

Titano Fysik

Bearbetad text och bild
Information till läraren

Originalbokens ISBN: 978-91-511-0818-6

SPSM-verksnummer: 41309

Den här läraranvisningen är till för att du som undervisande lärare ska få information om hur det pedagogiskt anpassade läromedlet skiljer sig från originalläromedlet och om hur ni kan arbeta med det.

Pedagogisk anpassning gör läromedel tillgängliga för elever med synnedsättning genom att text och bilder bearbetas. Bearbetningen av läromedlet innebär att eleven kan använda samma läromedel som sina seende klasskamrater. Innehållet har samma syfte, nivå och pedagogiska innehåll som originalet.

SPSM producerar e-böcker i Textview- och HTML-format. Läromedlet kan också framställas i tryckt punktskrift. E-boksformatet HTML kan finnas i två olika versioner, en version med bearbetad text och bild och en obearbetad version.

Till det anpassade läromedlet kan det finnas tillhörande svällpappersbilder. Plocka upp eventuella svällpappersbilder så snart du kan och förvara pärmarna stående. Detta för att bilder och punktskrift inte ska skadas.

Till svällpappersbilderna finns en separat läraranvisning. I den finns det tips på hur man avläser och utforskar en taktill bild tillsammans med eleven. Läraranvisningen bifogas med leveransen av svällpappersbilderna men den finns också som nedladdningsbar pdf i SPSM:s webbutik.

Du kan behöva ytterligare vägledning gällande punktskrift. Se till att ha tillgång till Punktskriftsnämndens handledningar. De finns som nedladdningsbara pdf:er på Punktskriftsnämndens hemsida. I handledningarna står det exempelvis hur olika punktskriftstecken ser ut i punktskriftsboken och på svällpappersbilderna.

Följande skrifter är bra att ha till hands:

- *Svenska skrivregler för punktskrift*, Punktskriftsnämnden
- *Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap*, Punktskriftsnämnden
- *Fonetik och punktskrift*, Punktskriftsnämnden
- *Räkna med mig*, SPSM

Har du frågor, eller vill dela med dig av dina synpunkter på den pedagogiska anpassningen av detta läromedel, mejla till anpassningsfunktionen@spsm.se.

Behöver du komma i kontakt med försäljningen går det bra att mejla till order@spsm.se eller ringa på telefonnummer +46 10 473 50 00.

Trevlig läsning!

Innehåll

| | |
|--|----|
| Information om de olika formaten och text till läsaren | 1 |
| E-bok i HTML-format | 1 |
| E-bok i Textview-format | 1 |
| Tryckt punktskrift | 2 |
| Generella förändringar av boken | 4 |
| Sidspecifika förändringar | 5 |
| Pedagogiska tips | 7 |
| Bildbeskrivningar | 10 |

Information om de olika formaten och text till läsaren

E-bok i HTML-format

Webbläsare

En bok i HTML-format läser du i en webbläsare. Tänk på att boken kan se olika ut i olika webbläsare. Det är viktigt att se till att boken fungerar innan eleven börjar använda den. Kontakta SPSM om ni får problem med webbläsare.

Till läsaren av den bearbetade boken

I den pedagogiskt bearbetade boken finns en text som riktar sig till eleven och som kan vara bra att känna till innan arbetet med boken påbörjas. Samma text hittar du här. Läs denna text tillsammans med eleven.

- Det finns bildbeskrivningar till många bilder i boken.
- Det finns även många svällpappersbilder och ibland går dessa att använda parallellt med bildbeskrivningarna.

Skicka gärna dina synpunkter på anpassningen av denna bok till anpassningsfunktionen@spsm.se

E-bok i Textview-format

En e-bok i Textview-format läser du i läsprogrammet Textview. Läsprogrammet finns att ladda ned gratis från Myndigheten för tillgängliga medier. Textview finns endast för Windows-datorer.

Det är viktigt att se till att boken fungerar innan eleven börjar använda den. En e-bok i Textview-format är organiserad som en pärm med flikar.

Stilsorter som till exempel fet eller kursiv stil återges inte i Textview-boken. Eventuell markerad text skrivs istället med VERSALER.

Till läsaren av den bearbetade boken

I den pedagogiskt bearbetade boken finns en text som riktar sig till eleven och som kan vara bra att känna till innan arbetet med boken påbörjas. Samma text hittar du här. Läs denna text tillsammans med eleven.

- Det finns bildbeskrivningar till många bilder i boken.
- Det finns även många svällpappersbilder och ibland går dessa att använda parallellt med bildbeskrivningarna.
- Kursiv stil skrivs med versaler.
- Register finns under en egen flik.
- Facit till Testa dig finns under en egen flik.

Skicka gärna dina synpunkter på anpassningen av denna bok till anpassningsfunktionen@spsm.se

Tryckt punktskrift

Punktskrift kan tryckas på två olika sätt. För de som är ovana punktskriftsläsare är punktskriften tryckt med dubbelt radavstånd. Det kallas för glesskrift. För de som är mer vana är punktskriften tryckt med enkelt radavstånd, så kallad tätskrift. Boken kan även tryckas enkelsidigt eller dubbelsidigt.

Svartskriftskopia av punktskriftsboken

Följ med i elevens bok! För att du ska kunna läsa samma text som eleven läser finns en nedladdningsbar pdf som heter **Svartskriftskopia av punktskriftsboken**. Där kan du se hur hela boken, sida för sida, är pedagogiskt bearbetad.

Pdf:en är en spegling av punktskriftsboken, men i svartskrift, vilket innebär att punktskriftens förtecken för siffror, versaler, stilsorter och liknande återges med svartskriftstecken. Till exempel kommer du att se siffertecknet (p3456) som tecknet #, och versaltecknet (p6) som tecknet _ före bokstaven.

Pdf:en finns att ladda ner i SPSM:s webbutik, <https://webbutiken.spsm.se/>

Sök på bokens titel i SPSM:s webbutik och ladda ner pdf:en som heter **Svartskriftskopia av punktskriftsboken**. Ett tips om du vill skriva ut den är att skriva ut flera miniatyrsidor på samma ark. Det går förstås också bra att läsa **Svartskriftskopia av punktskriftsboken** digitalt.

Till läsaren av den bearbetade boken

I den pedagogiskt bearbetade boken finns en text som riktar sig till eleven och som kan vara bra att känna till innan arbetet med boken påbörjas. Samma text hittar du här. Läs denna text tillsammans med eleven.

- Det finns bildbeskrivningar till många bilder i boken.
- Det finns även många svällpappersbilder och ibland går dessa att använda parallellt med bildbeskrivningarna.
- Register finns i egen volym.
- Facit till Testa dig finns i egen volym/volymer.

Skicka gärna dina synpunkter på anpassningen av denna bok till anpassningsfunktionen@spsm.se

Generella förändringar av boken

I detta avsnitt beskrivs de generella tillägg och ändringar som är gjorda i den punktskriftsläsande elevens läromedel, till exempel på vilket sätt ikoner eller text i marginalen är hanterade.

Titta i elevens e-bok, eller i Svartskriftskopia av punktskriftsboken, för att se exakt hur det pedagogiskt bearbetade läromedlet skiljer sig från originalboken.

- Eventuella stavfel från originaltexten kan ha korrigerats.
- Baksidestext och bildförteckning utgår.
- Alla "Testa dig själv" är placerade sist på sidan de förekommer.
- Många rutor i förlagan har inte markerats som rutor utan skrivs som vanlig brödtext.
- Några tabeller har omarbetats till lista och några tabeller med långa kolumnrubriker har förkortats och fått nycklar.
- Det finns bildbeskrivningar till många bilder i boken. Det finns även många svällpappersbilder, ibland parallellt med bildbeskrivningarna. De bilder som finns i "Sammanfattningarna" utgår, då det är upprepning av tidigare bilder. I kapitlet "Universum" finns många rymbilder som inte har någon bildbeskrivning.
- Eleven behöver tillgång till **Periodiska systemet – svällpappersbild med nyckel** som du beställer i SPSM:s webbutik. Det ingår alltså ingen svällpappersbild över det periodiska systemet i den anpassade boken, utan måste köpas från SPSM:s webbutik.
- Visa laborationsmaterial och dylikt med riktigt material, t ex s. 11 olika volymmått, s. 15 bandgenerator mm.

Särskilt för tryckt punktskrift

- Register finns i egen volym.
- Facit till Testa dig finns i egen volym/volymer.

Särskilt för Textview

- Kursiv text skrivs med VERSALER.
- Facit till testa dig finns under en egen flik.
- Register finns under en egen flik.

Sidspecifika förändringar

Här kan du läsa om sidspecifika tillägg och ändringar, förutom de generella, som vi vill göra dig särskilt uppmärksam på. Det kan vara uppgifter som har utgått eller sidspecifika instruktioner till dig som lärare, till exempel att ta fram konkret material. Det kan också handla om att återanvända uppgifter eller bilder från tidigare avsnitt.

Periodiska systemet - pärmens insida

Det ingår ingen svällpappersbild på periodiska systemet i det anpassade läromedlet. Använd istället **Periodiska systemet – svällpappersbild med nyckel** som du beställer i SPSM:s webbutik.

11

Hänvisningen till periodiska systemet på pärmens insida är borttagen. Använd istället **Periodiska systemet – svällpappersbild med nyckel** som du beställer i SPSM:s webbutik.

16

DDT-molekylen: visa eleven uppbyggnaden med en molekylmodell.

23

Bilden har ersatts av brödtext:

Två bilder har tagits på ett tvåvåningshus med fönsterkupor på taket.

Ett färgfoto visar att husets fasad är delvis i tegel. Det ligger snö på taket till vänster, men inte till höger.

Samma bild tagen med värmekamera är färgad i rött, orange, gult och grönt. Den snöiga delen av taket är grönfärgad, den snöfria delen är röd och orange.

Takkuporna och fasaden är orangea.

Vad visar färgerna i bilden?

49

Visa eleven den hoprullade papperstriangeln med riktigt material.

Bilden på höjdhopparen har ersatts av text. Visa med riktigt material eller på ritmuff med en enkel teckning och beskriv hur kroppen är placerad i bilden.

74-94

Låt eleven få arbeta med riktigt material. Visa olika typer av batterier, proppar, kopplingar och komponenter mm.

113

Kurvorna för buller och violin har bara enkla bildbeskrivningar. Rita gärna och beskriv mera kring dem.

Kyrilliska tecken har utgått.

Pedagogiska tips

I detta avsnitt hittar du pedagogiska och metodiska förslag på hur ni kan arbeta med boken. Här finns också förslag på olika pedagogiska hjälpmedel som ni kan behöva köpa in eller ta fram för att ni ska kunna arbeta med boken på ett bra sätt.

- Förtydliga bilder genom enkla skisser på ritmuff, t.ex. s. 113 Kurvor för buller och violin. Modeller i plast av kroppen t.ex. öra och öga är bättre för eleven än bildbeskrivningar och taktila bilder.
- Använd kulmodeller för att visa enklare molekyler som t.ex. etanol, ozon, vatten och koldioxid.
- Man kan använda kroppen som måttenhet ibland.

Tid, förförståelse, individuell genomgång och syntolkning

- Den punktskriftsläsande eleven behöver mer tid till uppgifterna och det är elevens rättighet att få tillräckligt med tid även vid prov.
- Eleven med synnedsättning behöver förförståelse inför momentet eller uppgiften som kommer. Till exempel att få tid att läsa igenom text eller bildbeskrivningar eller titta på svällpappersbilden innan eleven lyssnar på en hörövning eller ska genomföra en uppgift.
- Du behöver syntolka bilder, dels de som visas tillsammans i klassrummet och dels individuellt till eleven. Informationen från bildbeskrivningar eller svällpappersbilder kan aldrig ge exakt samma information som seende elever får genom att titta på bilderna. Samtal om bilderna som förekommer i boken kan ge extra information som eleven kan ha nytta av för att få samma förståelse som sina seende klasskamrater.
- Om boken innehåller återkommande figurer eller personer behöver eleven få en presentation av dessa.
- Det som är allmänt känt som till exempel kända personer, berömda byggnader, konstverk och så vidare bör beskrivas.

Praktiskt arbetsätt för eleven och läraren

- Eleven behöver god ordning på sin dokumentation av svar och liknande genom att ha särskilda mappar för olika böcker/ämnen på sin dator där de kan lagra sina filer.
- Eleven kan anteckna kapitel, avsnitt och sedan uppgiftsnummer vid svar.
- Markera kapitlets styckeordlista i punktskriftsboken med gem eller liknande, så att det går snabbt att växla mellan text och ordlista.
- Praktiska hjälpmedel kan vara häftmassa eller vaxsnören för att markera saker.

- Var inte rädd för att klippa isär svällpappersbilder om det passar din elev bättre att arbeta med ett objekt i taget.
- Du kan också täcka delar av svällpappersarket med till exempel ett blankt papper om det är för många objekt på svällpappersarket.
- Eleven behöver förstås tillgång till grundutrustning såsom kartor och andra basbilder i svällpapper. Du hittar dessa i webbutiken.
- Hjälp eleven att undersöka och förstå sig på tabeller och hur dessa kan vara uppställda. Många gånger bearbetas tabeller till listor i de bearbetade läromedlen, men färdigheten att läsa tabeller har man nytta av.
- Undersök den information som finns på SPSM:s webbplatser:
 - <https://www.spsm.se/funktionsnedsattningar/synnedsattning/>
 - <https://webbutiken.spsm.se/>
 - <https://www.spsm.se/stod-och-rad/sprak-och-kommunikation/punktskrift/>

Undervisning i matematik och NO

- Eleven måste få tid att undersöka laborationshjälpmedel före laboration.
- Eleven behöver taktila mätverktyg som linjal och gradskiva, passare, molekylmodeller med kulor och pinnar, modeller som visar på kvadrat och kubikmått (cm, dm), ritmuff, häftmassa, abakus, taktill klocka med rörliga visare.
- Konkret material som plockmaterial (till exempel knappar, multikuber, stenar eller dylikt) i kombination med sorteringsfack är lämpligt för de yngre årskurserna.
- Låt eleven använda kroppen som måttenhet.
- Istället för att eleven ska ställa upp tal refereras ofta till att eleven ska använda sin abakus.
- Använd gärna verkliga saker så långt det är möjligt. Samla till exempel på förpackningar under läsåret för att kunna arbeta med volym och former.
- Finns det möjlighet att arbeta med riktiga pengar lär sig eleven att känna igen olika mynt och sedlar.
- Fördjupad information om matematiknotation i e-böcker i Textview-format: <http://asciimath.org/>

Matematikhandledningar

- *Räkna med mig, matematik för punktskriftsläsande elever* (artikelnummer 10386).

- *Räkna med abakus*, handledning och övningsbok (artikelnummer 11600 och 11602).

Matematikmaterial i SPSM:s webbutik

Sök i webbutiken efter laborativt material, matematik eller målgrupp synnedsättning.

Exempel på material:

- Abakus (artikelnummer 10270, 10271)
- Gradskiva (artikelnummer 13263)
- Korkplatta (artikelnummer 15001)
- Linjal (artikelnummer 13260, 13261)
- Mönsterram (artikelnummer 13274)
- Sorteringsfack (artikelnummer 13264, 13265, 13266)
- Vinkelhake (artikelnummer 13262)

Rita egna bilder

- Om du ritar bilder till eleven, förenkla så mycket som möjligt. Glöm inte att förklara bild och sammanhang tydligt.
- Ritmuff eller vanligt papper på en Blackboard (artikelnummer 10326) kan användas för att rita och förklara enkla bilder eller förhållanden. Dessa kan även användas av eleven själv.
- Att använda dessa ritverktyg i kombination med korkplatta är ett annat sätt. Då kan man sticka nålar i bilden och dra sträckor med tråd.
- Vaxsnöre är också ett användbart material för att skapa egna bilder eller markera saker på svällpappersbilder.

Bildbeskrivningar

Här hittar du en sammanställning av alla de bildbeskrivningar som beskriver originalbokens bilder.

i

Här finns 16 bilder som illustrerar olika Miljökvalitetsmål.

Begränsad klimatpåverkan: En sol med solstrålar.

Frisk luft: Moln.

Bara naturlig försurning: Vattendroppar.

Giftfri miljö: Person som plockar ett äpple.

Skyddande ozonskikt: En ring runt jordklotet.

Säker strålmiljö: Sinusvågor.

Ingen övergödning: Simmande fisk NO₂-molekyl.

Levande sjöar och vattendrag: Näckrosblomma.

Grundvatten av god kvalitet: Vatten som rinner från vattenkran ner i hink.

Hav i balans samt levande kust och skärgård: Roddbåt med fiskar under.

Myllrande våtmarker: En groda och vass.

Levande skogar: En gran och en tallkotte.

Ett rikt odlingslandskap: Åkrar och ett hus.

Storslagen fjällmiljö: En rentjur och solnedgång bakom fjäll.

God bebyggd miljö: Hus och tecknet för återvinning.

Ett rikt växt- och djurliv: Ett lodjur och en orkidé.

7

En schematisk bild visar flödet från en "Frågeställning" till en "Teori". Frågeställningen skapar en "Hypotes" som "testas med observationer och experiment". Om hypotesen håller bildas en teori. Om hypotesen inte håller behöver den arbetas om tills den håller och en teori kan bildas.

10

Färgfoto. Två personer står i ett vintrigt landskap med snö och is. De ser mot ett vattenfall i bakgrunden. Vattnet forsar nedför en brant klippvägg. En dubbel regnbåge syns mellan personerna och vattenfallet. Den yttre regnbågen är svagare i färgerna.

10

Skiss. En syreatom ritad som en röd boll. En syremolekyl ritad som två röda bollar som sitter ihop. En vattenmolekyl ritad som en röd boll med två små vita öron.

11

Skiss. Molekylen liknar en bred spiral uppbyggd av små kulor som är gula, blåa, vita och lila.

11

En kub. En kubikcentimeter (cm^3) är en kub vars längd, bredd och höjd är 1 cm.

11

Two measuring glasses. Next to the left measuring glass lies a red ball and there is 50 ml of water in the measuring glass. In the right measuring glass the ball is at the bottom of the measuring glass. Now the water level rises up to the mark that shows 66 ml.

11

A transparent measuring cup and a measuring cup of stainless steel that both hold 10 dl. Three measuring glasses, the smallest hold 10 ml and the largest 100 ml. Three measuring cups, which sit together in a ring, hold 1 dl, 1 tablespoon and 1 teaspoon.

12

Two color photos. A grill before and after grilling. Before grilling the grill pan is in the grill and after grilling it is the ash in the grill.

13

Left line is 37 mm long. It is 7 mm between the points.

Right line is 60 mm long. It is 13 mm between the points.

13

Color photo of seven gold coins. On three of them is 999.9. It is also 408.425, 408.000 and 406.800 on the coins.

14

Color photo. The student holds one hand on the generator's metal dome. The long hair stands out like a wand around the head.

14

Sketch. An atom with a positively charged nucleus. Four negatively charged electrons orbit the nucleus.

15

Color photo. A spark between the generator's dome and the ball.

16

Two lighthouse symbols (faropiktogram). They are drawn inside a square with a red border. The squares are oriented so that one corner is straight up.

The symbols inside the frame are described here:

Miljöfarlig - dött träd och död fisk

Giftig – dödsbete

20

Färgfoto på en lotusblomma. Kronbladen är rosa och i mitten är ståndare och pistill gula.

21

Skiss. Röret är uppbyggt av ett nät med kolatomer. Nätet har sexkantiga maskor med en kolatom i varje hörn.

25

Skiss. Övergången mellan de tre olika formerna.

Ett fast ämne smälter och blir flytande.

Ett flytande ämne kokar och blir till gas.

Ett gasformigt ämne kondenserar och blir flytande.

Ett flytande ämne stelnar till ett fast ämne.

26

Färgfoto över Öresundsbron.

27

Färgfoto. En baby som simmar under vattnet.

27

Skiss. En sjö är täckt med is. Under isen finns fiskar och växter i vattnet. Vattnets temperatur är +4 grader C.

28

Färgfoto. En plåt med nygräddade giffar. En person med grytlappar, håller i plåten.

28

Färgfoto. En person håller ena handen högt över ett brinnande stearinljus. Den andra handen håller personen bredvid, ganska nära lågan.

29

Två skisser av jordklotet med jordaxeln markerad.

Sommar: den norra delen av jordaxeln lutar mot solen. Solstrålarna når ända till nordpolen.

Vinter: den norra delen av jordaxeln lutar från solen. Solstrålarna når inte ända till nordpolen, bara till polcirkeln.

30

Skiss. Solljuset värmer upp jorden. Värme strålar från den uppvärmda jordytan. En del av värmen strålar ut i rymden. En del av värmen strålar tillbaka mot jordytan.

33

Färgfoto. Två män. Den ena mannen håller i en stor ihålig borrhög och den andre håller på att ta ut en kärna av is ur borrhögen.

34

Skiss. Ett strykjärn och två förstora bilder av bimetallen. På den vänstra bilden går strömmen igenom bimetallen och på den högra böjs bimetallen uppåt och strömmen bryts.

34

Tre lodräta pilar med skalor, från vänster Celsius, Fahrenheit och Kelvin. Celsiusskalan är graderad från 100 grader C till -273 grader C. Fahrenheitskalan är graderad från 212 grader F till -459 grader F. Kelvinskalan är graderad från 373 K till 0 K.

Tabell

Tabellnyckel:

ce = Celsius (grader C)

fa = Fahrenheit (grader F)

ke = Kelvin (K)

| ce | fa | ke |
|------|------|-----|
| 100 | 12 | 73 |
| 0 | 32 | 273 |
| -100 | -148 | 173 |
| -273 | -459 | 0 |

37

Färgfoto. Solfångaren liknar en plastdunk. Den är svart.

38

Satellitbild. Orkanen bildar ett enormt spiralvridet moln som täcker havet mellan sydöstra USA och norra Sydamerika. Mitt i spiralen finns ett hål i molntäcket.

42

Färgfoto av en person som faller fritt i luften.

43

Skiss. På en linje med punkter motsvarar varje punkt 1 sekund. Hela linjen omfattar 6 sekunder. Sträckan mellan varje punkt är lika lång.

43

Skiss. På en linje med punkter motsvarar varje punkt 1 sekund. Hela linjen omfattar 6 sekunder. Sträckan mellan punkterna ökar för varje sekund och är kortare i början och längre i slutet.

43

Skiss. På en linje med punkter motsvarar varje punkt 1 sekund. Hela linjen omfattar 6 sekunder. Sträckan mellan punkterna minskar för varje sekund och är längre i början och kortare i slutet.

44

Färgfoto. Två cirkusartister. Den ena har en lång stång på sitt huvud och den andra håller i sig med en hand i stångens andra ände och balanserar i luften.

46

Skiss. Ett kullager som består av en yttre och en inre metallring. Mellan ringarna ligger det kulor.

47

Färgfoto. En tjej står framför en klättervägg med grepp för händer och fötter. Greppen är i olika färger och storlekar.

48

Två skisser.

Stor stödyta: fötterna står en bit från varandra.

Liten stödyta: fötterna står intill varandra.

48

En hopfällbar, låg solstol.

49 - 75

Skiss. En cykels styre är långt och vrids stor väg.

49 - 75

Skiss. En cykels styre är kort och vrids liten väg.

49

Färgfoto. En kvinnlig höjdhoppare hoppar över en ribba. Ribban är strax under ryggens mitt.

52

Färgfoto. Tre män puttar på en bil. En vågrät pil börjar vid männens händer, går längs hela bilens sida och har spetsen vid bilens front.

53

Skiss av samma låda som ovan.

Resultanten $A+B$ är en vågrät pil som pekar mot höger. Den är markerad 700 N och börjar där repen som Amanda och Bertil drar i sitter fast i lådans övre del.

Friktionskraften är en vågrät pil som pekar mot vänster. Den är markerad 700 N och utgår från lådans nedre del, vid golvet.

54

Färgfoto. Två personer som hoppar bungyjump. De faller just nu fritt.

56

Skiss. Amanda, som väger 60 kg, sitter 1 m från vridningspunkten. Bertil, som väger 20 kg, sitter 3 m från vridningspunkten. Gungbrädan är i jämvikt.

60

Färgfoto. Någon tar ett blodtryck på en gravid kvinna.

61

Färgfoto. En man ligger på en spikmatta. Han har en träskiva under huvudet.

62

Färgfoto. En person ligger i en isvak. En annan person, med rep omkring sig, kryper fram på isen mot isvaken.

64

Skiss. En hand trycker ner en boll under vattnet.

66

Färgfoto. Ett stort containerfartyg lastat med flera hundra containrar.

68

Färgfoto. En rund barometer med visare och två skalor.

68

Färgfoto. Ett basläger med många tält på toppen av ett snöbelagt berg.

69

Skiss. Två bägare. I den vänstra bägaren är det mer vatten än i den högra. Vattenmolekyler lämnar båda bägarna.

70

Svartvita bilder som illustrerar den kinesiska texten.

74

Svartvit bild. Tre män står vid ett bord. På bordet ligger fyra plattor. På två av plattorna ligger ett par grodben och på en tredje ligger ett grodben. Bredvid den fjärde plattan ligger ett får.

74

Skiss. Två staplar med åtta skivor i varje stapel. Över de två översta skivorna ligger en platta som förbinder staplarna. Metallbleck förbinder de nedersta skivorna med var sin skål som innehåller en vätska.

75

Skiss. En atom med en positivt laddad kärna. Fyra negativt laddade elektroner kretsar runt kärnan.

75

Skiss. Ett batteri och en lampa med ledningar emellan. Batteriet har en pluspol och en minuspol. Från batteriets minuspol rör sig elektronerna genom en ledning till lampan. Från lampan fortsätter elektronerna genom en ledning till batteriets pluspol.

75

Skiss. Fyra runda stavbatterier i olika storlekar, ett platt stavbatteri och två knappcells batterier.

76

Skiss av en stickpropp/stickkontakt. Kontakten har två stift längst ut. Stiften är ledare. Ledningen och kontakten utom stiften är isolerade med ett plasthölje, isolator.

76

Skiss. Ett batteri och en lampa bildar en sluten krets. Pilar visar att strömriktningen går från batteriets pluspol till lampan och sedan vidare till batteriets minuspol.

80

Färgfoto. Ett litet barn håller i ett grenuttag med flera stickproppar i.

80

Skiss. Parallellkoppling av två lampor, ett strykjärn och en hårtork till en växelströmskälla.

81

Skiss. En säkring med vippeknappt som kan fällas upp eller ner.

81

Skiss. Säkringar (proppar i porslin) i storlekarna 6A, 10A och 16A. Säkringarna är olika grova i ena änden beroende på vilken strömstyrka de tål. En säkring som tål 6A har smalare ände än en som tål 16A.

I motsatt ände av säkringen sitter en liten färgad signalpärla. När säkringen är hel sitter pärlan kvar med när säkringen gått sönder har pärlan lossat.

82

Tecknad bild. En man håller i en brödrost med högra handen och en vattenkran med vänstra handen. Det slår ut gnistor från brödrosten. En infälld bild visar att en av ledningarna i brödrosten lossat och kommit i kontakt med ytterhöljet.

82

Samma bild som ovan fast nu slår det inte ut några gnistor. Här visar en infälld bild att det finns en gulgrön jordledning i brödrosten.

83

Skiss. Europakontakten är en platt stickpropp.

84

Skiss. Färgerna på ringarna (från vänster till höger) på det övre motståndet är gul, violett, röd och guld och på det undre brun, svart, blå och guld.

85

Kopplingsschema som innehåller batteri, glödlampa och motstånd kopplade i serie.

85

Färgfoto. Kondensatorerna är runda eller fyrkantiga med två stift på en sida.

87

Förstoring av en myra som står intill ett mikrochip. Mikrochipet är mindre än myrans huvud och har tre propellerblad.

88

Färgfoto. Baksidan av ett kontokort. Magnetremsan är svart.

89

Skiss av två järnbitar. I den omagnetiska järnbiten är atomerna i oordning. I den magnetisk är atomerna i ordning, alla ligger med nordpolen åt vänster och sydpolen mot höger.

89

Färgfoto. I ett rum sitter fyra personer och trampar på motionscyklar.

89

Skiss. Någon håller i två magneter med nordpolerna mot varandra. Mellan magneterna sitter en järnbit.

91

Skiss. Galvanometern har en lodrät visare som sticker upp ur en låda. Vid visarens bas sitter en vågrät magnet. Det är denna magnet som påverkas av strömmen genom spolen.

91

Skalan går från 0 till 1 A. Visaren pekar mot mitten.

91

Skiss. I ena änden sitter två halvcirkelformade magneter runt elektromagneten. I andra änden sitter en fläkt.

92

Fem skisser av en spole kopplad till en enkel strömmätare. Strömmätaren har en lodrät visare som pekar uppåt framför en skala med fem streck.

På första bilden för man in en stavmagnet med sydpolen först i spolen. Mätaren gör utslag åt vänster.

På nästa bild ligger magneten stilla i spolen, mätaren ger inget utslag.

På den tredje bilden dras magneten ut ur spolen, mätaren gör utslag åt höger.

Den fjärde bilden visar när magneten åter förs in i spolen, nu med nordpolen först, mätaren gör utslag åt höger.

På femte bilden dras magneten ut och mätaren gör utslag åt vänster.

93

Skiss. Transformatorns järnkärna är formad som en fyrkantig ram. Två ledningar har virats runt järnkärnan till spolar, en på höger sida och en på vänster sida. Den vänstra spolen har flest varv och är en elektromagnet. Den högra spolen är en induktionsspole.

95

Färgfoto. En stor mängd batterier i olika storlekar och färger.

96

Skiss av ett motstånd med fyra färgade ringar. Ringarna har markerats i bilden. Deras färger är från vänster:

- gul, markerad med 4
- violett, markerad med 7
- röd, markerad med 00
- guld, markerad med 5%

98

Färgfoto. På den stora kondensatorn står det 10V 1000 my F.

103

Färgfoto. En lång sträcka med kraftledningar i ett öppet landskap.

104

Färgfoto. Det inre delarna av en leksakshunds rygg och ben. Man ser motorn där bak och kugghjul fram.

105

Färgfoto. En hög och smal röd fyr. Längst upp finns ett torn med glasrutor runtom.

105

Färgfoto. En flicka står intill en av två stora reservgeneratorer. Flickan är nästan lika hög som en generator.

109

Färgfoto. En gravid kvinna håller i en svartvit ultraljudsbild av ett foster.

111

Skiss. En öppen tunna där en svans sticker upp. Från tunnan hörs "Mjauu!". En person står en bit bort, lyssnar och lägger handen vid sitt högra öra och tänker "Det måste vara en katt."

111

Färgfoto. En tjej rider på en häst i vattenbrynet.

112

En skiss visar hur lång 1 våglängd är och att vågen svänger fem gånger på 1 sekund.

112

Färgfoto. På skärmen visas tonen som en vågrörelse.

113

Skiss. Vid buller är svängningarna oregelbundna, dvs. samma svängning upprepas inte. Topparna och dalarna är olika höga/djupa och avståndet mellan dem varierar.

113

Två skisser.

En stämgaffel svänger med regelbundna svängningar. Se svällpappersbild sidan 112.

Tonerna från en violin med samma grundton men olika övertoner visar ett sicksackmönster. Samma svängning återkommer.

114

Färgfoto. En väg med vita räfflade linjer vid kanterna.

114

Färgfoto. Trattgrammofonen har en låda med plats för en grammofonskiva ovanpå. Från lådan går en arm upp som håller i en tratt. Nålen, som följer skivans spår, är fäst vid ett rör som leder ut till tratten.

116

Färgfoto. Någon håller en megafon ca 1 dm från en persons högra öra. Personen håller händerna för öronen.

117

Färgfoto. En kvinna med skyddskläder och hörselskydd arbetar vid en maskin.

118

Färgfoto. Intill en trafikerad stadsgata finns ett pågående vägarbete med skyltar och cementblock uppställda.

119

Färgfoto. En väg med två filer i vardera riktning. Vid båda sidorna om vägen finns bullerplank uppsatt.

121

Tecknad bild. En person står och ropar en bit från ett högt berg. Ljudet reflekteras.

121

Tecknad bild. En fiskebåt sänder ut en puls som reflekteras mot ett fiskstim.

122

Färgfoto. Många mikrofoner sitter uppsatta på en stolpe.

122

Färgfoto. Ett framrusande tåg.

123

Färgfoto. Fonografen består av en stor tratt som är kopplad till en cylinder. Cylindern vevas runt med en vev.

125

Färgfoto. En hand håller i ett pennliknande föremål (laserpekare). Bilden är svart förutom en röd prick från laserpekaren.

126

Skiss av ett tresidigt prisma, en trekantig glasbit. När vitt ljus träffar en av sidorna så bryts det inne i glaset. När ljuset lämnar prismet så har det delats upp i ett spektrum av olika färger: rött, orange, gult, grönt, blått, indigo och violett.

127

Två skisser av ett tresidigt prisma.

Ljuset bryts i prismet och delas upp i ett spektrum av färger.

En röd glasskiva har placerats så att det bryter spektrumet av färger. Endast det röda ljuset kan passera genom denna.

128

Två skisser av ljus som faller mot olika galler. Ljuset är ritat som två vågrörelser, en blå linje med lodräta vågor (linjen går uppåt och nedåt) och en röd linje med vågräta vågor (linjen svänger från höger till vänster).

Galler med vågräta spjälor: släpper bara igenom den röda vågräta vågen.

Galler med både vågräta och lodräta spjälor: hindrar både den blå och den röda vågen.

129

Skiss. Det finns infrarött ljus, synligt ljus och ultraviolett ljus. Det synliga ljuset består av färgerna rött, orange, gult, grönt, blått och violett. Det infraröda ljuset har längre vågor och det ultravioletta ljuset kortare vågor än det synliga ljuset.

129

En person dricker ur en flaska. Färgerna skiftar i gult, grönt, rött och blått. Personens händer och huvud är i gult och rött. Flaskan och bakgrunden är blå.

130

Färgfoto. En del av ett ansikte och överkroppen på en person. Färgerna i bilden skiftar i olika violetta nyanser. Tänderna och prickar på tröjan ser ut att lysa svagt.

129

Skiss. En våg där våglängden blir kortare när man går från vänster till höger.

Till vänster finns radiovågor sedan mikrovågor, infrarött ljus, synligt ljus, ultraviolett ljus, röntgenstrålning och gammastrålning längst till höger.

Synligt ljus är rött, orange, gult, grönt, blått och violett.

131

Suddig bild. På skallen sitter kulan i bakhuvudet.

131

Tydlig bild av en skalle där lagningarna är ljusa.

132

Färgfoto. Från ett laserverktyg går gröna laserstrålar som träffar en vägg. På väggen visas de som gröna vertikala och horisontella linjer.

134

Färgfoto. Solugnen är en rund konkav spegel som riktas mot solen. På bilden är den ungefär 1 m i diameter. En gryta har placerats på en ställning i brännpunkten, mitt framför spegeln.

135

Färgfoto. En trafikspegel. I spegeln ser man en förminskad bild av bilar.

136

Skiss. När ljuset går från luft till vatten är infallsvinkeln större än brytningsvinkeln.

136

Skiss. När ljuset går från vatten till luft är infallsvinkeln mindre än brytningsvinkeln.

136

Skiss. En flicka метar från en brygga. En fisk närmar sig kroken. Ljuset från fisken bryts i vattenytan.

141

Färgfoto. Ett instrument med olika justerbara linser är placerat framför en persons ögon.

143

Fyra bilder av jordklotet med Antarktis och sydpolen nära centrum. Kartan markera låg halt av ozon med blå och lila färg (lila är lägre), halter nära medelvärdet med grön färg och höga halter med röd färg.

1979 fanns bara små fläckar med blå färg, ozonhålet fanns knappt.

1987 syns hela Antarktis i det blå området. Några fläckar lila syns över Antarktis.

2011 hade ozonhålet utvidgats ytterligare. Det blå området når långt ut i havet. Nästan hela Antarktis är lila.

2021 ozonhålet är ungefär lika stort som 2011 men det finns en utbuktning av det mot södra Atlanten.

147

3D-glasögon med ett rött glas för vänster öga och ett cyanfärgat glas för höger öga.

147

Flerfärgat detaljerat mönster som ska visa en bild i en bild om man tittar på rätt sätt.

148

Ett suddigt svartvitt foto som ser ut att visa byggnader.

151

Färgfoto. En byggställning står intill ett hus. På taket håller någon på att montera solcellspaneler.

152

Skiss. Solens strålning ger energi till jorden som värme, vind som driver vindkraftverk, vatten som ger oss el och växtlighet som biobränsle. Vi får också energi från kol, olja, gas och kärnenergi. En del av den energi som tillförs jorden strålar ut mot rymden som infraröd strålning.

153

Flödesschema som visar att när arbete utförs blir det en energiomvandling från en energiform till en ny energiform.

153

Färgfoto. En person står på en gren i ett träd. Personen sågar av en gren med en motorsåg.

154

Skiss. En kvinna vid en byggnadsställning. Kvinnan hissar upp tegel på ställningen med hjälp av ett rep.

154

Skiss. En kvinna vid en byggnadsställning. Kvinnan bär teglet uppför en stege.

157

Två skisser. En kvinna vid en byggnadsställning. På den vänstra bilden hissar hon upp tegel på ställningen med hjälp av ett rep och på den högra bilden bär hon teglet uppför en stege.

158

Flödesschema. Primära energikällor ger el, uppvärmning och transporter. Energekällorna delas in i förnybara och icke förnybara.

Förnybara: sol, vind, vatten, biobränsle och geoenergi.

Icke förnybara: olja, kol, naturgas och kärnenergi.

164

Skiss. Vattnet rinner från ett vattenmagasin (en damm) genom ett inlopp/intagslucka och leds ned i en tunnel till en turbin och vidare ut i en älv. Vattnet får turbinen att snurra runt och turbinens rörelse överförs till en generator varifrån el går ut till elnätet.

165

Skiss. Genom olika bränslen värms vatten upp till ånga i en stor ångpanna. Ångan driver sedan en turbin som i sin tur driver en generator varifrån el går ut till elnätet. Ångan från turbinen kyls av i en kondensator med kylvatten. Ångan återgår till vätskefas och återcirkuleras till ångpannan via en pump.

167

Färgfoto. Alla vindkraftverk står i vattnet.

168

Ett cirkeldiagram som här skrivs som lista.

Industri 26 %

Bostäder, service m.m. 26 %

Förluster 25 %

Inrikes transporter 15 %

Övrig 8 %

173

Färgfoto av MAX IV-anläggningen. Stor aluminium- och plåtbelagd byggnad där den stora delen är cirkelformad.

174

Skiss. En atom med atomkärnan i mitten och fyra elektroner som kretsar runt atomkärnan i banor.

174

Skiss. I etanolmolekylen finns två kolatomer. Vänster kolatom binder tre väteatomer. Höger kolatom binder två väteatomer och en hydroxylgrupp (-OH).

175

Skiss. En atomkärna med fyra positiva protoner och fem neutroner. Fyra elektroner kretsar runt atomkärnan i banor.

175

En enkel figur som är uppbyggd av punkter står intill en ensam punkt.

178

Skiss. En atomkärna med många protoner och neutroner sönderfaller och kvar blir en ny mindre kärna och en alfapartikel (två protoner och två neutroner).

178

Färgfoto. En båt med tre personer ombord. Båten har en gul flagga i aktern. På flaggan står det Greenpeace och där finns också tecknet för radioaktivitet.

180

Cirkeldiagram. Siffrorna nedan är ungefärliga.

- Radongas inomhus 53 %
- Medicinsk användning 16 %
- Strålning från marken 15 %
- Naturliga radioaktiva ämnen i kroppen 7 %
- Kosmisk strålning från rymden 7 %
- Övriga källor 2 %

182

Skiss. En neutron beskjuter en urankärna (uranatom). Kärnan blir instabil och sönderfaller i två lättare kärnor (klyvningsprodukter) och tre fria neutroner.

182

Skiss. En neutron beskjuter en urankärna (uranatom) som sönderfaller i två lättare kärnor (klyvningsprodukter) och tre fria neutroner. Dessa tre neutroner träffar i sin tur tre nya urankärnor som var och en sönderfaller i två lätta kärnor och tre neutroner. Det har alltså frigjorts nio neutroner som sedan klyver nya kärnor osv.

183

Skiss. En balansvåg. I vänstra vågskålen finns en atomkärna med många kärnpartiklar och en neutron. I högra vågskålen ligger två mindre atomkärnor och tre neutroner. Den vänstra vågskålen väger mer än den högra.

184

Skiss. I en kärnreaktor har man ett bränsleelement med styrestavar. Dessa är omgivna av vatten. Vattnet värms till ånga som får turbinen att snurra och driver generatoren som producerar ström och går vidare ut till elnätet. Ångan från turbinen kyls av i en kondensator med kylvatten. Kylvattnet tas från havet. Ångan i kondensorn återgår till vätskefas och leds tillbaka till reaktorn via en pump.

185

Skiss.

I reaktortanken finns bränslestavar och styrtavar. Ovanför dem finns ett avkylningssystem av vatten som kommer från en vattentank under reaktortanken.

Under reaktortanken sitter ett snabbstopp-system.

Vid sidan av reaktortanken sitter en behållare med borlösning.

Runt reaktortanken finns ett skyddsskal av metertjock betong. Genom betongskalet går ett rör med vatten in i reaktortanken och sedan vidare med ånga ut på andra sidan tanken och genom skalet.

Utanför betongskalet sitter ett filter bestående av vatten och stenfilter. Genom betongskalet går ett rör ner till filtret och från filtret går ett rör för gaser ut.

186

Skiss. Av svart urandioxid fås slipad kuts vilken placeras i rör, bränslestavar. Rören bildar bränsleelement. Bränslehärden innehåller bränsleelementen och styrtavar och placeras i en reaktortank som är 20 m hög och 5 m bred.

187

Karta.

Forsmarks kärnkraftverk:

- tre kokvattenreaktorer
- en övrig anläggning, SFR-Slutförvar för radioaktivt driftavfall.

Oskarshamns kärnkraftverk:

- tre kokvattenreaktorer (2 och 1 stängda 2015/2017). En är fortfarande i drift.
- en övrig anläggning, CLAB - Centralt lager för använt bränsle.

Ringhals kärnkraftverk:

- två kokvattenreaktorer (2 och 1 stängda 2019/2020)
- två tryckvattenreaktorer.

Barsebäcks kärnkraftverk:

- två kokvattenreaktorer (stängdes 1999/2005).

Västerås:

- en övrig anläggning, kärnbränslefabrik.

Studsvik:

- En övrig anläggning, forskning och materialprovning (stängd 2017).

188

Svartvitt foto. Endast ruiner är kvar av staden.

191

Färgfoto. Ett digitalt mätinstrument som visar 0.10 mikrosievert per timme (my Sv/h).

192

På linjespektrumet från väte ser man tre smala linjer, en lila, en blå och en röd på svart botten. Den lila och den blå linjen är ganska nära men det är längre mellan den blå och den röda.

192

Heliums linjespektrum innehåller fler linjer. Lila, blå, grön, gul och röd.

193

Skiss. Avståndet mellan K- och L-skalen är mycket större än mellan L- och M-skalen och de övriga avstånden. Avståndet är minst mellan P- och Q-skalen.

Om en elektron faller från L-, M-, N-, O-, P- och Q-skalen till K-skalet så blir det ultraviolett strålning. Om elektronen faller från M-, N-, O-, P- och Q-skalet till L-skalen så blir det synlig strålning "vätespektret" och om elektronen faller från N-, O-, P- och Q-skalen till M-skalet så blir det infraröd strålning.

194

Skiss. Lasern är ett rör med en spegel i ena änden och en halvgenomskinlig spegel i den andra. Inuti röret finns röda fotoner.

201

Skiss.

Alfastrålning (alfapartiklar = 2 protoner och 2 neutroner) stoppas av ett ark papper.

Betastrålning (elektroner) passerar genom papperet, men stoppas av 1 cm tjockt plexiglas.

Gamma- och röntgenstrålning (fotoner) passerar genom papperet och plexiglasen, men stoppas av en 10 cm tjock blyplatta.

206

Fyra bilder.

1. Gravitation. Ett äpple dras till jorden.
2. Elektromagnetiska kraften. En atom med fyra elektroner som kretsar runt atomkärnan.
3. Starka kärnkraften. En atomkärna med många protoner och neutroner (kärnpartiklar).
4. Svaga kärnkraften. En elektron skjuts ut från en neutron.

207

Tre bilder.

1. En atom med fyra elektroner som kretsar runt atomkärnan.
2. Atomkärnan förstörd. Den innehåller fyra protoner och fem neutroner.
3. En förstoring av en kärnpartikel som innehåller tre kvarkar. Kvarkarna cirkulerar i banor inne i kärnpartikeln.

207

De sex kvarkarna kallas up, down, strange, charm, top och bottom.

211

Rymdbild i infrarött ljus. I mitten finns Supernovan SN1987A med två ringar runt och de utslungade massorna från supernovautbrottet i mitten av den inre ringen.

212

Skiss. Jordens inre och rymden utanför. Inuti jorden finns kärnan. Utanför kärnan finns först manteln och sedan jordskorpan. Runt jorden finns ett magnetfält som har riktningen från söder till norr. Ovanför jorden finns först troposfären som sträcker sig från 0-11 km. Sedan har vi stratosfären med ozonlagret 11-50 km upp. Inom rymdfarten börjar rymden 100 km ovanför jordytan, ISS åker runt på 400 km höjd och Hubble-teleskopet finns 600 km upp i luften.

213

Skiss. Planeterna i banor runt solen och en komet.

216

Färgfoto. Ljusfenomenet ser ut som böljande gulgröna gardiner på himmelen.

217

Skiss. Ultraviolett-, röntgen- och gammastrålning och partiklar hejdas av atmosfären. Synligt ljus och infraröd strålning når jorden och neutriner passerar genom jorden.

219

Rymdfoto. En oval lysande del i mitten omges av en plan skiva.

220

Skiss. Avstånd i ljusår från jorden:

Andromedagalaxen 2 000 000 år

Stora magellanska molnet 160 000 år

Vintergatans centrum 30 000 år

Rigel, i stjärnbilden Orion, 543 år

Mizar, i stjärnbilden Karlavagnen, 78 år

Sirius 9 år

Alfa Centauri 4 år

Neptunus 4 timmar 12 min

Jupiter 43 1/2 min

222

Diagram. X-axeln är markerad "temperatur (K)". Den är graderad från vänster 25000 till 3000 till höger. Y-axeln är markerad "ljusstyrka" och är ograderad. Nedan angivna värden är ungefärliga. Värdena för ljusstyrka avser mm uppmätta i bilden.

gasmoln: 1500 K, 35 mm.

förstadium: 3000 K, 32 mm.

gul stjärna: 5000 K, 20 mm

röd jätte: 3000 K, 50 mm - 9000 K, 44 mm.

nebulosa: 15000 K, 14 mm.

vit dvärg: 8000 K, 4 mm.

225

Skiss. Stjärnorna befinner sig på avstånd mellan 80 och 125 ljusår.

228

Färgfoto av Sputnik 1. De fyra antennerna sitter jämt fördelade runt metallkulan. De spretar snett utåt bakåt.

230

Skiss. Två bilar har krockat. I rymden finns fyra satelliter.

231

Från CloudSat går en röd kon ner mot molntäcket.

231

Färgfoto. En man sitter i en vit rymddräkt med svenska flaggan på ena ärmen. Bakom honom syns en annan man i t-shirt. Han är uppochner jämfört med Fuglesang.

232

Skiss. Avstånd till rymdfarkoster som befinner sig i olika banor runt jorden:

synkronbanan, 36000 km

GPS, Galileo 20000–24000 km

navigation, meteorologi, övervakning, 1000 km

ISS, 400 km

233

Skiss av jordklotet. Tre satelliters banor är inritade. Vid lagom hastighet går satelliten i en cirkulär bana runt jorden.

233

Rymdbild på jorden. Järnskrötet bildar en ring kring jorden. ISS:s bana korsar rymdskrotets bana.

242

Skiss. Ljus från en het metall ger ett kontinuerligt spektrum när ljuset passerar ett prisma. När het gas passerar prismet får man ett linjespektrum och när kall gas passerar får man ett absorptionsspektrum.

246

Skiss. Från elliptiska galaxer, E2, går streckade linjer dels till spiralgalaxer, Sa, Sb och Sc, och dels till stavspiralgalaxer, SBa, SBb och SBc. Det finns även oregelbundna galaxer.

248

Det är omväxlande röda och blå områden.