

Fysik Direkt

Lärraranvisning punktskrift

Verksnummer: 31608

Lärraranvisningens innehåll

Lärraranvisningen är till för att du som undervisande lärare ska få information om hur den pedagogiskt anpassade boken skiljer sig från originalboken och hur ni kan arbeta med den. Nedan kan du läsa vad respektive del i lärraranvisningen handlar om, så att du kan förbereda och planera arbetet med läromedlet på bästa sätt.

- **Generella förändringar av boken**
Under denna rubrik beskrivs de generella tillägg och ändringar som är gjorda i den punktskriftsläsande elevens bok, till exempel på vilket sätt ikoner eller text i marginalen är hanterade.
- **Sidspecifika förändringar**
Här kan du läsa om sidspecifika tillägg och ändringar som är gjorda i den pedagogiskt anpassade boken. Det kan till exempel vara en övning som omarbetats eller en bild som flyttats.
- **Bildbeskrivningar**
Här hittar du en sammanställning av alla de bildbeskrivningar som beskriver originalbokens bilder.
- **Till läsaren**
I den pedagogiskt anpassade boken återfinns alltid en text som riktar sig till eleven. Samma text hittar du också i lärraranvisningen. Den innehåller information som kan vara bra för läsaren att känna till innan arbetet med boken påbörjas. Läs denna text tillsammans med eleven!
- **Pedagogiska tips**
I denna del av dokumentet hittar du pedagogiska och metodiska förslag på hur ni kan arbeta med de olika uppgifterna i boken. Du hittar också exempel på hur skolan bör tänka kring läxor, taktila bilder, provsituationer osv. Här återfinns också förslag på olika pedagogiska hjälpmedel som skolan kan behöva köpa in eller ta fram för att ni ska kunna arbeta med boken på ett bra sätt.

Återkoppling och synpunkter

Dela gärna med dig av dina synpunkter på den pedagogiska anpassningen av denna bok till anpassningsfunktionen@spsm.se eller ring oss på tel. 010-473 50 00.

Behöver du komma i kontakt med försäljningen går det bra att mejla till order@spsm.se eller ringa på tel. 020-23 23 00.

Trevlig läsning!

Lärraranvisning

Titel: Fysik Direkt

Författare: Andersson

ISBN: 978-91-622-9760-2

Innehåll

Generella förändringar av boken	1
Sidspecifika förändringar.....	2
Till läsaren.....	4
Pedagogiska tips.....	5
Bildbeskrivningar.....	6

Generella förändringar av boken

- Pedagogisk anpassning gör läromedel tillgängliga för elever med synnedsättning genom omarbetningar av visuellt beroende text och bilder. Målet med pedagogisk anpassning är att elever med svår synnedsättning/blindhet ska kunna använda läromedlet på samma sätt som sina klasskamrater. De anpassade uppgifterna ska ha samma pedagogiska innebörd som förlagan och eleven ska vara lika självgående i den anpassade boken som de övriga klasskamraterna i sina böcker.
- Plocka upp den tryckta punktskriften samt eventuella svällpappersbilder så snart du kan och förvara pärmarna stående. Punktskriften riskerar att plattas till och svällpappersbilderna kan klibba ihop om de förvaras liggande. Den tillfälliga doft som kan förekomma då svällpappersbilderna är nytryckta hinner också avta tills de ska användas av eleven.
- Det finns bildbeskrivningar till de flesta bilderna i boken. Det finns även svällpappersbilder, ofta parallellt med bildbeskrivningarna. En del av svällpappersbilderna är basbilder som delvis kan visa annat än vad bokens bild gör. De kan även vara mer eller mindre detaljerade än bokens bild.
- Tabellerna har ibland omarbetats men innehåller samma information som i svartskriftboken.
- I facit finns bilder på s. 238 och 242. Dessa finns som svällpappersbilder under ordinarie kapitel. Hänvisa till dessa. s. 238: Ljusets reflexion, uppg. 1; Ljusstråle som reflekteras i en plan spegel s. 89. Ljusets brytning, uppg. 1; infallsvinkel – brytningsvinkel s. 92. Ljusets brytning, uppg. 3; Konkav lins – brännpunkt s. 94. Ljusets brytning, uppg. 4; Konvex lins – brännpunkt s. 94. Sidan 242: Kapitel 9, Kan du?, uppg. 3; Seriekoppling – Parallellkoppling s. 84.

Sidspecifika förändringar

36

KAN DU? Uppg. 10.

bilderna har ersatts av brödtext och markerats med a-d.

- a bredden av en tumme.
- b avståndet från tåspetsen till längst bak på hälen.
- c längden från armbågen till fingerspetsarna när handen hålls rakt ut.
- d längden mellan fingerspetsarna när båda armarna hålls åt sidorna rakt ut från kroppen.

140

Uppgift 1 a)

Ersatt med:

a) Nedan finns åtta olika typer av rörelse listade A-H. Markera vad som gäller, avseende fart och riktning, för de valda exemplen. Det kan finnas flera alternativa svar.

Nyckel:

- kf=konstant fart.
- vf=varierande fart.
- kr=konstant riktning.
- vr=varierande riktning.

- A Bil på motorväg.
- B Bowlingklot som rullar.
- C 100-meterslöpare.
- D Svängande pendel.
- E Blomkruka som faller.
- F Höjdhoppare.
- G Trädgren som svänger för vinden.
- H Visarna på en klocka.

209

Eleven behöver stöd med att förstå bilden av elektromagnetiska vågor. Det finns en svällpappersbild som visar hur en enkel sinusformad våg ser ut. Bildbeskrivningen förklarar

sedan att den elektromagnetiska vågen består av två vågrörelser som ligger i vinkelräta plan.

Till läsaren

Det finns bildbeskrivningar till nästan alla bilder i boken.

Det finns även några svällpappersbilder som går att använda parallellt med bildbeskrivningarna.

Pedagogiska tips

- Eleven behöver tillgång till ritmuff. En generell instruktion är att den som ritar på ritmuffen ska förenkla bilden så mycket som möjligt. T ex s. 5 månens faser, s. 8 solsystem, 173-174 magnetfält. Förbered gärna där eleven ska rita diagram eller t ex krafter åt alla håll. Nu finns även Blackboard (bestnr: 10326). Det är en ritplatta där man snabbt och enkelt kan framställa taktila bilder. Man beställer den hos SPSM. Det finns två filmer på YouTube om hur den används. Sökord på YouTube: Sensational blackboard.
- Eleven skriver sina svar på datorn eller på perkinsmaskinen i stället för att t ex rita. Det är viktigt att eleven har god ordning på sin dokumentation av svar och liknande genom att exempelvis ha en särskild fil på datorn med just denna bok och antecknar kapitel/avsnitt och sedan uppgiftsnummer när man svarar.
- Låt eleven använda t ex nålar och tråd för att markera i uppgifter med taktila bilder, t ex s. 106, uppg. 1.
- Eleven med synnedsättning behöver mer tid till vissa uppgifter och det har eleven rätt till även vid prov.
- Eleven med synnedsättning måste få tid att läsa igenom text eller bildbeskrivningar eller titta på svällpappersbilden.
- Berätta mer om bilderna som förekommer i boken t.ex. s. 5 jordens rotation, s. 6 årstiderna. Ta upp begrepp som t.ex. konkav, konvex, spektrum mm. Bildbeskrivningar eller svällpappersbilder täcker ofta inte helt in vad bilden visar. Bildbeskrivningar kan aldrig ge exakt samma information som de seende eleverna får genom att titta på bilderna. Samtala om bilderna och ge den extra information som eleven med synnedsättningen kan ha nytta av för att få samma förståelse som de seende eleverna. Förtydliga genom enkla skisser på ritmuff.
- Visa med riktigt material t ex s 4 tidmätare, s. 51 Golfströmmen (visa på jordglob). s. 63 pappersspiral, s. 67 stämgafl, s. 104 veckat papper, olika kopplingsscheman mm.
- Eleven med synnedsättning måste få tid att undersöka laborationshjälpmedel före laboration. Gå igenom laborationsupställningar med riktigt material ex. s. 124, 125, 140, 162 m.fl.

Bildbeskrivningar

2

Färgfoto. Månen skiner från en klar himmel på ett kargt bergslandskap. I bilden finns inlagd text:

1969 första människan på månen, Neil Armstrong.

1961 första människan i rymden, Jurij Gagarin.

1500–1600 solen i centrum, Galilei.

–500 jorden i centrum, Pytagoras.

–200000 människan, Homo sapiens.

–4500000 jorden bildas.

–14000000000 Big Bang, universum skapas.

4

Fem teckningar med olika typer av tidmätare.

Ljusur: ett stearinljus med graderingar längs kanten.

Timglas: Ett glasrör monterat i en träställning. En smal midja på mitten delar in röret i en övre och en undre del. Röret är delvis fyllt med sand som strilar sakta genom det lilla hålet vid midjan från den övre till den undre delen.

Vattenur: en bägare delvis fylld med vatten. Bägaren har ett tunt rör nära botten vid ena kanten. Här droppar vattnet ut. På vattenytan flyter en platta med en graderad lodrät pinne. Graderingen kan läsas av mot övre kanten på bägaren.

Solur: En lodrät pinne sitter fast på en vågrät platta. På plattan finns en gradering som bildar en halv cirkel runt pinnen. Solen ger en skugga som faller över graderingen så att tiden kan avläsas.

Pendelur: En klocka som drivs av pendelns svängningar. Pendeln består av en tyngd längst ner på en lodrät pinne under uret.

5

Skiss av ett jordklot. Genom klotet, från nord- till sydpol, finns en streckad markering som visar jordaxeln. Den lutar snett upp mot höger. Sett från nordpolen roterar jorden moturs. På bilden är det natt till höger och dag till vänster på klotet. Gränsen mellan dem är lodrät.

5

Tre skisser av månens faser.

Nymåne: en smal skära på månens högra sida är belyst.

Halvmåne: höger halva av månen är belyst.

Fullmåne: hela månen är belyst.

6

Skiss som förklarar årstidsvariationer. Den visar jordklotet i fyra olika positioner runt solen. Siffrorna 1-4 hänvisar till brödtexten nedan. Genom klotet, från nord- till sydpol, finns en streckad markering som visar jordaxeln. Den lutar snett upp mot höger i alla bilderna.

1 Sommar: Jordklotet till vänster om solen. Jordaxelns norra del pekar snett mot solen. Det gör att solljuset strålar går rakt mot en linje norr om ekvatorn. Dagen är längre på norra halvklotet än på södra halvklotet.

2 Höst: Jordklotet framför solen. Jordaxelns lutning är parallell med dess bana runt solen. Solens strålar går i rak vinkel mot ekvatorn. Dag och natt är lika långa på hela jordklotet.

3 Vinter: Jordklotet till höger om solen. Jordaxelns norra del pekar snett från solen. Det gör att solljuset strålar går rakt mot en linje söder om ekvatorn. Dagen är längre på södra halvklotet än på norra halvklotet.

4 Vår: Jordklotet bakom solen. Jordaxelns lutning är parallell med dess bana runt solen. Solens strålar går i rak vinkel mot ekvatorn. Dag och natt är lika långa på hela jordklotet.

8

Skiss. I mitten finns en stjärna, solen. I olika banor runt solen snurrar två planeter, jorden och mars. I en bana runt jorden snurrar en satellit, månen.

9

Skiss med månen till vänster om jorden. Jorden är täckt med ett lager vatten. Vattnet buktar ut åt vänster mot månen, men även till höger från månen. Här är det flod. Vattnet är tunt på övre och undre delen av jorden. Här är det ebb.

10

Skiss av månen i en bana runt jorden. Solens strålar kommer rakt från höger. Månens bana är vågrät och den ligger i sin vänstra del i jordens skugga.

10

Skiss av månen i en bana runt jorden. Solens strålar kommer rakt från höger. Månens bana lutar snett ner mot höger och den ligger i sin vänstra del ovanför jordens skugga.

10

Skiss av månen i en bana runt jorden. Solens strålar kommer rakt från höger. Månens bana är vågrät och den ligger i den högra delen. Här ger den en liten rund skugga på jordklotet.

11

Svartvitt foto. En astronaut vid ett spretigt stödben på månlandaren. Bakom honom vajar USA:s flagga på den öde steniga månytan. Flaggan är färglagd, resten är i gråskala.

12

Målning. En man i ålderdomliga kläder sitter vid ett bord. Han använder en tubkikare för att se ut genom ett fönster och antecknar samtidigt på ett papper.

14

Skiss över solen och planeterna.

De är från solen räknat: Merkurius, Venus, Jorden, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus och Pluto.

Mellan Mars och Jupiter finns Asteroidernas bana. Runt Jorden snurrar månen. Två omloppsbanor är markerade runt Mars. Saturnus omges av ringar runt mitten, även Uranus har ringar men inte lika tydliga.

16

Färgfoto. Kometen liknar ett lysande klot med en diffus svans. Den passerar här över en snöig fjälltopp.

19

Skiss av jorden i genomskäring. I jordens mittpunkt finns spetsen på en smal vinkel. Dess ena ben går till obeliskan (lodrät stång) i Alexandria och det andra benet går till brunnen i Syene. I Syene står solen i zenit och ger ingen skugga i brunnen. I Alexandria ger obeliskan en skugga eftersom solstrålarna kommer in snett där. Skuggan bildar en vinkel vid obeliskens topp på 7,2 grader.

19

Skiss. Månen till vänster och jorden till höger. Jordens yta är omgiven av vatten som är ojämnt fördelat. Det är flod, högre vattenstånd, på höger och vänster sida av jorden och ebb, lägre vattenstånd, på jordens ovan- och undersida. En röd prick är markerad längst till vänster på jorden. Här är det flod.

19

Skiss. Månen till vänster och jorden till höger. Jordens yta är omgiven av vatten som är ojämnt fördelat. Det är flod, högre vattenstånd, på höger och vänster sida av jorden och ebb, lägre vattenstånd, på jordens ovan- och undersida. En röd prick är markerad längst ner på jorden. Här är det ebb.

19

Skiss. Solen till vänster, månen i mitten och jorden till höger. Jordens yta är omgiven av vatten som är ojämnt fördelat. Det är springflod, ännu högre vattenstånd, på höger och vänster sida av jorden och ebb, lägre vattenstånd, på jordens ovan- och undersida.

19

Skiss. Solen till vänster och jorden till höger. Månen ligger rakt under jorden. Jordens yta är omgiven av vatten som är ojämnt fördelat. Det är nioflod, lågt högvatten, på jordens ovan- och undersida. På höger och vänster sida av jorden är det ebb, lägre vattenstånd.

22

Skiss. Ett lodrätt stativ med en vågrät arm. Pendeln består av en vikt som hänger i ett snöre från armens yttre del.

22

Skiss. En tändsticka står rakt ut från ytan på en ballong, med svavlet utåt. En linjal har placerats så att den tangerar svavlet på stickan och ballongens sida.

23

Skiss. En flicka siktar med en stav mot månen. Staven är ca en halv meter lång. På övre sidan av staven vid dess bortre ände sitter två knappnålar så att de bildar en vinkel (ca 70-80 grader). Bilden av månen ryms precis mellan nålarnas knappar.

23

Skiss. En kikare med ena tuben täckt av papper sitter fast i ett stativ. Ett papper hålls upp en bit från kikaren så att solen avbildas på det.

24

Färgfoto. Två personer flyter på rygg nära varandra med fotsulorna mot kameran. Vattnet är turkost och i bakgrunden finns en strand med vit sand och palmer.

26

Teckning. Gamla Mått, till jämförelse, Figg. 6, 24-26, 44 och 45.

Fig. 6. Bild av en måttstock, en långsmal graderad pinne.

Fig. 24. 1 Kanna = 1/10 kubikfot. Bild av en kvadratisk trälåda med öppning uppåt. På framsidan finns ett märke med en kungakrona. Där står även 1 K.

Fig. 25. 1/2 Kanna = 1 Stop. Bild av en plåtmugg med raka kanter.

Fig. 26. 10 kubiktum. Bild av en kanna som är nästan konformad med bred bas och smal öppning upptill.

Fig. 44. 1 Skålpund (kg). Bild av en svart vikt med en ögla upptill.

Fig. 45. 50 ort. Bild av en mindre mässingsgul vikt med en knopp upptill.

27

Skiss som visar längdenheter. En person håller båda armarna rakt ut från kroppen. Måtten är markerade.

Tum: bredden på tummen.

Aln: mellan armbågen och långfingrets yttersta spets.

Famn: från spetsen på vänster långfinger till spetsen på höger långfinger.

30

Kulmodeller av atomer och molekyler.

Atomer

Väte: vit kula.

Kol: svart kula.

Syre: röd kula.

Molekyler

Vätgas: två väteatomer sitter ihop.

Syrgas: två syreatomer sitter ihop.

Vatten: två väteatomer sitter fast på ytan av en syreatom. Molekylen är inte rät utan bildar en vinkel. Väteatomerna är mindre än syreatomen.

Koldioxid: två syreatomer sitter fast på ytan av en kolatom. Molekylen är rät. Syreatomerna är mindre än kolatomen.

31

Skiss som visar olika material i tre bägare med vatten.

Furuträ: flyter men ca hälften ligger under vattenytan.

Is: flyter men större delen ligger under vattenytan.

Järn: ligger på botten.

34

Färgfoto. Närbild på graderad skala, i fyra nivåer, på båtens sida. En nyckel ingår:

L Lloyd's

R register

TF tropiskt sötvatten

F sötvatten

T tropiskt havsvatten

S sommar i havsvatten

W vinter i havsvatten

WNA vinter i nordatlanten

Skrovet är tvåfärgat. Gränsen mellan färgerna är vågrät, ovanför den är det rött och under den är det svart. Här finns en cirkel med gränsen som diameter. Den är markerad L till vänster och R till höger.

TF, överst, i röda fältet.

T och F, nästa nivå (F något lägre än T), i röda fältet.

S, nästa nivå, i skarven mellan rött och svart.

W, lägsta nivån, i svarta fältet.

34

Två skisser som visar volymer.

Kub med sidlängden s .

Rätblock med längden l , bredden b och höjden h .

34

Två skisser av ett mätglas, delvis fyllt av vatten, och en oregelbunden klump i ett snöre.

- Klumpen är ovanför vattenytan. Vattnet når till ca halva mätglaset.
- Klumpen är helt nedsänkt i vattnet. Vattenytan har höjts med ca 50 procent.

35

Skiss av ett rätblock med längden 0,18 dm, bredden 0,12 dm och höjden 0,15 dm.

35

Teckning av en man som står i en badtunna. I rummet finns även två kungakronor och flera klot och kärl av olika storlekar.

39

Skiss. Ett mätglas delvis fyllt med vatten. Vattenytan buktar nedåt på mitten och dras uppåt vid mätglasets väggar. En siktlinje visar att man mäter vid vattenytans lägsta del i mitten av mätglaset.

40

Färgfoto. Människor som badar vid en strand med släta hållar och sand.

42

Skiss med atomer. Vid kall temperatur ligger de stilla, tätt packade. När temperaturen höjs över en gräns börjar de röra på sig och släpper från varandra. Ju högre temperatur, desto större rörelse och avstånd mellan atomerna.

43

Två skisser av ballonger vid olika temperaturer. Båda innehåller 12 atomer.

20 grader C: ballongens diameter är 18 mm (uppmätt i bilden). Atomerna rörs lite.

60 grader C: ballongens diameter är 28 mm (uppmätt i bilden). Atomerna rörs mycket mer.

43

Färgfoto av tre luftballonger högt uppe i skyn.

44

Skiss som visar temperaturer i en sjö på sommaren och på vintern.

Sommar

- Vid ytan: +20 grader C.
- Vid botten: +4 grader C.
- Vinter (sjön täckt av is)
- Vid ytan (under isen): 0 grader C.
- Vid botten: +4 grader C.

45

Skiss av termometer med Celsiuskala. Den har röd vätska som stiger i ett smalt glasrör.

45

Skiss av termometer med både Celsius- och Fahrenheitskala. Den har röd vätska som stiger i ett smalt glasrör. 25 grader F motsvarar -4 grader C.

46

Färgfoto. En cyklist med full fart. Bakgrunden blir suddig.

47

Färgfoto. Ansiktsbild på tre personer i en bastu. De svettas.

48

Skiss av tätt packade atomer.

48

Skiss av atomer som börjat lossna något från varandra.

48

Skiss av atomer som lossnat från varandra och rör sig fritt.

49

Skiss som beskriver övergångar mellan olika faser i vatten.

Smältning: från is till flytande vatten.

Stelning: från flytande vatten till is.

Förångning: från flytande vatten till ånga.

Kondensering: från ånga till flytande vatten.

50

Skiss. Kokande vatten i en genomskinlig kastrull.

50

Färgfoto. En person klädd i tjock täckjacka står på en brygga. Vattnet nedanför är täckt av is.

51

Karta över Nordatlanten. Golfströmmen börjar öster om Florida. Den går snett uppåt (nordost) över Atlanten och passerar mellan Island och Norge och vidare norrut.

51

Skiss av ett fönster med ett element på väggen direkt nedanför. Varm luft stiger uppåt från elementet. Den möter kall luft som rasar nedåt nära rutan. Den kalla luften värms upp av elementet och svänger av uppåt. Vid fönstrets övre del svänger den något nedkylda luften in mot rummet.

52

Färgfoto. En varmt klädd kvinna, på en strand, spanar in i elden där det hänger en kaffepanna. I bakgrunden färgar solnedgången himlen och vattnet i rosa.

53

Satellitfoto i färg. Moln som bildar en tvåarmad spiral väster om Danmark.

54

Väderkarta över Sverige med en bildnyckel som visar olika vädertyper: soligt, växlande molnighet, regnskurar, regn och mulet, mulet, mulet och snöfall, byar med snöblandat regn, kallfront, varmfront, friska vindar, högtryck, lågtryck, luftström.

I texten nedan har "grader C" ersatts med C.

I norra Norrland går en kallfront mot sydost. Väster om den är det klart och soligt med mellan -12 och -9 C samt nordliga vindar. Öster om den är det snö och snöblandat regn med mellan -1 och 0 C samt ostlig vind.

Södra Norrland domineras av ett högtryck med klart och soligt väder. Temperaturer mellan +1 (fjällen) och +8 C (kusten) samt ostliga vindar.

Söder om Mälaren går en varmfront norrut. Strax norr om den är det växlande molnighet och +6 C, sydostlig vind.

Söder om fronten är det ett lågtryck som för med sig mulet väder med regn och regnskurar. Här blåser vinden från sydväst. Längs södra och östra kusten blåser friska vindar.

Gotland ligger öster om varmfronten. Här är soligt, sydliga vindar och +11 C.

55

Skiss med text, som visar cirkulationen mellan två högtryck (ett till höger, ett till vänster) och ett lågtryck (mitten). I bilden finns två likadana, men spegelvända, cirklar. I den vänstra cirkulerar luften moturs, i den högra medurs. Nedan beskrivs den vänstra cirkeln.

Solen står i mitten av bilden och värmer marken och luften rakt under sig.

Den varma luften stiger och det bildas ett lågtryck vid marken. När den varma luften kommit en bit upp kyls den av och vänder utåt mot vänster. Den kalla luften sjunker och det bildas ett högtryck vid marken. Luften går från högtrycket till vänster in mot lågtrycket i mitten.

55

Färgfoto. Dimma över en skogssjö. Träden är insvepta i grått dis.

56

Linjediagram med två kurvor. Y-axeln visar temperaturavvikelse, från 0-1,5 grader C. X-axeln visar årtal från 1900-2000. Den rosa kurvan (beräknad höjning) består av ett bälte som blir bredare vid slutet av perioden. Den svarta kurvan (uppmätt höjning) är en linje. Båda kurvorna börjar ca 1910 strax under 0 grader C. De stiger successivt och ligger på ca 0,7 grader C år 2000. Ökningen tenderar att gå snabbare vid slutet av perioden.

Före 1950 följer kurvorna inte varandra. Den rosa kurvan har en jämn stigning, den svarta går mer i sicksack. I början ligger den svarta i underkant av det rosa bältet. Runt 1940 bildar den svarta linjen en topp (ca 0,25 grader C) ovanför det rosa (mitten ca 0,1 C) och 1950 ligger den svarta vid nedre delen av det rosa.

Från ca 1950 följer de båda kurvorna varandra. Den svarta ligger nära mitten i det rosa bältet.

58

Porträtt av en gråhårig man med skägg.

59

Linjediagram som visar temperaturer i vattnets olika faser under uppvärmning från ca -70 grader C till ca 150 grader C. Y-axeln visar "temp grader C" från <0-100. X-axeln är markerad "tid" och ograderad. I texten nedan används i bilden uppmätta 0-9 cm för att markera läget. Nyckel: C=grader C. Två vågräta linjer är markerade, en skär y-axeln vid 0 C, den andra vid 100 C. Siffrorna är ungefärliga.

0-1 cm, is: temperaturen stiger rätlinjigt från -70 C till 0 C.

1-4 cm, is: temperaturen ligger still på 0 C.

4-6 cm, flytande: temperaturen stiger rätlinjigt från 0 C till 100 C.

6-8 cm, flytande: temperaturen ligger still på 100 C.

8-9 cm, ånga: temperaturen stiger rätlinjigt från 100 C till 150 C.

63

Skiss. Värmelampan lyser rakt mot bågarna som står intill varandra.

64

Färgfoto. En man står på en klippa. Han bär hörlurar och håller upp en mikrofon, som omges av en kupa. Dessa är kopplade till en väska som han bär. Mörka moln tornar upp sig bakom honom.

66

Färgfoto. Närbild av en akustisk gitarr. En person använder ett plektrum (liten plastskiva) för att spela på strängarna.

67

Skiss. Förtätningar och förtunningar visas som omväxlande mörka resp. ljusa ränder. Dessa rör sig utåt från stämgaaffeln. Avståndet mellan dem är hela tiden det samma.

68

Färgfoto. En blixtner i en stad.

68

Färgfoto. Två astronauter i rymden vid en satellit, ovanför jorden.

69

Skiss. Ljudvågor markerade under ett fartyg. De är något böjda och sprids nedåt.

70

Färgfoto. En lådformad apparat med många knappar och rattar. På en inbyggd skärm visas en jämn vågformad linje.

71

En vågformad linje på rutig bakgrund. Siffrorna är uppmätta i bilden. Avståndet från en topp till nästa är ca 2,5 cm. Höjden från vågdal till vågtopp är ca 3,3 cm.

71

En vågformad linje på rutig bakgrund. Siffrorna är uppmätta i bilden. Avståndet från en topp till nästa är ca 1,2 cm. Höjden från vågdal till vågtopp är ca 3,3 cm.

72

Färgfoto. Två ungdomar sitter vid en kajkant. Den ena spelar gitarr.

73

Färgfoto. Närbild av en pojke med en liten hörlur i örat.

73

Skiss av ett öra i genomskärning. Längst ut finns ytterörat. Från det leder hörselgången in till trumhinnan. Innanför den finns mellanörat med hörselbenen som bildar en kedja fram till innerörat. Från nedre delen av mellanörat går en smal gång nedåt, örontrumpeten. I innerörat finns snäckan och balansorganet. Hörselnerven går vidare in i huvudet.

74

Skala som visar exempel på olika vågor från 0 till 100000 Hz. Siffrorna nedan är ungefärliga.

Infraljud, runt 10 Hz:

- jordbävning svågor.

Hörbart ljud, 50-6000 Hz:

- piano 50-6000 Hz.
- trombon 80-600 Hz.
- fiol 300-5000 Hz.
- sopran 250-1050 Hz.

Ultraljud, 10000-100000 Hz:

- fladdermus.
- ekolod .

75

En vågformad linje på rutig bakgrund. Siffrorna är uppmätta i bilden. Avståndet från en topp till nästa är ca 1,3 cm. Höjden från vågdal till vågtopp är ca 3,6 cm.

75

En vågformad linje på rutig bakgrund. Siffrorna är uppmätta i bilden. Avståndet från en topp till nästa är ca 1,3 cm. Höjden från vågdal till vågtopp är ca 1,2 cm.

76

Färgfoto. En sångare håller mikrofonen nära munnen. Han har hörselproppar i öronen.

78

Färgfoto. Regnstänk ger ringar på vattenytan. De breder ut sig, blir svagare och försvinner till sist.

78

En hackig ojämn linje på rutig bakgrund. Avståndet mellan topparna är ojämnt. Höjden på topparna och djupet på dalarna är mycket varierande.

79

En vågformad linje på rutig bakgrund.

80

Färgfoto. En lådformad apparat med många knappar och rattar. På en inbyggd skärm visas en jämn vågformad linje.

82

Skiss. Nio sugrör av olika längd har lagts parallellt bredvid varandra (likt en panflöjt). Den övre kanten är jämn, men den nedre är sned, med det kortaste sugröret till vänster och det längsta till höger. De har tejpats ihop nära mitten.

En flicka håller i den med raka sidan uppåt. Hon blåser mot sugrörens öppning.

82

Skiss. Linjalens ena ände, nära hälften, sticker rakt ut över bordskanten. Höger hands tumme och pekfinger trycker fast linjalen mot bordet. Vänster hands pekfinger trycker den yttersta delen av linjalen nedåt, utanför bordet.

83

Skiss. En bit av en ballong har sträckts och tejpats fast över ena änden av en toarulle, som ett trumskinn. Mitt på "trumman" sitter en spegelflisa.

Toarullen är placerad vågrätt framför radions högtalare, med "trumman" utåt. En laserpekare lyser mot spegelflisan som reflekteras mot väggen. På väggen bildas en ljusslinga.

84

Färgfoto. En flicka med spegelglasögon. Ljus från stadens höga hus reflekteras i glasögonen.

86

Färgfoto. En röd jacka lyser upp under en gatlampan. Resten av personen syns knappt i mörkret.

89

Färgfoto. Två tremastade segelfartyg på en glittrande havsytta.

89

Skiss. En stråle faller snett in mot en plan vågrät spegel och reflekteras med samma vinkel.

Normal: en tänkt (streckad) linje i rät vinkel mot spegeln (här lodrät).

Infallsvinkel: Vinkeln mellan normalen och den inkommande strålen.

Reflexionsvinkel: Vinkeln mellan normalen och den reflekterade strålen.

90

Färgfoto. En man som speglar sig.

91

Skiss. Parallella vågräta strålar går mot en lodrät konkav spegel. De reflekteras i spegeln och böjs av inåt. De möts i en punkt mitt framför spegeln, brännpunkten.

91

Skiss. En lampa placerad en bit framför (i brännpunkten) en lodrät konkav spegel. Strålarna från lampan går snett bakåt mot spegeln. Efter reflektionen går de parallellt och vågrätt utåt.

91

Skiss. Parallella vågräta strålar går mot en lodrät konvex spegel. De reflekteras i spegeln och böjs av utåt. En tänkt brännpunkt hamnar bakom spegeln, där en förlängning bakåt av de utåtriktade strålarna skär varandra.

92

Färgfoto. En kanotist håller paddeln delvis sänkt i vattnet. Delen ovanför vattenytan ser ut att ha en större vinkel mot vattnet än den nedsänkta delen har.

92

Skiss av en stråle som går snett nedåt från luft till ett lodrätt glas. När den träffar glaset bryts den och ändrar riktning. I luften är infallsvinkeln (mot normalen) större än brytningsvinkeln i glaset.

92

Skiss av en stråle som går snett nedåt från ett lodrätt glas till luft. När den lämnar glaset bryts den och ändrar riktning. I glaset är infallsvinkeln (mot normalen) mindre än brytningsvinkeln i luften.

93

Skiss. Ett glas med lodrät yta till vänster och luft till höger. Tre strålar går från samma punkt i glaset snett mot glasets yta:

Den första har liten vinkel mot normalen (vågplanet) och bryts till en större vinkel i luften.

Den andra har större vinkel mot normalen och bryts till en ännu större vinkel i luften.

Den tredje har mycket stor vinkel, ca 50 grader mot normalen. Den går aldrig vidare till luften utan den totalreflekteras, tillbaka in i glaset, med samma vinkel.

93

Färgfoto från en operationssal samt skiss av ett smalt rör som är kraftigt böjt i en ögla. En stråle går in i ena änden. Den totalreflekteras mot rörets väggar i sicksack tills den kommer ut i andra änden.

94

Skiss med vågräta parallella strålar som går mot en konkav lins (smalast på mitten). De sprids utåt efter linsen. Om man förlänger de brutna strålarna bakåt korsar de varandra framför linsen. Här är brännpunkten.

94

Skiss med vågräta parallella strålar som går mot en konvex lins (tjockast på mitten). De bryts inåt efter linsen och korsar varandra i brännpunkten.

95

Skiss av ett runt öga i genomskärning från sidan. Det omges ytterst av hornhinnan som bara har en öppning baktill där synnerven passerar. Hornhinnan buktar ut framför pupillen som är en rund öppning i iris. Innanför pupillen finns en rundad lins som hålls fast av muskler. Ögats inre väggar kläs in av näthinnan som har en vid öppning framåt runt linsen. Näthinnan har förbindelse med synnerven baktill i ögat.

96

Principskiss av en kamera. Ljuset som går in i objektivet längst fram i kameran passerar först tre konvexa och böjda linser efter varandra. De två första är tunna och den inre är tjockare. Innanför dem finns bländaren, sedan en till tjock konvex lins. Ljuset måste sen passera slutaren innan det når filmen eller CCD-detektorn, längst bak i kameran.

I övre delen av kameran finns sökaren som består av två konvexa linser efter varandra. Den tar in ljus som ligger parallellt med ljuset som går in i objektivet. Här kikar man för att se motivet.

97

Färgfoto. Prismat är en trekantig glasstav som bryter ljuset. En ljusstråle går in från vänster, den bryts och sprider ut sig snett till höger med färgerna (från vänster räknat) violett, blått, grönt, gult och rött.

98

Skiss. Stjärnans uddar bildar en cirkel där färgerna kommer i ordningen (moturs) lila, blått, grönt, gult, rött och rosa. Komplementfärger är:

- lila och gult.
- blått och rött.
- grönt och rosa.

98

Färgfoto. En regnbåge i diset vid ett vattenfall. Den liknar en böjd stav med parallella färger på längden. De är nerifrån räknat violett, blått, grönt, gult och rött.

99

Skiss som visar vad olika blandningar av färgerna från strålkastarna ger.

Grönt+rött ger gult.

Blått+grönt ger blågrönt.

Blått+rött ger rosa.

Blått+grönt+rött ger vitt.

99

Färgfoto. En uppförstorad bild av en fjärilsvinge visar att bilden är sammansatt av små enfärgade kvadrater, pixlar.

100

Två skisser.

Två vågformade linjer, en röd och en blå, med samma amplitud. Den röda linjen har ungefär dubbelt så lång våglängd som den blå linjen.

Två runda partiklar som rör sig parallellt. Den ena lämnar ett rött spår efter sig, den andra ett blått spår.

100

Skiss av en glasstav A, vars tvärsnitt bildar en liksidig triangel.

A står lodrätt uppåt. Den vågräta ljusstrålen B kommer från vänster och går snett in mot stavens ena sida. Den bryts i staven till ett knippe med strålar av olika färger som sprids och kommer ut till höger. Färgerna är uppifrån räknat: violett, indigo, blå, grön, gul, orange, röd.

104

Skiss av ett papper som är veckat på tvären så att kanten bildar en sicksacklinje.

106

Skiss med en blomvas till vänster, en lampa i mitten och ett öga till höger.

106

Skiss som visar uppställningen. Laserpennan ligger vågrätt på en kloss. Den pekar mot en spegel. Måltavlan står till vänster om lasern. Strålen går från lasern, reflekteras i spegeln och når måltavlan. Ljusets väg bildar ungefär en rät vinkel vid spegeln.

107

Skiss av tre lampor med olika färg, en röd, en blå och en grön. Där de överlappar varandra uppstår nya färger.

Grönt+rött ger gult.

Blått+grönt ger blågrönt.

Blått+rött ger rosa.

Blått+grönt+rött ger vitt.

108

Färgfoto. En dykare simmar bland fiskar nära den sandiga botten.

110

Målat porträtt.

111

Teckning. En man i en båt håller ena handen på bryggans stolpe och skjuter ifrån. En vågrät pil märkt "kraft" är riktad från mannen in mot bryggan. En lika stor vågrät pil märkt "motkraft" är riktad mot mannen. Båda utgår från stolpen under mannens hand.

111

Tecknad rymdraket som går rakt uppåt. Från bakre änden går en eldkvast nedåt. Kraftpilen är riktad rakt nedåt från bakänden. Motkraftpilen är riktad rakt uppåt från samma utgångspunkt.

112

Färgfoto. En kvinna och en man i ett trångt utrymme med apparatur på väggarna. Båda verkar sväva, mannen uppochned.

113

Teckning. En man står bredbent på golvet. Mitt på bålen finns hans tyngdpunkt markerad, med en nedåtriktad kraftpil. Området mellan hans fötter är stödyta (fotens längd * avståndet mellan fötterna).

113

Fyra skisser av flaskor med bred bas och smal hals. Ungefär mitt i flaskornas bukar finns deras tyngdpunkt markerad.

1 Flaskan står rättvänd med basen nedåt. Stödytan är markerad med en cirkel under flaskan. Den är lika bred som flaskans bas. Kraftpilen från tyngdpunkten går rakt ner genom mitten av stödytan.

2 Flaskan står uppochned med flaskhalsen nedåt. Stödytan är markerad med en cirkel under flaskan. Den är lika bred som flaskans hals. Kraftpilen från tyngdpunkten går rakt ner genom mitten av stödytan.

3 Flaskan står lite lutande med basen snett nedåt. Kraftpilen från tyngdpunkten går rakt nedåt. Den skär genom flaskans botten nära ena kanten.

4 Flaskan står lite lutande med flaskhalsen snett nedåt. Kraftpilen från tyngdpunkten går rakt nedåt. Den skär genom flaskans sida och går utanför flaskhalsens yta.

114

Två färgfoton.

En man pulsar djupt i snön på en fjällsluttning. Han bär skidorna över axeln.

Närbild på två skidspetsar som knappt sjunker alls i snön.

115

Teckning av en stående person. En kraftpil är riktad rakt uppifrån mot personens huvud.

116

Fyra skisser av lika stora gaskuber med olika tryck och vid olika temperaturer.

Normalt tryck (20 grader C): sju atomer studsar långsamt mot väggarna.

Högt tryck (100 grader C): sju atomer studsar hårt mot väggarna.

Högt tryck (20 grader C): 21 atomer studsar långsamt mot väggarna.

Vakuum: helt tom kub.

117

Färgfoto. Ett vattentorn som liknar en stor tratt på fot.

117

Skiss av ett vattentorn i genomskärning. Det står på en höjd nära ett par flervåningshus. Tornet liknar en stor tratt på fot. Översta delen i tornet är en vattentank. Ett rör med en pump trycker upp vatten till tanken. Ett annat rör leder vattnet nedåt och vidare till bebyggelsen. Vattnet i tanken ligger på mycket högre höjd än taket i det högsta huset.

117

Skiss. Fyra olika glaskärl med öppningar uppåt ansluter till ett gemensamt smalt och vågrätt rör i botten. Kärlen består av ett vidgat rör, ett spiralförmigt rör, ett rör med två utvidgade blåsor på och ett smalt rör.

Vattennivån är lika hög i samtliga kärl, oavsett form eller vidd.

118

Teckning. En hand pressar ner en fotboll under vattnet. Från bollens mitt utgår två lika långa kraftpilar, en nedåtriktad tyngdkraft och en uppåtriktad lyftkraft.

120

Svartvitt foto av Einstein som skriver en formel med krita på svarta tavlan.

121

Skiss av ett äpple på marken. Tyngdpunkten är markerad mitt i äpplet. Från den utgår den nedåtriktade tyngdkraften. Från marken under äpplet utgår en uppåtriktad pil, normalkraften.

121

Skiss av skridskorna från sidan och underifrån.

122

Skiss av stående cylinder. Sex hål bildar en lodrät rad längs dess sida.

124

Skiss. En liggande tändsticka har tejpsats fast på en skiva som stopp, så att asken inte kan kana ner. Asken står på högkant med smala sidan (plånet) mot tändstickan. En hand lyfter den ände där asken står.

124

Teckning av två bilar.

En röd låg sportbil med rundade former. Dess underrede ligger relativt lågt över marken.

En blå hög minibuss med kantiga former. Dess underrede ligger högre över marken.

126

Färgfoto. Fem tävlingshastar med ryttare i full fart på en hinderbana.

128

Symbol. Vägskylt med hastighetsbegränsning 80 km/h.

129

Skiss. En fotboll rullar mot höger. En kraftpil riktad mot vänster utgår från dess undersida, friktionskraften.

129

Skiss. En bil rullar mot höger. En kraftpil riktad mot höger utgår från dess framdel, drivkraften. En kraftpil riktad mot vänster utgår från dess bakdel, friktionskraften.

129

Skiss av en bil i olika positioner längs en väg med en skarp högersväng. Bilen kör på vänster sida av vägen. Mitt i kurvan finns en isfläck. Där tappar däcken väggreppet och kör av vägen (fortsätter rakt fram).

130

Färgfoto inifrån en buss. En hand håller om en stolpe i bussen som är under färd.

131

Färgfoto. Lutande tornet i Pisa, inramat av en hög välvd fönsterbåge i ett hus bredvid.

132

Skiss av ett tiovåningshus med ett diagram till höger.

Från balkongen på tionde våningen tappas en boll lodrätt nedåt samtidigt som en annan kastas iväg rakt åt höger. Den andra bollens bana börjar vågrätt men böjer sedan av nedåt mer och mer. Banan är fortfarande sned när den når marken en bra bit från huset.

Diagrammet visar att båda bollarna hela tiden ligger på samma nivå över marken och att de landar samtidigt.

136

Skiss av en person som snurrar med en slägga. Släggan består av ett tungt klot som sitter fast i ett snöre med ett handtag. Dess bana bildar en cirkel runt släggkastaren. En inåtriktad kraftpil följer snöret från klotet. När kastaren släpper handtaget försvinner kraftpilen och släggan fortsätter rakt fram i färdriktningen istället.

137

Skiss. En satellit i cirkulär bana runt jorden.

140

Skiss. Tempografen sätter prickar på en smal remsa som dras genom den.

140

Skiss. En bräda står lutad med en trave böcker under ena änden. Överst på brädan finns en tempograf fastsatt. En smal remsa som sitter fast i vagnen går genom tempografen.

141

Skiss. En skiva står lutad från golvet med ena kortsidan mot sitsen på en stol. En pojke släpper en puck vid skivans övre ände. Pucken kanar nerför brädan på bredsidan.

142

Färgfoto. Ett vindkraftverk och en liten segelbåt i havet framför en oljeborrplattform och ett stort lastfartyg.

144

Färgfoto. En helt slät förtorkad markyta där ytskiktet består av stora flak med smala skarvar emellan.

146

Färgfoto. Suddig närbild av ett bilhjul i rörelse, med fartränder bakåt.

147

Färgfoto. Ett eluttag monterat på en stolpe ute i skogen, bland blåbärsris och svampar.

147

Två skisser av gummiband som hålls fast med höger hand och dras framåt med vänster hands tumme. På vänster skiss hänger gummibandet slakt, på höger skiss är det utdraget och rakt.

148

Foto som visar en cyklist. Marken är blålila, cykeln och bakgrunden blågröna. Skorna är gula och överkroppen och armarna på cyklisten är gröna. Huvudet, händerna och benen är röda med vita områden i mitten.

149

Skiss. Växthuseffekt och förstärkt växthuseffekt. Den visar atmosfären ovanför ett stycke mark.

Solens strålning går mot marken. En del av den reflekteras mot atmosfärens övre skikt tillbaka ut i rymden, resten når markytan. Där omvandlas den till värmestrålning som strålar ut mot rymden igen. En del av den reflekteras i atmosfären tillbaka till jorden igen.

I fallet då växthuseffekten är förstärkt reflekteras mer av värmestrålningen tillbaka till jorden vid atmosfärens övre skikt. Bara lite av värmestrålningen passerar ut i rymden.

151

Två skisser av en man med en väska som väger 2 kg. I väskans mitt är tyngdpunkten markerad. Härifrån utgår två kraftpilar, en uppåtriktad kraft på 20 N och en nedåtriktad tyngdkraft på 20 N.

Vänster bild: Mannen lyfter väskan uppåt, rörelsen är uppåtriktad.

Höger bild: Mannen går med väskan i handen, rörelsen är riktad vågrätt framåt.

152

Skiss av ett stort block bredvid ett litet block. Ett långt spett lutar snett uppåt. Dess nedre del är inkilat under det stora blocket och lutar mot det lilla blocket. Den del av spettet som är mellan blocken är mycket kortare än den del som är ovanför det lilla blocket. En kraft pressar spettets övre ände nedåt en lång sträcka, så att det stora blocket lyfts en kort sträcka.

154

Färgfoto. Solpaneler på ett hustak.

155

Färgfoto. Ett oljeborrtorn i ett torrt landskap. På marken finns pölar med spill.

156

Färgfoto. Taket är byggt på bågar som bildar en lång tunnel över tågrälsen.

158

Skiss som visar hur en lång ramp byggts rakt ut från pyramiden. Ca. 20 människor drar ett stenblock uppåt, på en konstruktion som liknar en släde, längs rampen.

I nederkanten finns ett färgfoto av två pyramider utan ramper.

159

Färgfoto. En enorm damm framför en vattenyta.

160

Färgfoto. Vägen går i sicksack uppför sluttningen.

160

Skiss av en cirkulär bergochdalbana med start och mål i samma punkt nere vid marken. Banan börjar med en hög uppförsbacke, sedan kommer en kort nedförsbacke efter ett krön. Därefter går banan uppåt igen och sedan utför. Efter en kort uppförsbacke går banan ner till målet.

160

Skiss av två bollar på samma höjd i olika banor med samma lutning på den inledande sluttningen.

Bana 1: en brant sluttning ansluter till en lång vågrät bana.

Bana 2: en brant sluttning ansluter till en vågrät bana med en avlång grop på mitten. Slutet på banan är på samma nivå som slutet på den första banan.

162

Skiss av en pappersspiral som hänger rakt över ett tänt ljus. Spiralen hänger i en tråd som sitter fast i dess innersta del.

162

Skiss. En strömkub kopplad med två sladdar, en till vardera ände av en bottenplatta med två ståndare (lodräta metallpinnar). En tråd har spänts mellan ståndarnas övre delar.

163

Skiss. En lutande rät bräda vars ena ände lyfts med hjälp av en vågrät arm på en lodrät pinne. Vagnen står ungefär på mitten av brädan. En hand drar snett uppåt (samma lutning som brädan) i en dynamometer som sitter fast i vagnens övre ände.

164

Färgfoto. Nattbild som visar ljusen från en stad.

166

Skiss av atom med fyra positiva laddningar i kärnan. Den har fyra negativt laddade elektroner som kretsar runt kärnan i olika banor. Banorna bildar ett virrvarr runt kärnan.

166

Färgfoto. En långhårig flicka håller båda händerna på en stor metallkula. Hennes hår spretar och flyger högt upp runt huvudet.

168

Skiss av ett stavbatteri. I mitten finns en kolstav som har förbindelse med batteriets pluspol (metallknoppen upptill). En brun massa omger kolstaven. Ytskiktet består av ett metallhölje och under botten finns minuspolen. En ledning går från batteriets minuspol via en lysande lampa och vidare till batteriets pluspol.

168

Skiss av ett stavbatteri. En ledning går från batteriets minuspol via en lysande lampa och vidare till batteriets pluspol, dvs en sluten krets. Ett tvärsnitt på ledaren visar att elektronerna rör sig från minuspolen till pluspolen.

169

Färgfoto. Närbild på en glödlampa. Innanför glashöljet syns en glödande tråd som bildar en båge.

170

Nyckel till kopplingschema.

Strömkälla (det långa strecket är pluspolen): rak vågrät linje som bryts av två parallella lodräta streck med en smal öppning mellan. Strecket till vänster är kortare än det till höger.

Elektrisk ledning med strömmens riktning: rak vågrät linje med en pil på.

Strömbrytare: rak vågrät linje som bryts av en smal öppning. Ledningarna avslutas med små cirklar intill öppningen. Cirkeln till vänster är fylld, den till höger ofylld. På den fyllda cirkeln finns ett streck, som en dörr som står på glänt vid öppningen.

Glödlampa: rak vågrät linje som bryts av en cirkel med ett kryss i.

Motstånd: rak vågrät linje som bryts av en rektangel.

Amperemeter (mäter strömstyrkan): rak vågrät linje som bryts av en cirkel markerad med A.

Voltmeter (mäter spänningen): rak vågrät linje som bryts av en cirkel markerad med V.

171

Kopplingschema. Rektangulär krets med en strömkälla på vänster kortsida (pluspolen uppåt). På övre långsidan finns två lampor efter varandra på ledningen.

171

Kopplingsschema. Rektangulär krets med en strömkälla på vänster kortsida (pluspolen uppåt). På kortsidan längst till höger finns en lampa. Nära den högra kortsidan går en lodrät ledning mellan långsidorna. Där finns också en lampa. Lamporna ligger parallellt med varandra.

171

Kopplingsschema. Rektangulär krets med en strömkälla på vänster kortsida (pluspolen uppåt). På den övre långsidan finns två lampor, A (vänster) och B (höger), anslutna. Vid B finns en förbikoppling med en ledning som börjar mellan lamporna och med räta vinklar passerar B och återvänder till huvudledningen.

171

Symboler från kopplingsschema.

1. Rak vågrät linje med en pil riktad mot höger.
2. Rak vågrät linje som bryts av en cirkel med ett kryss i.
3. Rak vågrät linje som bryts av en smal öppning. Ledningarna avslutas med små cirklar intill öppningen. Cirkeln till vänster är fylld, den till höger ofylld. På den fyllda cirkeln finns ett streck, som en dörr som står på glänt vid öppningen.
4. Rak vågrät linje som bryts av två parallella lodräta streck med en smal öppning mellan. Strecket till vänster är kortare än det till höger.

172

Skiss av fyra vågräta stavmagneter som ligger två och två. De två översta ligger med de vita polerna mot varandra. De två nedre ligger med de röda polerna mot varandra.

172

Skiss av två vågräta stavmagneter. Den vänstra har vit pol mot mitten, den högra har röd pol mot mitten.

172

Skiss av jordklot med en stavmagnet i mitten. Den har den vita polen nära klotets nordpol och den röda polen nära klotets sydpol. Stavmagneten ligger lite snett i förhållande till jordaxeln.

173

Skiss med en massa små oordnade stavmagneter i en avlång järnbit.

173

Skiss. En vågrät avlång järnbit till vänster om en vågrät stavmagnet. Stavmagneten har nordpolen riktad mot järnbiten. Inuti järnbiten ligger små stavmagneter, alla ordnade med sydpolen mot höger.

173

Skiss av ett batteri med en ledning från pluspol till minuspol. Magnetfältet visas som ringar som omsluter ledningen i tre nivåer utanför varandra.

174

Skiss av ett batteri med en ledning från pluspol till minuspol. En bit av ledningen har dragits till en spiral, en spole. Magnetfältet visas som böjda linjer som passerar igenom spolen.

174

Skiss av ett batteri med en ledning från pluspol till minuspol. En bit av ledningen har dragits till en spiral, en spole. En fyrkantig järnstav är placerad inuti spolen så att ändarna sticker ut på vardera sidan.

174

Färgfoto. En lång kranarm med en magnetisk platta. Under plattan hänger skrot.

176

Tre skisser med en stavmagnet och en spole i olika positioner. Spolen sitter i en krets med en lampa.

Vänster: Magneten förs in i spolen med nordpolen först (mot höger). Lampan lyser.

Mitten: Magneten ligger still inne i spolen med nordpolen mot höger. Lampan är släckt.

Höger: Magneten dras ut ur spolen med sydpolen först (mot vänster). Lampan lyser.

176

Skiss. En stavmagnet sitter på tvären på en pinne. Pinnen roterar så att magneten snurrar runt. Tre spolar är placerade runt stavmagneten. Dessa påverkas av magnetens rörelse.

177

Skiss. Två spolar sitter på var sin sida av en gemensam järnkärna som liknar en kvadratisk ram. Från varje spole går två ledningar utåt, en från den övre delen, en från den nedre delen. Spolen till vänster är märkt spole 1, och tätt lindad med grov ledning. Spolen till höger är märkt spole 2 och tätt lindad med tunnare ledning. Spole två är lindad fler varv än spole 1.

177

Skiss av nätadapter i genomskärning. Sladden som ska anslutas till apparaten (ex. telefon) leder in till en spole lindad kring en kärna som liknar ett rätkblock. Vid kärnans övre del finns kontakten som kopplas i strömuttaget.

178

Skiss av två proppar. De liknar till formen små flaskor med buk och hals. Halsen avslutas med en liten metallhätta. Under botten finns en rund metallknopp med ett hål i mitten. Genom hålet går en metalltråd som är fästad vid en liten rund metallskiva.

Hel propp: den lilla metallskivan sluter an mot metallknoppen.

Trasig propp: den lilla metallskivan har släppt från metallknoppen. En bit av metalltråden sticker ut.

178

Skiss av en man vid ett tvättställ. Han håller en hårtork i ena handen och den andra handen på kranen. En streckad linje visar strömmens väg genom sladden till hårtorken och vidare genom handen och armen till hjärtat. Därefter går strömmen vidare genom andra armen till handen och kranen för att sedan ta vägen genom rören ner till jord.

180

Två bilder.

Skiss. Ett stavbatteri. En ledning går från batteriets minuspol via en lysande lampa och vidare till batteriets pluspol, dvs en sluten krets. En voltmeter, som visar 0.0 på displayen, är kopplad med två sladdar till kretsens ledning, nära varandra till höger om lampan.

Färgfoto av en flock med småfåglar som sitter på ledningar vid en stolpe.

181

Skiss. En axel går tvärs igenom en rak järnkärna. På järnkärnan finns en spole på var sida om axeln. När axeln roterar roterar även järnkärnan. Till vänster om järnkärnan finns en permanent magnets nordpol. Till höger om järnkärnan finns en permanent magnets sydpol.

181

Symboler för elmärkning.

S-märkning: kantigt "S" (svartskrift) som omges av en ring och texten: INTERTEK, FÖR DIN EGEN SÄKERHET.

CE-märkning: "CE" i rundade bokstäver (svartskrift).

Dubbelkvadrat, apparaten har extra isolering, så att den får användas både i jordade och ojordade kontakter: En liten kvadrat omges av en större kvadrat.

Apparaten ska anslutas till växelström med en spänning mellan 220 V och 240 V, det vill säga ett vanligt vägguttag: texten "220-240 V ~".

Apparaten ska anslutas till likström med spänningen 12 V. Man måste ha ett så kallat nätaggregat: texten "12 V =".

182

Skiss. Två spolar sitter på var sin sida av en gemensam järnkärna som liknar en kvadratisk ram. Från varje spole går två ledningar utåt, en från den övre delen, en från den nedre delen. Spolen till vänster är märkt spole 1, och tätt lindad med grov ledning. Spolen till höger är märkt spole 2 och tätt lindad med tunnare ledning. Spole två är lindad fler varv än spole 1.

184

Skiss. En strömkub, en lampa och en bottenplatta med två ständare. En tråd har spänts mellan ständarnas övre delar. Ledningen går från strömkuben, via lampan som lyser och vidare till den vänstra ständaren. Från den högra ständaren går en ledning tillbaka till strömkuben.

185

Skiss. En strömkub med en lång ledning som är kopplad från dess övre uttag. Framför strömkuben står två lodräta stativ med varsin vågrät arm. Mellan stativen står en hästskomagnet med skänklarna uppåt, nordpol mot vänster och sydpol mot höger. Den långa ledningen från strömkuben ligger över stativens armar och hänger ner mellan dem så att den hamnar mellan magnetens skänklar. Sedan går ledningen tillbaka till strömkubens nedre uttag.

185

Skiss. Två spolar sitter på var sin sida av en gemensam järnkärna som liknar en kvadratisk ram.

Spolen till vänster är märkt 300 och kopplad, med två sladdar, till en voltmeter.

Spolen till höger är märkt 600 och kopplad med två sladdar till en strömkub.

186

Diffus röntgenbild som visar delar av en människas axel och revben.

188

Fyra kulmodeller av olika molekyler.

Två vita små kulor som sitter ihop.

Två röda kulor som sitter ihop.

Två vita små kulor som sitter på ytan av en röd kula. Molekylen är böjd.

Två röda kulor som sitter på ytan av en stor svart kula. Molekylen är rak.

188

Foto. Bilden visar atomer som sitter i par. På en yta av ca 10*5 cm syns 6*8 atompar, med jämna avstånd (bildar ett rutmönster).

189

Skiss av en atom med en kärna som består av fyra neutroner och fyra positivt laddade protoner. Den har fyra negativt laddade elektroner som kretsar runt kärnan i olika banor. Banorna bildar ett virrvarr runt kärnan. Elektronerna är mycket mindre än protonerna och neutronerna.

190

Fyra rutor ur periodiska systemet. Siffrorna är från nedre vänstra hörnet och avser atomnummer.

Väte H, 1

Syre O, 8

Järn Fe, 26

Guld Au, 79

190

Tre atommodeller, med en kärna som består av tre protoner och fyra neutroner. Antalet elektroner som snurrar runt den varierar.

Positiv jon: 2 elektroner.

Neutral atom: 3 elektroner.

Negativ jon: 4 elektroner.

191

Tre atommodeller, med en elektron som snurrar runt en kärna med en proton. Antalet neutroner varierar.

^1H – vanligt väte: 0 neutroner.

^2H – tungt väte eller deuterium: 1 neutron.

^3H – tritium: 2 neutroner.

193

Atommodell med en proton (+) i mitten och en elektron (-) i ett elektronskal nära kärnan.

194

Atommodell med en proton (+) i mitten som omges av tre elektronskal på olika höjd. En elektron (-) hoppar från det yttersta 3:e skalet till skal 2, i mitten. Rött ljus sänds ut.

En elektron (-) hoppar från det yttersta 3:e skalet till skal 1, närmast kärnan. Blått ljus sänds ut.

195

Suddigt röntgenfotografi som visar skelettet i en hand. På ett finger syns en rund ljus fläck.

198

Skiss där olika typer av strålning går mot först ett papper sedan en träskiva och sist en tjock stålplåt.

Tre alfastrålar hejdas redan av papperet.

Tre betastrålar passerar genom papperet men hejdas av träskivan.

Tre gammastrålar passerar genom papperet och träskivan. Två av dem hejdas av stålplåten men den tredje passerar även den.

198

Skiss av ett huvud i genomskärning från sidan. På huvudet sitter en hjälm som innehåller fem strålkällor. De är riktade så att deras strålar skär varandra djupt inne i hjärnans centrum.

199

Färgfoto. Spetsen på en apparat som liknar en tjock penna pressas mot ett rörben.

202

Skiss som visar kärnklyvning i flera led.

En kärna klyvs till två.

Två kärnor klyvs till fyra.

Fyra kärnor klyvs till åtta.

Åtta kärnor klyvs till sexton.

202

Färgfoto. Närbild av en hand med krokiga fingrar.

203

Kärnbränslet är format som stavar. De är lodrätt placerade nära botten i en tank, en kärnreaktor.

Under reaktortanken finns styrestavar som träs in mellan kärnbränslestavarna. Vattnet i reaktortanken värms till ånga som via ett rör går från reaktorns övre del till en ångturbin som via en axel drar runt en generator. Sedan går vattnet vidare till en kyltank som fungerar som värmeväxlare. Kylvatten förs in i ett slutet rörsystem som bildar slingor i tanken. Det upphettade kylvattnet förs sedan bort från tanken. Från kyltanken pumpas det avsvalnade reaktorvattnet tillbaka till nedre delen av reaktortanken.

204

Färgfoto. En kompakt betongbyggnad med en hög skorsten.

205

Djupt ner i berggrunden finns system av breda borrhål. Avlånga kopparkapslar med kärnbränsle har placerats i borrhålen omgivna av lera. En lodrät tunnel leder ner till borrhålen. Dessutom finns en spiralformad tunnel som går runt den lodräta.

209

Diagram. Det elektriska fältet visas som vågor i lodplanet (toppar uppåt och dalar nedåt). Det magnetiska fältet visas som vågor i vågplanet (svänger inåt och utåt). Vågorna har en gemensam linjär färdriktning (höger). Deras skärningspunkter hamnar på denna.

209

Diagram som visar vad olika typer av strålning har för våglängder. Siffrorna är uppskattade ur diagrammet.

Gamma $< 0,1$ nm .

Röntgen 0,1-100 nm.

UV-ljus 100-400 nm.

Synligt ljus: 400 nm-700 nm (spektrum från violett till rött).

IR-ljus 700 nm-1 mm.

Mikrovågor 1 mm-10 m.

Radiovågor > 10 m (kan vara kilometerlång).

213

Skiss. Räknaren på bilden är en kubformad apparat med två rattar och display. GM-röret, en rörformad detektor, är monterat med toppen uppåt i ett stativ. Från dess nedre del går en sladd till räknaren.

213

Skiss. Räknaren på bilden är en kubformad apparat med två rattar och display. Stativet har tre vågräta armar under varandra.

På stativet sitter GM-röret överst med toppen nedåt. Från dess bakdel går en sladd till räknaren.

På armen i mitten finns vågräta metallplattor.

Längst ner finns ett stängt provrör med preparat.

214

Färgfoto. Två kupolformade byggnader under en himmel tätt beströdd med stjärnor.

216

Två bilder.

Foto. Några av stjärnorna lyser starkare än de andra, bl.a. tre stjärnor nära mitten, tätt på rad "Orions bälte".

Skiss. Streck dragna mellan stjärnorna i Orion. Bilden liknar ett timglas med två böjda armar upptill.

217

Stjärnkarta med Polaris cassiopeia i mitten. Den ingår i stjärnbilden lilla björnen (längst ut på skaftet). Namn med stor begynnelsebokstav är stjärnor, med liten är stjärnbilder. Den inre cirkeln är markerad "ekliptikan".

Synbart från Sverige är: Polaris cassiopeia, lilla björnen, stora björnen, björnvaktaren, Arcturus, hercules, Vega lyran, svanen, Deneb, örnen, Altair, pegasus, andromeda, perseus, Hamal, Capella, oxen, kusken, lejonet, Regulus.

Utanför cirkeln:

Antares, Spica, tvillingarna, Procyon, Betelgeuse, orion, Rigel, Sirius, Aldebaran.

217

Skiss. Stjärnbilden Karlavagnen liknar en kundvagn med handtag men utan hjul. Med de bakre stjärnorna menas de två stjärnor som bildar fronten i korgen på vagnen. En rät linje mellan dessa stjärnor skär även Polstjärnan högre upp. Avståndet mellan dem är 1/5 av avståndet till Polstjärnan.

218

Färgfoto. Några av de större stjärnorna är blåvita, en nära mitten är gulröd.

221

Färgfoto. Hästhuvudet bildar en mörk silhuett mot en flammande röd bakgrund.

222

Foto. Den runda ringnebulosan är mörk i mitten. Närmast mitten finns en blågrön ring, sedan en vit ring och ytterst flera röda oregelbundna ringar.

223

Ett svart hål som omges av en spiral av ljuspunkter. Närmast hålet är ljuspunkterna utdragna till linjer.

224

Färgfoto. Teleskopet liknar en avlång tub av blank vit metall.

226

Galaxerna är spiralformade och varierar i storlek och färg (vitt, gult, rött). De är orienterade åt olika håll, en del syns från sidan, en del rakt uppifrån, en del är vågräta, andra lodräta och ännu en del lutar.

226

Färgfoto. Två personer studerar något på väggen i en lång, svagt böjd tunnel.

228

Svartvitt foto. Bland de gryniga kornen framträder en avlång struktur indelad i tvära segment. Den liknar en del av en daggmask.

231

Satellitfoto. Nästan hela solens yta är täckt av färgskiftningar i blått och grönt, någon enstaka fläck är gul. Solen omges av en krans. Där varierar färgerna mer, mest grönt, men även blått, gult och lite rött. Den utkastade plasman bildar en ljusgul ring i kransen.

238

Skiss. En stråle faller snett in mot en plan vågrät spegel och reflekteras med samma vinkel. Normal: en tänkt (streckad) linje i rät vinkel mot spegeln (här lodrät).

238

Skiss av en stråle som går snett nedåt från en lodrät vattenvägg till luft. När den lämnar glaset bryts den och ändrar riktning. I vattnet är infallsvinkeln (mot normalen) mindre än brytningsvinkeln i luften.

238

Skiss med vågräta parallella strålar som går mot en konkav lins (smalast på mitten). De sprids utåt efter linsen. Om man förlänger de brutna strålarna bakåt korsar de varandra framför linsen. Här är brännpunkten.

238

Skiss med vågräta parallella strålar som går mot en konvex lins (tjockast på mitten). De bryts inåt efter linsen och korsar varandra i brännpunkten.

242

Kopplingsschema. Rektangulär krets med en strömkälla på vänster kortsida (pluspolen uppåt). På övre långsidan finns två lampor efter varandra på ledningen.

242

Kopplingsschema. Rektangulär krets med en strömkälla på vänster kortsida (pluspolen uppåt). På kortsidan längst till höger finns en lampa. Nära den högra kortsidan går en lodrät ledning mellan långsidorna. Där finns också en lampa. Lamporna ligger parallellt med varandra.