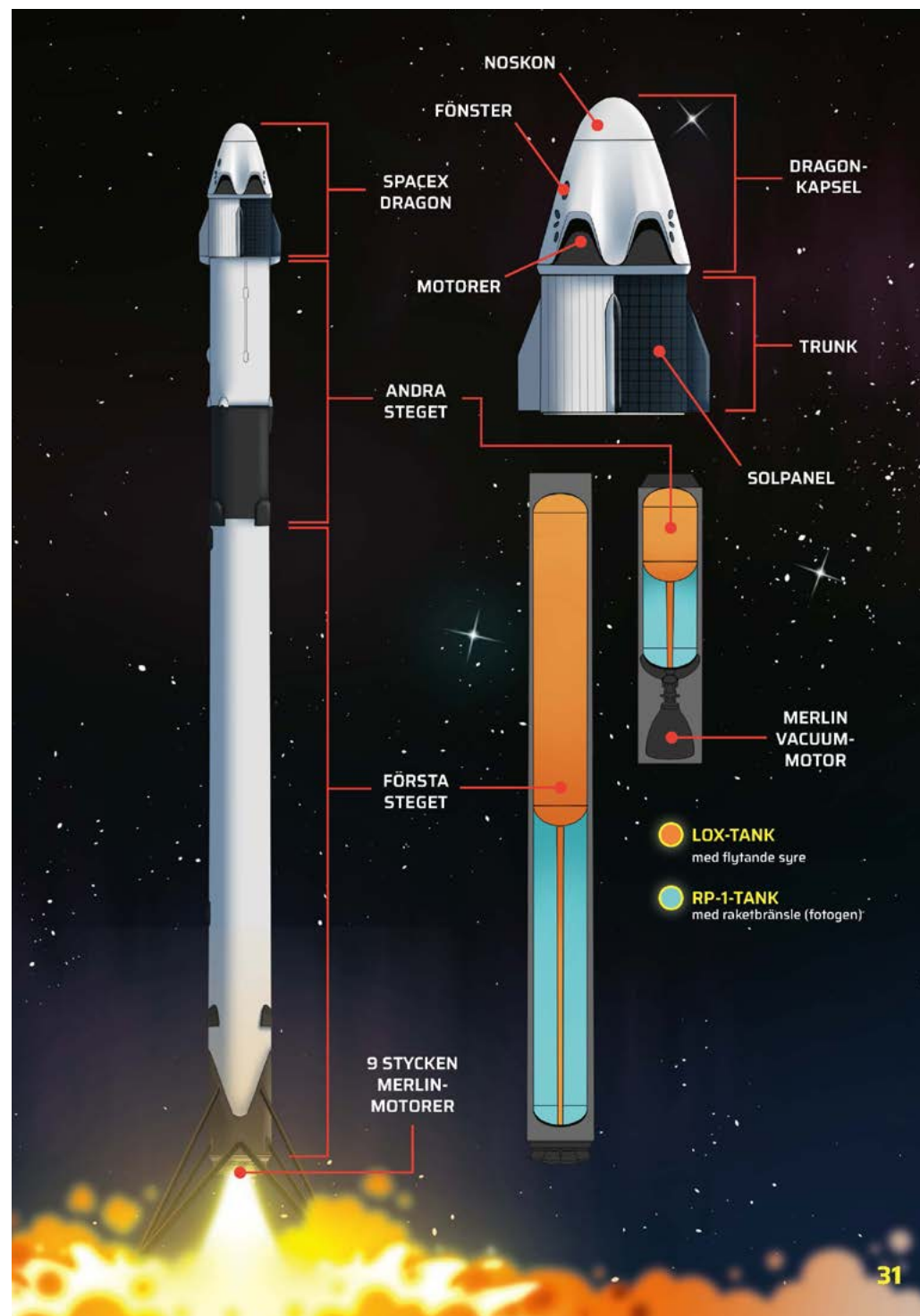
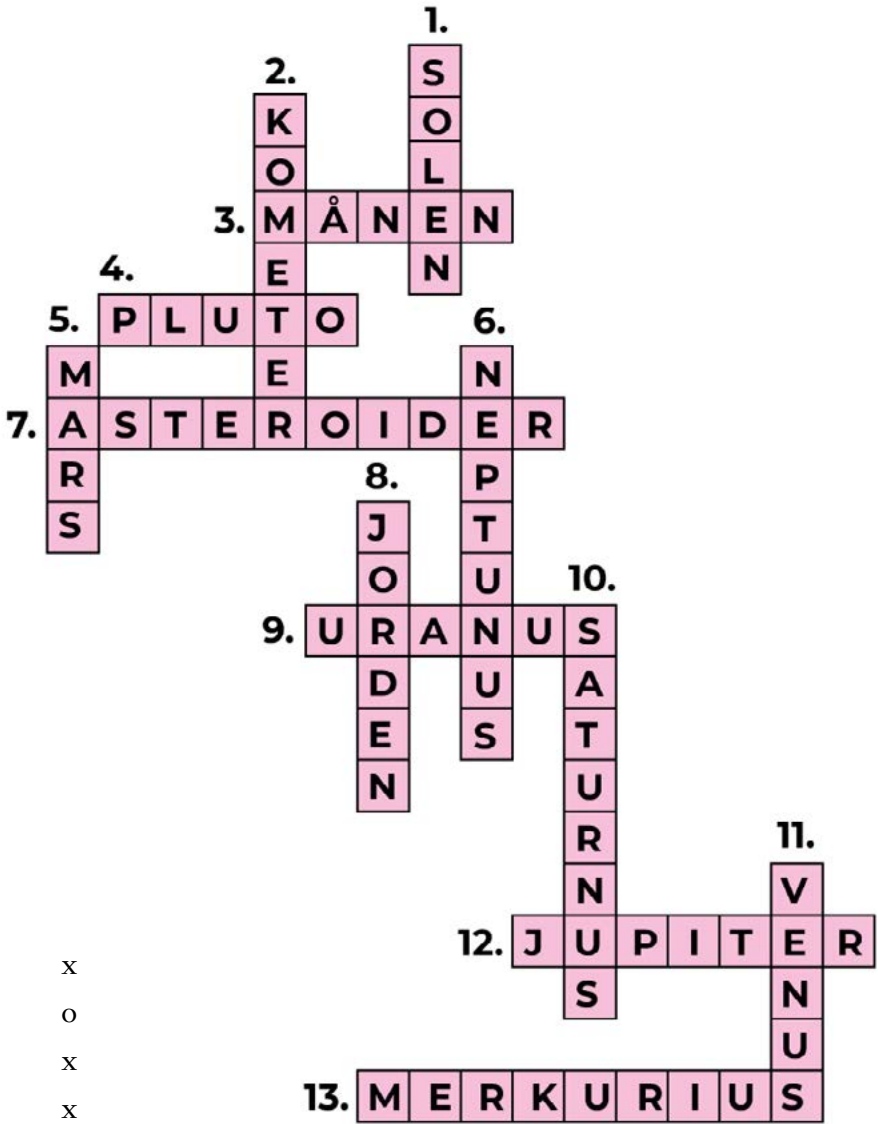


BILD 11
EARTHRISE



FACIT

UPPGIFT 5 OCH 9



Marcus – Jorden	x
Marcus – Pengar	o
Marcus – Globala målen	x
Marcus – Författare	x
Marcus – ISS	x
Marcus – Jupiter	o
Marcus – Apollo 11	o
Marcus – Svenska flaggan	x
Marcus – Forskning	x
Marcus – Mars	x
Marcus – Månen	x
Marcus – Galax	o
Marcus – Norrsken	o
Marcus – Saturnus	o

X = Sammankoppling finns, O = Sammankoppling saknas

Kanske har eleverna egna tankar om sammankopplingar?



