

Fysik-pensum for 1999x på Aalborghus Gymnasium

290-SH

4. marts 2001

Indhold

1	Eksamensopgivelser	2
1.1	Arbejde og energi	2
1.2	Bohrs atommodel og det elektromagnetiske spektrum	2
1.3	Lys og bølger	2
1.4	Eksperimentelt projekt fra 2.g	2
1.5	Elektriske kredsløb	2
1.6	Halvlederkomponenter og computere	3
1.7	Kerneprocesser og stråling	3
1.8	Mekanik	3
1.9	Stof og energi	3
1.10	Vejret, tryk, volumen og temperatur	3
1.11	Verdensbilledet	4
2	Læsepensum	5
2.1	Undervisningsmaterialer	5
2.2	Forløb	6
2.2.1	Energi	6
2.2.2	Elektricitet	6
2.2.3	Gaslovene	6
2.2.4	Materialefysik	6
2.2.5	Computerens fysik	6
2.2.6	Atomere	7
2.2.7	Vejret	7
2.2.8	Lys og atomere	8
2.2.9	Lyd og bølger	8
2.2.10	Mekanik og Arbejde og Energi	8
2.2.11	Oldtidens og den moderne kosmologis verdensbillede	8
2.2.12	Om brug af IT i 1999x	8
2.3	Perspektiver	9
2.3.1	Computerens fysik	9
2.3.2	Vejret	9
2.3.3	Oldtidens og den moderne kosmologis verdensbillede	9

3 Eksperimentelt arbejde	10
3.1 Rapporter	10
3.2 Eksperimentelt forløb i 1.g	10
3.3 Eksperimentelt projekt i 2.g	11
3.4 Journaløvelser	11

1 Eksamensopgivelser

1.1 Arbejde og energi

Varmeteoriers 1. hovedsætning, gassers arbejde, mekanisk energi.

Rapporten *Retlinet bevægelse for et lod i tyngdefeltet og i en fjeder*. Journaløvelsen *Coulombs gnidningslov*.

Orbit 1, 230–33, *Orbit 2*, 285, 287–89^o, 294–97, 299. **12 ss.**

1.2 Bohrs atommodel og det elektromagnetiske spektrum

Partikel/bølge dualitet, Bohrs postulater, hydrogenatomet, hydrogenspektret, større atomer, spektre, røntgenstråling.

Rapporten *Bestemmelse af et stof ud fra dets linjespektrum*

Orbit 2, ss. 91, 101–11, 116–18^o. **14 ss.**

1.3 Lys og bølger

Dobbeltspalten, brydningsloven, optisk gitter, bølgetyper, stående bølger, dopplereffekt.

Rapporten *Måling af sporafstanden på en cd med laser og lineal*. Journaløvelserne *Dobbeltspalten*, *Lysets brydning gennem et kar med vand*.

Orbit 2, ss. 74–75, 87–89, 91–97, 150–153 (8e). **15 ss.**

1.4 Eksperimentelt projekt fra 2.g

Emner er endnu ikke fastlagt. Der er planlagt 11 emner til eksamen således at elever hvis projekt ikke egner sig til eksamen, kan fravælge det som eksamensemne. Med til emnet hører rapporten, eventuel litteratur eleverne selv har fundet, og relevante sider fra læsepensum. De elever der opgiver det eksperimentelle projekt, opgiver *ikke Arbejde og energi*.

1.5 Elektriske kredsløb

Elektrisk effekt, resistans, Ohms lov (Ohms 1. lov), seriekobling, parallelkobling, Joules lov, udvidelse af Ohms lov (Ohms 2. lov), resistivitet.

Rapporten *Et elements konstanter*. Journaløvelserne *Kobling af resistorer*, *Mennesker og strøm*.

Orbit 1, ss. 92–95, 100–02, 108, 129–30, 136–37. *HFI-relæ m.m.* **14 ss.**

1.6 Halvlederkomponenter og computere

Halvledere, dioden og transistoren, gates, NOT-, AND-, NAND- og NOR-gates, additionsmaskine, datamaskinens historie.

Rapporten *Den spændingsstyrede transistor. Journaløvelserne Opbygning af en AND-gate, Half and full adder*

Orbit 1, ss. 159–63, *Computerens Fysik*, ss. 12–15, 56–57, *Orbit 1*, ss. 178–186^o
19 ss.

Dette forløb er planlagt med perspektivet *Anvendelse af fysikkens resultater og metoder inden for teknik*, jf. s. 9.

1.7 Kerneprocesser og stråling

α -, β - og γ -henfald, henfaldets tilfældige natur, halveringstid, aktivitet, strålings helbredsvirkninger, absorption af α -, β - og γ -stråling.

Rapporten *Halveringstykkelser for γ -stråling. Journaløvelsen Henfald af Ba^* .*

Orbit 2, ss. 25, 28–29, 31, 38–41, 43, 48–49, 51_n–53, 61_n–63
15 ss.

1.8 Mekanik

Stedfunktion, hastighed, acceleration, kraftbegrebet. Newtons love, Coulombs gnidningslov.

Rapporten *Retlinet bevægelse for et lod i tyngdefeltet og i en fjeder. Journaløvelserne Newtons 2. lov på luftpudebænk, Coulombs gnidningslov.*

Retlinet bevægelse, ss. 1–3 (indtil 3.2). *Orbit 2*, ss. 244–46^o, 248, 250, 252, 254–55, 261_n–63, 265.
13 ss.

1.9 Stof og energi

Energiomdannelser, effekt, indre energi og varme, varmekapacitet, specifik varmekapacitet, energibevarelse, tilstandsformer, nyttevirksomhed.

Rapporterne *Måling af metallers varmekapacitet og massefylde, Is' smeltevarme. Journaløvelsen Bestemmelse af en rødglødende møtriks temperatur.*

Orbit 1, ss. 40–41, 43–45, 47–49, 51, 53–54, 57.
12 ss.

1.10 Vejret, tryk, volumen og temperatur

Fysiske størrelser til at beskrive en gas, gasligninger, Boyle-Mariottes lov, Gay-Lussacs lov, Charles' lov, højtryk og lavtryk, luftfugtighed, nedbør, opstigende luft, dansk sommervejr, en gas' arbejde på omgivelserne.

Rapporten *Gaslovene I og II.*

Gaslovene, ss. 2–5 (indtil 2.4) *Orbit 1*, ss. 205–07^o, 213–15, 217, 219, 220–221, 232–33.
15 ss.

Dette forløb er planlagt med perspektivet *Anvendelse af fysik inden for området geofysik*, jf. s. 9.

1.11 Verdensbilledet

Aristoteles' verdensbillede, andre teorier fra oldtiden, Newtons samling af kræfterne, Big Bang, universets stof og struktur, Hubblekonstanten, dopplereffekten og baggrundsstrålingen.

Journaløvelserne *Centripetalkraft i cirkelbevægelsen*, *Årstidslinjen i Santa Maria degli Angeli*.

Verdensbilledet, de pågældende afsnit.¹

15 ss.

Dette forløb er planlagt med perspektivet *Elementer af fysikkens verdensbillede og indsigt i hvordan fysikkens beskrivelser af fænomener i naturen bidrager til en dybere forståelse af omverden*, jf. s. 9.

Eksamenspensum i alt:

144 ss.

¹Sidetallet indføres når kompendiet er færdigskrevet.

2 Læsepensum

2.1 Undervisningsmaterialer

Absorption af γ -stråling SH: Note om teorien bag absorption af γ -stråling og den matematiske beskrivelse heraf, Aalborghus 2000.

Alle tiders Geografi Karsten Duus m.fl.: *Alle tiders Geografi*, Geografforlaget 2000, ss. 28–49.

Archimedes' lov SH: *Archimedes' lov*, Aalborghus 2000.

Computerens Fysik Lisbeth Dragsted m.fl.: *Computerens Fysik*, F&K Forlaget, ss. 10–20, 54–57, 82–85.

Databogen *Databog i fysik og kemi*, 5. udgave, F&K-forlaget.

Gaslovene SH: *Gaslovene*, Aalborghus 1999.

HFI-relæ m.m. Note om HFI-relæ og afsnit fra *Medicinsk Biofysik* om patient-sikkerhed.

Opbygning af kredsløb, spændingsdeleren SH: *Opbygning af kredsløbet s. 20 i CF og Spændingsdeleren*, Aalborghus 2000.

Orbit 1 Morten Brydensholt m.fl.: *Orbit 1*, 2. udgave incl. cd. Systime 1999.

Orbit 2 Tommy Gjøe m.fl.: *Orbit 2*, Systime 1998.

Radon Uffe Korsbech: *Radon. En ny helse-risiko?*, i: *Naturens Verden* 1989, ss. 196–202.

Retlinet bevægelse SH: *Retlinet bevægelses sted, hastighed og acceleration*, Aalborghus 2001.

Santa Maria degli Angeli SH: Note om årstidslinjen i gulvet i Santa Maria degli Angeli i Rom, Aalborghus 2001.

Tilstandsdiagram SH: *Tilstandsdiagram for H_2O* , Aalborghus 2000.

Verdensbilledet SH: *Oldtidens og den moderne kosmologis verdensbilleder — kontinuitet og sprængte rammer*, Aalborghus 2001.

2.2 Forløb

2.2.1 Energi

Emner var effekt, varmekapacitet, energibevarelse, tilstandsformer og nyttevirkning. Dette forløb var samtidig et introducerende forløb hvor vi lagde vægt på fysiske størrelser og enheder, og klassen fik en del forsøg (både journal- og rapportforsøg); vejledning i hvordan en rapport affattes stod centralt i dette arbejde.

Af Kernestoffet dækker dette emne Varmelæren (bortset fra idealgasligningen) og effekt. Beregninger med regneark blev inddraget specielt til øvelsen *Måling af is' smeltevarme*.

Orbit 1, ss. 40–41, 43–45, 47–49, 51, 53–54, 57–58.

13 ss.

2.2.2 Elektricitet

Strømstyrke, Kirchhoffs 1. lov, spændingsforskel, elektrisk effekt, resistans, Ohms 1. lov, serie- og parallelforbindelser, Joules lov, strømkilder, termoelement, Ohms 2. lov, potential, vekselstrøm, kroppens elektriske system og el-sikkerhed. Dette forløb udfoldede nogle af emnerne og metoderne fra det første forløb på et mere krævende stof.

Af Kernestoffet dækkes effekt og Elektriske kredsløb bortset fra ikke-lineære komponenter.

Orbit 1, ss. 86–88, 90–96, 98–102, 106, 109–13, 116–17, 119, 123–30, 133 og *HFI-relæ m.m.*

35 ss.

2.2.3 Gaslovene

Tryk, idealgasligningen, det absolutte nulpunkt, naturen er sammenhængende og lader sig beskrive med tal. Dette forløb var tilrettelagt så det var overvejende eksperimentelt, dvs. forsøgsresultater skulle danne grundlag for (næsten) alle konklusionerne; der blev hovedsageligt arbejdet i grupper. Alle resultater blev samlet i en lang dobbeltrapport *Gaslovene I og II*.

Af Kernestoffet dækkes idealgasligningen og tryk.

Datafangst med handylogger har været brugt specielt hertil, og regneark blev inddraget specielt til at tegne grafer.

Orbit 1, ss. 200–01, og kompendiet *Gaslovene*.

11 ss.

2.2.4 Materialefysik

Resistivitet, ledere, isolatorer, resistans' temperaturafhængighed, halvledere, dioden og transistoren.

Dette forløb udvider dækningen af Elektriske kredsløb så kredsløb med ikke-lineære komponenter er omfattet.

Orbit 1, ss. 136–37, 147–151, 159–63, 165.

12 ss.

2.2.5 Computerens fysik

Fra papyrus til Internet og Datamaskinens historie, transistoren, logiske kredsløb, gates, binære tal, half og full adder, computerens opbygning. Dette emne gennemførtes også med stor vægt på gruppearbejde om enkle eksperimenter, især kredsløb som eleverne selv loddede sammen.

Forløbet udvider dækningen af elektriske kredsløb med ikke-lineære komponenter.

Orbit 1, ss. 168–76, 178–86, *Computerens Fysik*, ss. 10–20, 54–57, 82–85, og *Opbygning af kredsløb, spændingsdeleren*. **37 ss.**

2.2.6 Atomer

Atomkerner, grundstoffer og isotoper, atomkerners opbygning, kernekort, radioaktive henfald, GM-rør, α -henfald, β -henfald, positronstråling, γ -henfald, henfaldets tilfældige natur, halveringstid, aktivitet, bestemmelse af alder, stråling og liv, dosis, strålings helbredsvirkninger, beskyttelse mod stråling, absorption af stråling.

Af Kernestoffet dækkes Atomers og atomkerners bestanddele. Radioaktive henfald, henfaldsloven, eksempler på kernereaktioner. Ioniserende stråling og dosis.

Orbit 2, ss. 11, 14, 16–18, 20–23, 25–27^o, 28–29, 31–32, 38–41, 43–45^o, 48–49, 51_n–54, 56–57, 59–60, 61_n–63, 65–66. **34 ss.**

2.2.7 Vejret

Atmosfærens opbygning, energiforholdene i atmosfæren, vindhastighed, temperatur, tryk, højtryk og lavtryk, luftens densitet, varmeteorien første hovedsætning, gassers arbejde, Archimedes' lov, luftfugtighed, nedbør, trykvariationer, vejrliget.

Af Kernestoffet dækkes opdrift og Varmelærens begreber uddybes.

Dette forløb blev gennemført i samarbejde med geografi. Som afslutning skrev alle i grupper en geografirapport hvortil det var et krav at dele af stoffet til den skulle findes på Internet. Denne rapport blev også rettet af SH som en fysikaflevering. Der blev skrevet disse geografirapporter:

- El Niño (Mikkel, Jesper og Jens)
- Temperaturforskelle i Afrika (Ditte, Lise B. og Lena)
- En vejrmedling fra Danmark (Julie J., Simon og Tharsan)
- Vejret (Rikke T., Jacob og Kasper)
- El Niño/Southern Oscillation (Nikolaj, Mads og Thomas)
- Nedbør og Skyer (Rikke O., Vivi og Lise A.)
- Tropiske cykloner (Janica, Helena og Julie H.)
- Dyrkningsmuligheder i de forskellige klimazoner og plantebælter (Mette, Martin og Annie)

Alle tiders Geografi, ss. 28–49, *Orbit 1*, ss. 190, 192–94^o, 195–96, 198–201, 202, 205–207^o, 212–15, 217–21, 230–33. *Archimedes lov, Tilstandsdiagram for H₂O*. **50 ss.**

2.2.8 Lys og atomer

Reflektion og brydning, optik, lysets bølgemodel, interferens, dobbeltspalten, brydningsloven, optisk gitter, partikel/bølge-dualitet, Bohrs atommodel, hydrogenatomet og dets spektrum, større atomer, spektre, det elektromagnetiske spektrum, røntgenstråling. Under forløbet arbejdede vi særligt med partikel/bølge-fortolkningen af lys.

Af Kernestoffet dækkes bølgers udbredelse og interferens, spejling, brydning og diffraktion, optisk gitter, spektre, det elektromagnetiske spektrum, emission og absorption, fotoner.

Orbit 2, ss. 73–75, 77–78, 79_n–80, 87–89, 91–97, 99, 101–18^o. **34 ss.**

2.2.9 Lyd og bølger

Bølgetyper, lyd, stående bølger, lydstyrke, dopplereffekt.

Af Kernestoffet dækker dette forløb bølgers periode, frekvens, bølgelængde, hastighed og amplitude og lyd.

Orbit 2, ss. 126–29, 133–35, 139–41, 143, 146–47, 150–53 (8e), 155. **17 ss.**

2.2.10 Mekanik og Arbejde og Energi

Bevægelse, hastighed, acceleration, bevægelse med konstant hastighed, bevægelse med konstant acceleration, Newtons love, Coulombs gnidningslov, Hookes lov, energibevarelse, fusion, mekanisk energi, arbejde, tyngdekraftens arbejde, gnidningskræfters arbejde, kinetisk energi, potentiel energi, mekanisk energi.

Forløbet dækker Mekanik (bortset fra opdrift og tryk) og fusion.

Orbit 2, ss. 244–46^o, 248, 250, 252, 254–55, 259–63, 265–67^o, 276–77 (venstre spalte), 281–84 (1e), 285–89^o, 294–97, 299–300, og *Retlinet bevægelse*. **32 ss.**

2.2.11 Oldtidens og den moderne kosmologis verdensbillede

Fra myte til logos, Aristoteles' verdensbillede, andre teorier fra oldtiden, Ptolemaios. (Newtons samling af kræfter og bevægelser.) Big Bang, universets stof og struktur, Hubble-konstanten, dopplereffekten, baggrundsstrålingen.

Dette emne er en konklusion på det samlede forløb. Det vil uddybe tidligere behandlet kernestof om bølger, atom- og kernefysik og mekanik, og endelig vil emnerne fusion og fission blive behandlet her.

Klassen har på en ekskursion til Rom brugt nogle timer i Santa Maria degli Angeli for at se, forstå og måle årstidslinjen i gulvet dér.

Verdensbilledet. **20 ss.**

Læsepensum i alt: **294 ss.**

2.2.12 Om brug af IT i 1999x

Klassen var oprindeligt tænkt som en IT-klasse, men da der ikke meldte sig elever nok, måtte dette forsøg opgives i sin oprindelige plan. Alligevel har klassen brugt IT mere end sædvanligt.

Klassen har haft sine egne konferencer på Skolekom. Dem har vi brugt til processkrivning ved rapporter og som afleveringsmåde efter gruppearbejde (alle lagde

deres besvarelser ud, SH rettede dem, og alle kunne i hele forløbet se besvarelser og rettelser). Endelig har konferencer og e-post været brugt på den måde at SH har besvaret alle faglige spørgsmål inden for normalt 12 timer. SMS-kommunikation har været integreret i brugen af Skolekom så eleverne fik korte oplysninger om at opgaver var rettet, at der var lagt nye materialer ud, at timer var flyttet osv.

Undervisningsplaner og meget materiale til undervisningen har været tilgængeligt på www.hindsholm.dk.

Det var planen at lære alle interesserede elever at bruge L^AT_EX, men tidspres grundet en konstituering som rektor under rektors sygdom hindrede at disse kurser (frivillige studiekredstimer) fik det planlagte omfang. Omtrent otte elever afleverer dog nu i L^AT_EX.

2.3 Perspektiver

2.3.1 Computerens fysik

Dette forløb var tilrettelagt således at det viste hvordan fysikkens resultater og metoder anvendes inden for teknik. Konkret hvordan halvlederteknologi har muliggjort driftsikre logiske kredsløb og elektronisk hukommelse. Forløbet har endvidere behandlet hvordan mediet for den europæiske skriftkultur har udviklet sig fra orale teknikker over håndskrifter til bøger der nu også kan fås på elektronisk form. Det eksperimentelle arbejde prøvede vi at sætte ind i denne sammenhæng ved at vise hvordan meget enkle kredsløb har evnen til at foretage de abstrakte logiske operationer der er grundlaget for informationsteknologien.

2.3.2 Vejret

Dette forløb viste hvordan fysikkens beskrivelse af fænomener som varmelære, tryk, temperatur, mættede dampes tryk, gassers densitet og opdrift har umiddelbar betydning for geografi-fagets beskrivelse af meteorologiske fænomener. Som omtalt ovenfor er emnet behandlet i samarbejde med klassens geografilærere.

2.3.3 Oldtidens og den moderne kosmologis verdensbillede

Dette forløb er tilrettelagt med perspektivet fysikkens verdensbillede og hvordan fysikkens beskrivelse bidrager til en dybere forståelse af omverdenen. Det tematiserer hvordan de joniske naturfilosoffer frigjorde naturbeskrivelsen af den arkaiske tids myter så man brugte naturen selv til at beskrive naturen. Aristoteles' verdensbillede kontrasteres med Archimedes' rent matematiske metode som blev grundlaget for den europæiske naturvidenskab. Denne metode overtager Newton idet han ikke spørger hvad tyngdekraften er (det spørgsmål som hele tiden hæmmede Descartes filosofi), men blot opstiller matematisk formulerede love for dens effekter (denne metode har også i det små været tematiseret i forløbet med Gaslovene). Ved at arbejde videre ad samme spor, suppleret med ny teknologi, har moderne kosmologi brugt grækernes metode, men samtidig vundet en indsigt i kosmos' størrelse som ville have chokeret en græsk filosof, og som også virker svimlende på os — uanset tiden er Jorden som universets stabile midte en tryggere tanke end det uendelige og konstant voksende verdensrum som Big Bang satte i gang.

Samtidig lægger emnet op til oldtidskundskab, som jeg måske får klassen i i 3.g.

3 Eksperimentelt arbejde

3.1 Rapporter

1. Måling af metalleres varmekapacitet og massefylde. 90 minutter.
2. Is' smeltevarme (med instruktion i beregninger med regneark). 90 minutter.
3. Et elements konstanter. 90 minutter.
4. Hvor meget el-energi omsætter vi hos os? (Øvelse i hjemmet). 90 minutter.
5. Gaslovene I. 135 minutter.
6. Gaslovene II (med instruktion i graftegning med regneark). 135 minutter.
7. Den spændingsstyrede transistor. 90 minutter.
8. Halveringstykkelser for γ -stråling. 90 minutter.
9. Måling af sporafstanden på en cd med laser og lineal (brug af linealen og cd'en som spejlgitter). 60 minutter.
10. Bestemmelse af et stof ud fra dets linjespektrum. 60 minutter.
11. Stående bølger på snor og i et rør. 90 minutter.
12. Retlinet bevægelse for et lod i tyngdefeltet og i en fjeder. 90 minutter.

3.2 Eksperimentelt forløb i 1.g

Det eksperimentelle forløb blev afviklet som en alternativ årsprøve således at eleverne efter halvanden dags eksperimentelt arbejde fik en skriftlig prøve der dækkede både 1.g's pensum generelt og deres arbejde med det eksperimentelle forløb.

405 minutter.

Emner og grupper var således:

Krop og arbejde 1 Litteratur: Orbit 1 62–82. Vejledning om Hvilestofskiftet og Konditionstest.

- Lise Sofie Andersen
- Lena Signe Fjordvang
- Martin Ostenfeld Bundgaard
- Vivi Kathrine Pedersen

Svingningskreds Litteratur: Vejledningen 'Hør bølgerne...'

- Helena Cecilie Larsen Odder
- Jens Rosenville
- Simon Birk Tousgaard

Mikrobølgeovn Litteratur: Vejledning fra Orbit og 'Mikrobølgeovn'.

- Nikolaj Vad
- Jesper Kammer Andresen
- Tharsan Sundararajah

Solfanger Litteratur: Orbit 1 190–96, Jens Ingwersen m.fl., *Kernestoffet* 36–38. Vejledning i Handy logger. I vil i laboratoriet få en instruktion i solfangeren.

- Janica Finnerup Jensen
- Lise Brøchner Nielsen
- Anne Marie Jakobsen
- Annie Jensen
- Mette Engvad Stærkind

Varmluftsballon Litteratur: Orbit 1 222–25, Vejledning fra Orbit.

- Kasper Kirk
- Rikke Thisted Nielsen
- Jacob Koch Pedersen

Digitalelektronik Computerens Fysik. Læs de afsnit I synes ser mest spændende ud.

- Mikkel Andersen
- Thomas Meilandt Mathiesen
- Mads Michael Odgaard

Krop og arbejde 2 Litteratur: Orbit 1 62–82. Vejledning om Hvilestofsiftet og Konditionstest.

- Julie Siim Hansen
- Julie Nødskov Jespersen
- Rikke Olsen
- Ditte Jaedicke Clausen

3.3 Eksperimentelt projekt i 2.g

Emner er endnu ikke aftalt med eleverne. Der er afsat **390** minutter.

Samlet tid til eksperimentelt arbejde: **1905** minutter.

3.4 Journaløvelser

Uanset at bekendtgørelsen i fysik ikke bruger begrebet ‘journaløvelser’, anfører jeg under denne overskrift forsøg hvor eleverne først har gjort noter, enten på fortrykte ark eller på egne papirer ud fra en forudgående diskussion af forsøgets sigte, og dernæst har bearbejdet disse resultater. Disse rapporter er ikke blevet rettet.

- Te-brygning (om energiforbrug og nyttevirkning).

- Bestemmelse af en rødglødende møtriks temperatur (varmekapacitet, kalorimeterligning).
- Karakteristikker for resistor, glødelampe og diode.
- Kobling af resistorer (parallel- og serielkobling).
- Mennesker og strøm (hvornår mærker man vekselstrøm i fingrene?).
- Undersøgelse af en lille pære (resistansens afhængighed af strømstyrken).
- Lys-diode (gennemgangs- og spærretning, knækspænding).
- Opbygning af AND-gate.
- Half og full adder.
- Afstandskvadratloven og forskellige typer strålings evne til at gennemtrænge stof.
- Henfald af Ba*.
- Trykket i en vandsøjle som funktion af dybden.
- Lysets brydning gennem et kar med vand.
- Dobbeltspalten.
- Stående bølger i snor.
- Lydens hastighed i luft og træ.
- Newtons 2. lov på luftpudebænk.
- Coulombs gnidningslov.
- Årstidslinjen i Santa Maria degli Angeli.
- Centripetalkraft i cirkelbevægelse.

(nyt komma)