

FYSIK 4-6

Ingrid Martens och Niklas Åkesson



Capensis Förlag AB

Capensis förlag AB
Falköping
www.capensis.se
e-postadress: info@capensis.se

©2024 Lars Theng och Ingrid Martens
Boloria AB

Produktion: Boloria AB

ISBN: 978-91-89935-02-0

Första upplagan 2024
Tryck: GPS Group, Bosnien - Hercegovina 2024

Illustrationer:

Lars Theng, Ingrid Martens

Framsida: Lars Theng

Baksida: Lars Theng

Boken är skyddad av upphovsrättslagen.

Förord

Fysik 4-6 från Capensis Förlag ingår i en serie med NO-läromedel för grundskolan.

Fysik 4-6 från Capensis Förlag är ett läromedel för undervisning i biologi på mellanstadiet. Läromedlet ingår i serien Capensis NO. I samma serie finns, förutom Biologi 4-6 och Kemi 4-6, även årskursböcker. Capensis Förlag har även NO-läromedel för högstadiet.

Följande delar av det centrala innehållet ingår:

- ◆ Hur dag, natt, årstider och år kan förklaras
- ◆ Vanliga väderfenomen och deras orsaker
- ◆ Energiformer
- ◆ Några instrument som används för att mäta fysikaliska storheter
- ◆ Värme och energiflöden
- ◆ Hur ljus och ljud breder ut sig och reflekteras
- ◆ Elektriska kretsar med batterier
- ◆ Energikällor och deras påverkan på miljön
- ◆ Krafter och rörelser
- ◆ Upptäckter inom fysikområdet
- ◆ Kritisk granskning och användning av information som rör fysik

Läroboken är indelad i 11 kapitel. Varje uppslag har ett eget tema och några frågor för kunskapskontroll. En begreppsruta förklarar nya begrepp på det uppslag där de nämns första gången.

begrepp

ett viktigt ord som används i boken
och visas med en förklaring

Fördjupningssidor erbjuder utförligare förklaringar och historiska perspektiv. Sist i varje kapitel finns en sammanfattning. Till läromedlet hör också en arbetsbok med uppgifter för varje kapitel.

Läromedlet har en egen sida på förlagets webbplats (www.capensis.se), där lärarhandledningar och underlag för laborationer finns att ladda ned. Här finns även illustrationer från boken och filmer för användning vid genomgångar.

Hälsningar

Ingrid Martens och Niklas Åkesson

Innehåll

1 VAD ÄR FYSIK?	6	4 VÄDRET	32
Ett ämne om naturen	7	Vädret finns i luften	33
Fysik förklarar världen	8	Temperatur och nederbörd	34
Från störst till minst	10	Vind är luft som rör sig	36
Vetenskaplig metod	12	Hur blir vädret?	38
2 FYSIKENS GRUNDER	14	Farligt väder	40
Naturens lagar	15	5 VÄRME OCH ISOLERING	42
Energi får saker att hända	16	Värme som energiform	43
Krafter påverkar oss	18	Värme sprider sig	44
Mått och mätvärden	20	Värmeledning	46
Elektrisk laddning	22	Värmestrålning	48
3 DAGAR OCH ÅR	24	Isolering	50
Att bo på planeten jorden	25	Hur gör djur?	52
Vårt hem i solsystemet	26	6 LJUD OCH LJUS	54
Årstider och månader	28	Hur uppfattar vi världen?	55
Jorden är rund	30	Vad är ljud?	56
		Hörselsinnet	58
		Vad är ljus?	60
		Reflekterat ljus och färger	62
		Synsinnet	64

7 ELEKTRICITET	66	10 UPPTÄCKTER INOM FYSIK	104
Vad är elektricitet?	67	Att förstå naturen	105
Batterier ger ström	68	Framsteg i fysik	106
Spänning, ström och resistans	70	Vad finns kvar att upptäcka?	108
Elektriska kopplingar	72	Fysik i våra liv	109
Användning av el	74	Fördjupning	110
Vi är beroende av el	76	11 KÄLLOR TILL KUNSKAP	112
8 KRAFT OCH RÖRELSE	78	Texter om naturvetenskap	113
Vad är kraft?	79	Kritiskt tänkande	114
Krafter av olika slag	80	Fakta och åsikter	116
Jämvikt	82	Desinformation	117
Krafter och rörelser	84	Pseudovetenskap	118
Olika sorters rörelse	86		
Mekanikens gyllene regel	88	Register	120
Fördjupning	90		
9 ENERGIKÄLLOR	92		
Hur får vi energi?	93		
Energiformer	94		
Källor till energi	96		
Energi från solen	98		
Användning av energi	100		
Gamla och nya energikällor	102		



Vill du förstå naturen och den planet vi bor på? Vill du veta mer om vad en människa är? Då kommer du att gilla naturvetenskap. Du kanske inte får svar på alla dina frågor. Men du får lära dig hur naturvetare tänker och hur det går till att komma fram till nya svar.

1 Vad är fysik?

Fysik är ett av tre ämnen som ingår i grundskolans NO. I det här kapitlet ska du få lära dig mer om fysik och naturvetenskap.

- Vad menas med naturvetenskap?
- Vad handlar biologi, fysik och kemi om?
- Hur kan naturen undersökas?

Ett ämne om naturen

På ditt schema står nog ämnet NO. NO betyder naturorienterande ämnen. I skolan läser du tre ämnen som handlar om naturen: biologi, fysik och kemi. I det här första kapitlet kommer du att få veta vilka delar av naturen som ingår i varje ämne.

Vad är naturvetenskap?

Vetenskap är det vi gör för att ta fram ny kunskap. Naturvetenskap är vetenskap som handlar om naturen. När du hör ordet natur kanske du tänker på skogar och sjöar. För naturvetare räknas mycket mer än så till naturen. Natur är allt som finns naturligt och inte har tillverkats av människor. Naturvetare studerar allting i universum.

vetenskap

metoder för att undersöka, beskriva och förklara verkligheten

natur

allt som inte är skapat av människan

naturvetenskap

vetenskap om naturen

naturvetare

person som studerar naturen

universum

allt som finns i rymden

Många frågor att svara på

Människor har alltid undrat hur saker fungerar i naturen. Det finns mycket som är svårt att förstå. Tack vare naturvetenskap har vi fått svar på många frågor. I den här boken får du veta några av svaren.

- ◆ Vad är de ljusa föremål vi ser på himlen?
- ◆ Hur stort är jordklotet?
- ◆ Hur fort rör sig ljus och ljud?



Naturens krafter märks på många sätt. Vinden skapar vågor som får vattnet kastas högt upp i luften när de slår in mot stranden.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vilka ämnen ingår i skolämnet NO?
- ◆ Vad menas med naturvetenskap?
- ◆ Ge exempel på frågor som naturvetare undersöker!

Fysik förklarar världen

fysik

vetenskap om hur naturen fungerar

fysiker

person som arbetar med fysik

rymden

allt i universum som inte hör till jorden

teleskop

stor kikare som används för att studera rymden

atomkärna

den innersta delen av en atom

elektron

liten del av atom som rör sig runt atomkärnan

Ordet fysik kommer av ett grekiskt ord som betyder ”läran om naturen”. När Demokritos levde fanns det inget som kallades kemi eller biologi. Allt räknades till fysik innan läran om naturen delades upp i flera delar. Fysiker arbetar med många delar av naturen.

Jorden och solsystemet

Vår egen planet och vår plats i solsystemet har alltid varit intressant för naturvetare. Jorden är den tredje planeten från solen. Vi har sällskap med sju andra planeter som rör sig i banor runt vår stjärna.

Rymden utanför solsystemet

Fysiker undersöker inte bara vårt eget solsystem, utan också allt annat som går att se i rymden. Med teleskop kan vi studera avlägsna planeter och stjärnor. Fysiker försöker förstå hur universum har uppstått och hur det förändras.

Fysiken förklarar

Fysik handlar om allting som finns i universum, och förklarar varför allt fungerar som det gör.

Ljus och ljud

Ljus och ljud gör att vi kan se och höra. Våra ögon skapar en bild av ljusstrålar som når våra ögon. Våra öron samlar in ljud som uppstår när något sätter luften i rörelse. Fysiken förklarar vad ljus och ljud är.



Utan kikare är det svårt att se hur månens yta ser ut. På bilden till vänster syns månen bara som en ljus skiva.

Bilden till höger är tagen med ett teleobjektiv som förstorar.



Vädret

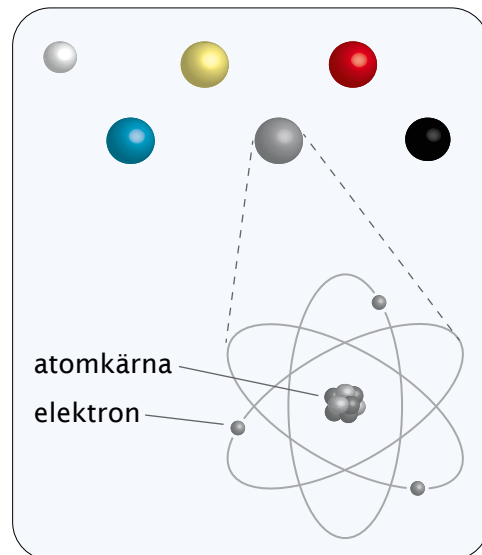
Det är fysiker som räknar ut hur vädret kommer att bli de närmaste dagarna. Till sin hjälp har de metoder för att mäta vad som händer med luften och hur vindar och moln rör sig. Matematik är viktigt för att göra alla uträkningar som behövs.

Atomernas minsta delar

Fysiker studerar de små delar som atomer består av. Atomer har en atomkärna i mitten och små delar som rör sig runt kärnan. De små delarna som rör sig kallas elektroner. Elektronerna behövs för att elektriska apparater ska fungera.

Krafter håller ihop allt

En del av fysiken handlar om krafter som drar i all materia. Vissa krafter håller ihop atomer. Andra krafter håller kvar planeterna i sina banor runt solen. Krafter gör att det som finns på jordens yta stannar där, och inte åker ut i rymden.

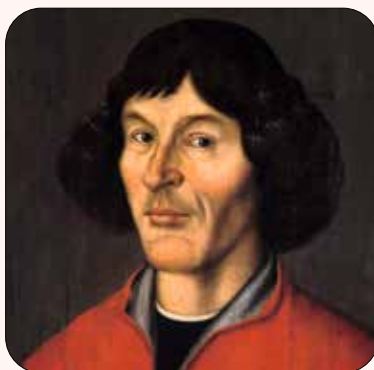


Atomer ritas ofta som färgade kulor. Ibland ritas vi en bild som visar att atomen har en atomkärna och elektroner.

Solen i centrum

När Nicolaus Copernicus föddes var bilden av vårt solsystem en annan än den vi har nu. Man trodde att jorden fanns i mitten och att de andra planeterna och solen rörde sig i banor runt jorden.

Copernicus undersökte hur alla planeter rör sig i solsystemet. Hans uträkningar stämde inte med jorden i centrum. När Copernicus placerade solen i centrum stämde allt bättre. Hans bild av solsystemet mötte först motstånd. Men till slut förstod andra att han hade rätt.



Nicolaus Copernicus (1473-1543) var en polsk astronom som beskrev en ny bild av solsystemet.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Ge tre exempel på sådant som fysiker studerar!
- ◆ Vilka delar finns i atomer?
- ◆ Vad var det som Copernicus kom fram till?

Från störst till minst

galax

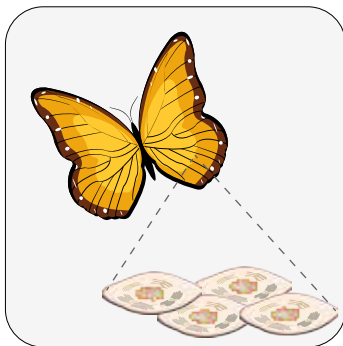
grupp av många miljoner stjärnor

organ

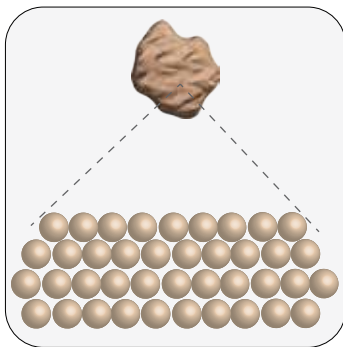
del av kroppen med bestämd funktion

I naturvetenskap ingår allt som finns i naturen, från det största till det minsta. Det största vi känner till är hela universum, med alla sina stjärnor och galaxer. Det minsta vi känner till är de mycket små delar som atomer består av.

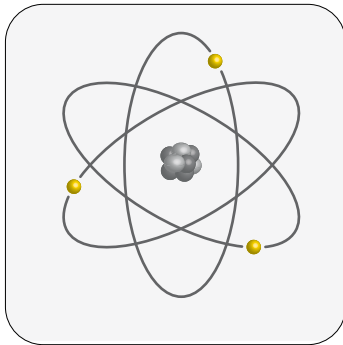
Organismer består av små delar som kallas celler.



Materia består av små delar som kallas atomer.



Atomer består av mindre delar, de har en kärna som omges av elektroner.



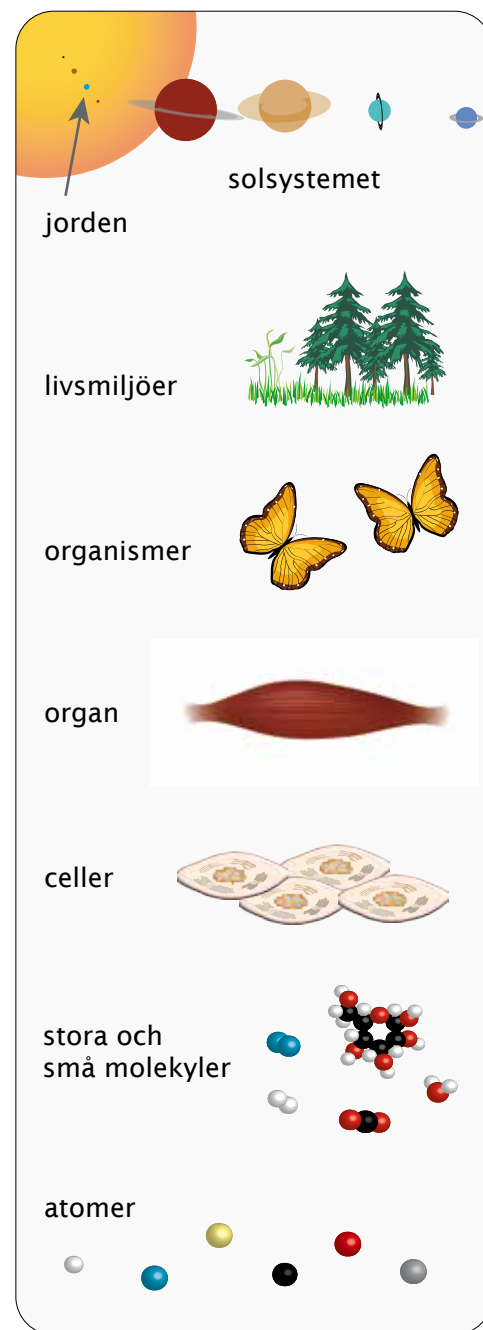
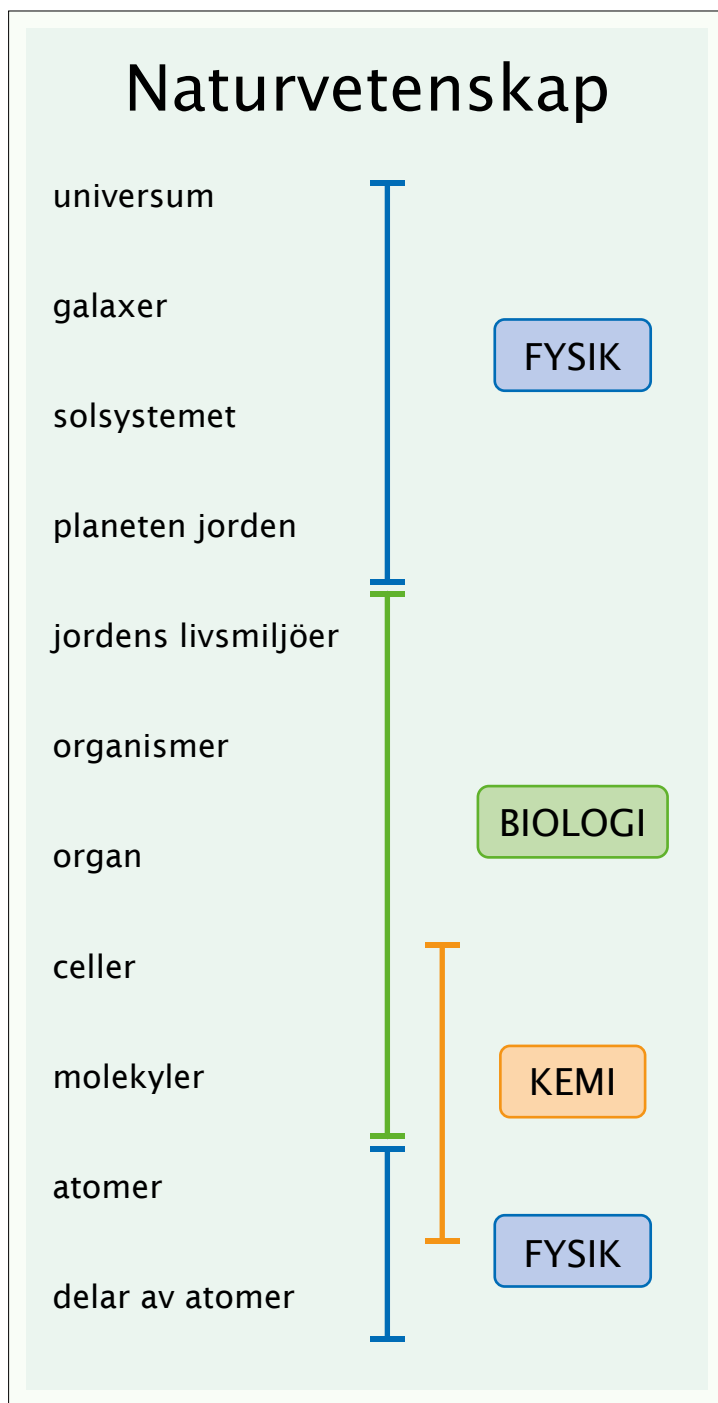
Biologi, fysik och kemi

Biologi, fysik och kemi handlar om olika områden av naturen. Bilden på nästa sida visar några exempel. Vissa saker inom kemi studeras också inom biologi eller fysik.

- ◆ Biologi handlar om allt som lever. I jordens livsmiljöer finns organismer. En organism har organ med olika funktioner. Organ består av celler.
- ◆ Kemi handlar om materia, det som allt består av. Materia består av atomer. Atomer kan sitta ihop med varandra i molekyler. Cellerna är uppbyggda av molekyler.
- ◆ Fysik handlar om det största och det minsta. Inom fysik studeras rymden och små delar av atomer. Fysik handlar också om krafter, ljus och annat som inte är materia.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vilka områden av naturen handlar ämnet fysik om?
- ◆ Vad studeras inom både biologi och kemi?
- ◆ Vad studeras inom både fysik och kemi?



Vetenskaplig metod

observation

något man lägger märke till genom att se, höra eller mäta något

forskare

person som har till yrke att arbeta med vetenskapliga undersökningar

hypotes

antagande som görs för att förklara en observation

Genom forskning lär vi oss hur naturen fungerar. Det börjar ofta med en observation. Forskaren lägger märke till något intressant och vill veta mer. Sedan görs experiment och andra undersökningar.

Hypotes

Hypotesen är en gissning om vad som kan förklara en observation.

Undersökning

En undersökning görs för att ta reda på om hypotesen stämmer. Naturvetare gör ofta experiment där något testas.

Resultat

Undersökningen ger ett resultat. Resultatet beskrivs i ord och visas ofta i tabeller och diagram. Ibland visas resultat med bilder.

Slutsatser

Forskaren funderar noga över resultatet för att komma fram till om hypotesen stämmer. Resultat och slutsatser skrivs i tidningar där andra forskare kan läsa om de nya kunskaperna.



Bilden visar Otto Hahn (1879-1968) och Lise Meitner (1878-1968) i sitt laboratorium i Berlin år 1909.

Atomer kan delas!

Lise Meitner föddes i Österrike. Hon utbildade sig till fysiker och flyttade till Berlin, där hon arbetade på en avdelning för kemi. Hon gjorde experiment tillsammans med kemisten Otto Hahn.

Meitner och Hahn undersökte vad som hände när små partiklar skickades mot atomkärnor av ämnet uran. År 1938 upptäckte Hahn att det hade bildats ett nytt ämne där atomkärnan är mindre än i uran. Han frågade Meitner om hon kunde förstå vad som hade hänt.

Meitner räknade ut att uranets atomkärnor måste ha delats i mindre delar. Meitner var den som kom fram till att atomer kan delas. Klyvningen av atomkärnor fick namnet fission.

SAMMANFATTNING

- NO betyder naturorienterande ämnen och innehåller ämnena biologi, fysik och kemi.
- Naturvetenskap handlar om naturen, det vill säga allt som finns naturligt och inte har tillverkats av människor.
- Materia består av mycket små delar som kallas atomer. Två eller flera atomer kan sitta ihop i molekyler.
- Fysik handlar om allt som finns i universum och även de minsta delarna av atomer.
- Fysiker studerar också krafter, ljus och annat som inte består av atomer.
- Biologi handlar om allt som lever. Biologer studerar celler, organ, organismer och hela livsmiljöer.
- Kemi handlar om materia. Materia består av mycket små delar som kallas atomer. Atomer kan sitta ihop i molekyler.
- Forskning om naturen görs med hjälp av en vetenskaplig metod.
- En forskare gör en observation och har en hypotes om vad som kan förklara observationen.
- Genom experiment och andra undersökningar tar forskaren reda på om hypotesen stämmer.

atom
cell
forskare
fysik
fysiker

galax
molekyl
natur
naturvetare
naturvetenskap

organism
teleskop
vetenskap

astronom
ingenjör
partikelfysik
röntgen



Fysiken förklarar mycket som händer i naturen. Bilden visar en typ av moln som kallas nattlysande moln. Molnen finns på hög höjd och består av små kristaller av is. Iskristallerna reflekterar ljus från solen som finns under horisonten.

2 Fysikens grunder

Mycket av det du lär dig i fysik gäller naturlagar och sådant som inte är materia. Fysik handlar bland annat om krafter och energi. I fysik är det viktigt att kunna mäta och sätta siffror på allt.

- Vilka former av energi finns det?
- Hur påverkas vi och allt annat av krafter?
- Varför mäter fysiker så mycket?
- Vad består elektricitet av?

Naturens lagar

I Sverige finns en lagbok som talar om vad som är förbjudet att göra i vårt land. Om vi bryter mot Sveriges lagar kan vi bli straffade. Lagarna ändras ibland. Det som tidigare var tillåtet kan bli förbjudet och tvärtom.

Naturlagar går inte att bryta mot

I naturen finns en annan sorts lagar. Allt som händer i naturen sker enligt naturlagar. Naturlagar skiljer sig från samhällets lagar på flera sätt. Ingen blir straffad för brott mot naturlagar, det går helt enkelt inte att bryta mot dem. Naturvetenskap handlar om att förstå naturlagar. Våra kunskaper ökar hela tiden genom forskning.

Tyngdlagen är en naturlag

Om du kastar upp en sten i luften så faller den tillbaka till marken. Detta sker varje gång. Stenen fortsätter aldrig uppåt eller far iväg i en annan riktning. Den lag som förklarar varför stenen faller kallas för tyngdlagen. Enligt tyngdlagen finns det en kraft som drar allting mot jordens mittpunkt.



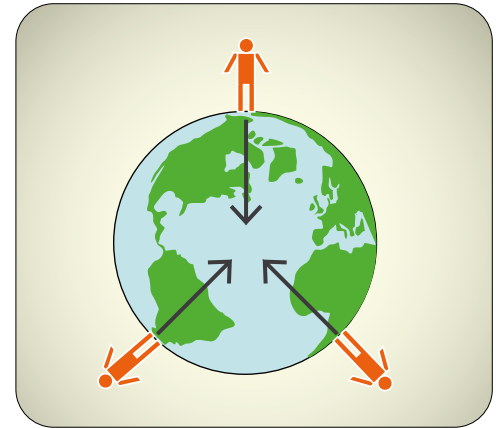
Tyngdlagen påverkar allt på jorden. En lavin uppstår när snö lossnar från en bergssida och rör sig nedåt.

naturlag

förklaring av något som händer i naturen

tyngdlag

naturlag som förklarar varför föremål faller ner på marken



Överallt på jorden finns en kraft som drar materia inåt mot jordklotets mittpunkt.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Hur skiljer sig naturlagar från samhällets lagar?
- ◆ Vad innebär den naturlag som kallas tyngdlagen?
- ◆ Vilken riktning har kraften som påverkar allt på jorden?

Energi får saker att hända

energi

förmåga att utföra arbete eller rörelse

energiform

form som energi finns i vid ett visst tillfälle

energiprincipen

naturlag som säger att energi inte kan skapas eller förstöras, bara omvandlas

omvandling av energi

ändring av energi från en energiform till en annan energiform

Vi pratar ofta om energi, men det är svårt att säga exakt vad energi är. Ett försök till beskrivning är att energi får saker att hända. Men det förklarar inte allt. Det är lättast att förstå energi genom exempel.

Vad kan energin uträtta?

Solens energi gör att det blir varmt och ljust på jorden. Energi i dina muskler gör att du kan gå upp ur sängen på morgonen. Energi behövs för att få lampan i rummet att lysa. Med hjälp av energi kan vi åka mellan olika platser. Utan energi händer ingenting.

Former av energi

Det finns många former av energi. Följande lista visar exempel på energiformer. Du kommer att få lära dig mer om dem senare.

- ◆ Värmeenergi finns i varm materia. Ju högre temperatur något har, desto mer värmeenergi finns det.
- ◆ Strålningsenergi finns i solljus och i ljus från lampor.
- ◆ Kemisk energi finns i mat och bränslen. Allt som kan brinna har kemisk energi. Socker och fett är energirik mat.
- ◆ Elektrisk energi är det vi använder i elektriska apparater.
- ◆ Rörelseenergi finns i allt som rör sig. Ju snabbare något rör sig, desto mer rörelseenergi har det.



Växter kan fånga in strålningsenergi från solljuset. Energin används till att bilda ämnen som innehåller kemisk energi.

Ser du surfaren?

Energin i vågorna ger rörelseenergi åt surfaren som lyfts upp av en våg och glider ned igen.

Nazaré, Portugal



Energi kan inte förstöras

Allt som händer i universum handlar om energi och hur energi förändras. En av fysikens naturlagar kallas energiprincipen. Den säger att energi inte kan skapas och inte förstöras, bara omvandlas. Energi kan flyttas mellan olika platser. Energi från solen strålar ut i universum. Det gör att solens energi minskar lite hela tiden.

Omvandlingar av energi

Energi förändras genom att byta form. Vi säger att energin omvandlas när den växlar från en energiform till en annan.

Materia påverkas av energi på många sätt. Ett föremål kan bli varmt om vi tillför energi. Föremål kan sättas i rörelse av energi. Listan nedan visar exempel på omvandling av energi.

- ◆ Maten du äter innehåller kemisk energi. På lektioner i idrott omvandlas den kemiska energin till rörelseenergi.
- ◆ När du kokar vatten på spisen omvandlas elektrisk energi till värmeenergi.
- ◆ När du är ute en solig dag omvandlas strålningsenergi från solen till värme på din hud.
- ◆ Ett vindkraftverk omvandlar vindens rörelseenergi till elektrisk energi.



Energi i luften skapar vindar och annat väder. Energin i vinden kan få vindkraftverk att göra elektricitet.



Den energi som finns i gamla löv blir till nytta för maskar och andra smådjur i marken.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Var finns strålningsenergi?
- ◆ Var finns kemisk energi?
- ◆ Vad säger den naturlag som kallas energiprincipen?
- ◆ Ge två exempel på omvandling av energi!

Krafter påverkar oss

kraft

något som kan ändra rörelse eller form hos föremål

tyngdkraft

kraft som verkar på alla föremål och drar dem mot jordens mittpunkt

tyngdpunkt

punkt där hela massan i ett föremål kan tänkas vara samlad

stödyta

den yta som ett föremål vilar på

friktion

motstånd i ytan mellan två föremål

frikionskraft

kraft som motverkar att ytor glider mot varandra

Krafter verkar på alla föremål. Ett föremål kan vara stort som hela jorden, eller litet som en atom. Krafterna drar i föremålen och kan få dem att röra sig.

Vad kan krafter göra?

Krafter kan få föremål att röra sig eller sakta in. Kraften från din arm kan kasta en boll så att den flyger iväg. En kraft kan få ett tåg att öka farten. Det behövs också kraft för att bromsa tåget.

Krafter kan få föremål att ändra form. Kraften från en hammare kan få en spik att böja sig om du slår lite snett.

Krafter har riktning och storlek

Alla krafter har en riktning. De verkar alltid åt ett bestämt håll. Krafter har också en storlek. En stark kraft påverkar mer än vad en svagare kraft gör. Två lika stora krafter som verkar åt olika håll kan ta ut varandra, så att inget händer. Vid en dragkamp mellan två jämnstarka lag finns lika stora krafter åt båda hållen.

Tyngdkraften drar allt mot jordens mitt

Allt på jorden påverkas av tyngdkraften som är riktad in mot jordens mitt. Du märker tyngdkraften när du cyklar uppför en backe. Du måste då övervinna kraften som drar dig nedåt. När du cyklar nedför backen behöver du inte anstränga dig. Tyngdkraften gör hela jobbet.

Krafter kan ändra form på materia. Här får ett ägg sin form ändrad vid nedslaget mot en stenskiva.



Tyngdpunkt, stödyta och balans

Vi själva, liksom alla föremål, har en tyngdpunkt i mitten. Vi kan tänka oss att tyngdpunkten är en sorts mittpunkt för vikten. Jorden har sin tyngdpunkt mitt inne i klotet.

Tyngdpunkten är viktig för balansen. Den yta du står på kallas för stödyta. Så länge tyngdpunkten ligger innanför stödytan kan du hålla balansen. Om tyngdpunkten hamnar utanför stödytan ramlar du.

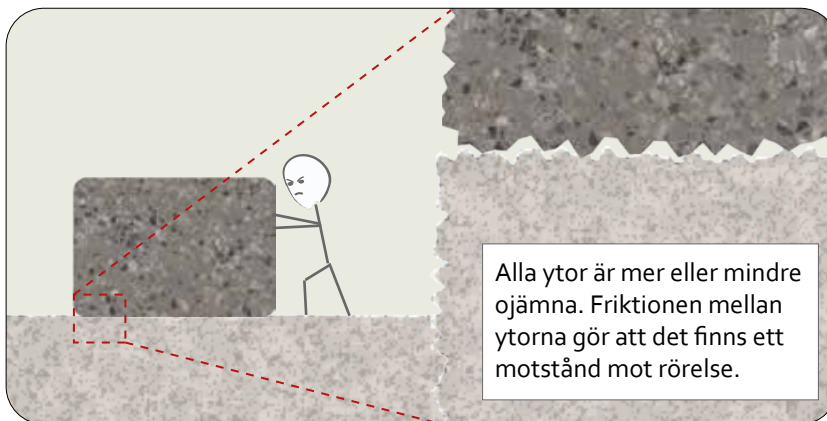
Friktion ger motstånd

Vid ytan mellan två föremål finns ett motstånd mot rörelse. Detta motstånd kallas friktion. Ju ojämnare ytorna är, desto större blir friktionen. Om du försöker åka pulka nedför en backe på sommaren kanske du inte rör dig alls. På snö är friktionen lägre, och då kan tyngdkraften sätta fart på pulkan. Ibland vill vi ha friktion. På vintern ökar vi friktionen genom att sprida grus på vägarna.

Friktionskraften är en motkraft

Friktionskraften är en kraft som motverkar att ytor glider mot varandra. Om friktionskraften mellan dina händer och ett rep är tillräckligt stor kan du hänga i repet utan att glida ned. Friktionskraften motverkar då tyngdkraften.

När en låda släpas över marken, eller när en kanot glider genom vattnet, motverkas rörelsen av friktionskraft. En bil kan starta, stanna och svänga tack vare friktionskraft mellan däcken och asfalten.



Dansaren har en liten stödyta under sina tåpetsar. Hon behöver ha god balans för att hålla sin tyngdpunkt inom stödytan.

Wilfride Piollet, Paris Opera, 1977

Vad har du lärt dig?

- ◆ Vad kan en kraft göra med ett föremål?
- ◆ Vad måste vi göra för att hålla balansen?
- ◆ Ge exempel på friktion som vi vill ha och inte vill ha!

Mått och mätvärden

solur

hjälpmedel som visar tiden med hjälp av skuggan från en stav

enhet

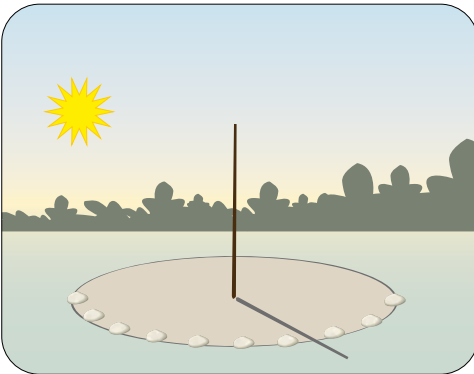
bestämd storlek eller mängd som används vid mätning

mätvärde

uppmätt värde som anges med ett tal och en enhet



Vikter med känd vikt kan användas för att jämföra med en okänd vikt. Sådana vikter var vanliga förr när en handlare skulle väga mängden av en vara.



Ett solur kan mäta tiden under dagen när solen ger skuggor. Solens rörelse får skuggan av pinnen att flytta sig. Stenarna på marken markerar timmarna.

Mätning handlar om att sätta siffror på allt möjligt. Förr fanns det många sätt att mäta. Det blev inte riktigt lika när olika människor mätte. När samhället blev mer ordnat ville vi ha samma sätt att mäta.

Gamla sätt att mäta längd

Längdmått kan användas när vi vill berätta om något vi har sett. Hur långt bort är renflocken? Hur stor var björnen du såg? Dessa frågor kan besvaras genom att visa med händerna eller peka på något som ligger lagom långt bort. Med längdmått kan vi vara tydligare.

Många gamla längdmått hör ihop med kroppsdelar. I tabellen nedan finns exempel på sådana mått. Det blir inte samma resultat om man använder sig själv vid mätningen. Hur breda är dina tummar?

Mått	Betydelse	Ungefärlig längd
tum	tummens bredd	2,5 centimeter
fot	längden från hälen till stortåns spets	30 centimeter
aln	avståndet från armbågen till lillfingrets början	60 centimeter
famn	avståndet mellan fingerspetsarna när armarna är utsträckta	1,8 meter

Mäta tid

Hur kan vi mäta tidens gång utan klocka? I ett solur finns en skugga som följer solens bana över himlen. I ett timglas får sand rinna mellan två glaskupor. När all sand har runnit ned har det gått en timma, eller en annan känd tid.

Om vi inte har någon mätmetod får vi hitta på något annat.

”Hur gammal är du?”

- Jag har levt lika många vintrar som alla mina fingrar.

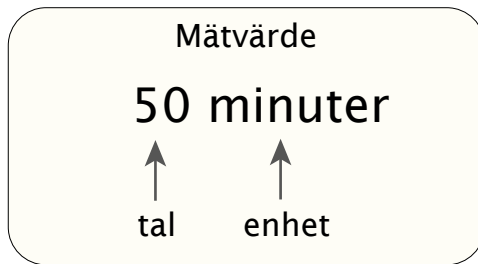
”När ska vi träffas nästa gång?”

- Vi kan ses nästa gång det är fullmåne.

Enheter och mätvärden

För att ett mått ska gå att förstå måste vi ha en enhet. Tabellen med gamla mått visar fyra enheter för längd. Vi kan förstås inte bara säga att ett snöre har längden 8. Vi måste lägga till enheten. Det är stor skillnad mellan 8 tum och 8 alnar.

Numera mäter vi längd i centimeter eller meter. Dessa enheter är lätta att använda och lika i alla länder. Vi kan mäta ett snöre och se att längden är 8 centimeter. Vi säger då att mätvärdet är 8 centimeter. Ett mätvärde består av ett tal och en enhet. Några exempel på mätvärden är 50 kilogram, 10 minuter och 7 grader.



”Det är varmt idag.”

Vad betyder det? Är det varmare än igår eller varmare än det brukar vara? Är det kanske den varmaste dagen nånsin? Mätvären gör att vi kan jämföra.

Mått och matematik

Mätvärden kan användas för att se om något ändras, till exempel om vädret blir kallare eller varmare. Mätvärden gör också att vi kan räkna ut saker. Tänk dig att vi vet avståndet mellan två platser. Vi kan mäta hur lång tid det tar att åka mellan platserna, och då kan vi räkna ut hastigheten. Matematik är viktigt inom fysik. Fysiker kan räkna ut avstånd i rymden, vikten av en atom och mycket mer.

Mätinstrument

Hur kan vi studera sådant vi inte kan se eller känna? Vi kan inte känna om ett föremål är magnetiskt eller om ett batteri är laddat. Vi kan känna att ett föremål är varmt, men exakt hur varmt är det?

Fysiker har mätinstrument som hjälper till. Instrumenten kan mäta temperatur, tid, krafter och mycket annat. Vid mätning med instrument får vi mätvärden.

Vad har du lärt dig?

- ◆ Ge exempel på två gamla enheter för att mäta längd!
- ◆ Vad består ett mätvärde av?
- ◆ Ge exempel på sådant som fysiker mäter med mätinstrument!

Elektrisk laddning

atomkärna

den positivt laddade delen i mitten av en atom

elektron

liten partikel med negativ laddning som rör sig runt en atomkärna

elektricitet, el

något som beror på positiva och negativa laddningar

blixt

elektrisk urladdning i åskmoln

Partiklar kan ha elektrisk laddning. Laddning finns i två varianter som kallas plus och minus, eller positiv och negativ laddning.

Atomens delar

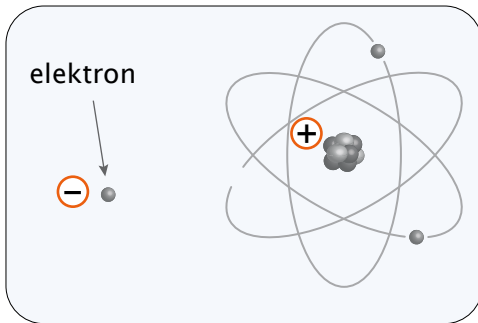
Atomer är små partiklar som består av ännu mindre partiklar. I mitten av en atom finns en atomkärna med positiv laddning. Runt atomkärnan rör sig elektroner med negativ laddning. Elektroner kan ibland lämna atomerna och röra sig i ett material. I elektriska apparater finns elektroner som rör sig i ledningar.

Lika eller olika laddning

Ett föremål kan bli elektriskt laddat. Då är antalet plus inte samma som antalet minus. Elektroner kan slitas loss när en kam gnids mot håret, och då blir kammen laddad. När detta händer börjar kammen dra till sig hårstrån. Olika laddningar dras mot varandra, lika laddningar stöter bort varandra.

Blixten utjämnar laddning

Vid åska bildas åskmoln där det finns många negativa laddningar i molnets nedre del. I den övre delen finns positiva laddningar. När skillnaden blir för stor sker en urladdning i form av en blix. Då utjämnas skillnaderna i elektrisk laddning.



Om elektroner slits loss från atomer kan ett föremål bli elektriskt laddat.

Vad har du lärt dig?

- ♦ Vilken typ av laddning har en atomkärna?
- ♦ Hur kan hårstrån bli elektriskt laddade?
- ♦ Varför spretar uppladdade hårstrån åt olika håll?



Apparaten på bilden gör att hårstrån får elektrisk laddning. De stöter bort varandra eftersom de har lika laddning.

SAMMANFATTNING

- Naturlagar förklarar det som händer i naturen. Vi kan inte påverka naturlagarna. Vi kan bara lära oss mer om dem.
- Tyngdlagen är en naturlag som förklarar varför föremål som släpps eller kastas faller ner på marken.
- Energi är något som finns i olika former i naturen. Energi kan få saker att hända.
- Energiprincipen är en naturlag om energi. Energi kan inte uppstå och inte heller försvinna. Energi kan bara omvandlas mellan olika former.
- Krafter kan få föremål att öka eller minska farten. Krafter kan också ändra formen hos föremål.
- Krafter verkar alltid i en viss riktning. Krafter kan vara olika starka.
- Tyngdkraften drar allt mot jordens tyngdpunkt i mitten av klotet.
- Du själv och alla föremål har en tyngdpunkt. För att hålla balansen måste tyngdpunkten finnas inom stödytan.
- Friktion finns i ytan mellan två föremål. Ju ojämnare ytorna är, desto större är friktionen.
- Friktionskraft kan motverka att ytor glider mot varandra.
- Förr använde vi våra kroppsdelar för att mäta saker. Numera använder vi enheter som är lika i de flesta länder.
- När vi mäter något anger vi ett mätvärde. Mätvärdet består av ett tal och en enhet.
- Partiklar kan ha positiv eller negativ elektrisk laddning.
- Atomkärnan har plusladdning och elektronerna har minusladdning.
- Partiklar med olika laddning dras till varandra. Partiklar med lika laddning stöter bort varandra.
- När det åskar uppstår blixtar genom att skillnader i elektrisk laddning jämnas ut.

Nya begrepp att öva på

atomkärna
blix
elektricitet, el
elektron
energi

energiform
energiprincipen
enhet
friktion
friktionskraft

kraft
mätvärde
naturlag
omvandling av
energi

solur
stödyta
tyngdkraft
tyngdlag
tyngdpunkt