

# Undervisningsbeskrivelse



## Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	Maj/Juni 2018
Institution	Skolenr.: 173249 VUC Lyngby
Uddannelse	HFE
Fag og niveau	STX-Fysik B (Bekendtgørelse august 2017)
Lærer(e)	Patrick Ipsen
Hold	17fysb2

## Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Energi I og varmelære; herunder introduktion til fysik og fysiske metoder – (repetition og udbygning fra fysC)
Titel 2	Bølger, lyd og lys – (repetition og udbygning fra fysC)
Titel 3	Partikel- og atomfysik
Titel 4	Kernefysik
Titel 5	Idealgasligningen
Titel 6	Newtons love, opdrift og friktion
Titel 7	Energi II og arbejde
Titel 8	Bevægelse
Titel 9	Ellære
Titel 10	Eksperimentelt projekt – Fysik i dagligdagen
Titel 11	Verdensbilleder og kosmologi – (repetition og udbygning fra fysC)
Titel 12	Repetition og eksamensforberedelse
	En lektion er på 1 time
	<b>Grundbøger:</b>  (AB1) <i>Fysik AB bogen 1</i> , Finn Elvekjær & Torben Benoni. Systime 2008 1. udgave 3. oplæg. (AB2) <i>Fysik AB bogen 2</i> , Finn Elvekjær & Torben Benoni. Systime 2012 2. udgave 1. oplæg.

Titel 1	<b>Energi I og varmelære; herunder introduktion til fysik og fysiske metoder – (repetition og udbygning fra fysC)</b>
Indhold	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observation→Teori→Forudse→Observation.</li> <li>• Fysiske størrelser, SI-enheder og titals præfikser.</li> <li>• Formelhåndtering.</li> <li>• Densitet, masse og rumfang.</li> <li>• Væskers densitet.</li> <li>• Energiformer, energiomdannelse, energikvalitet, termisk energi, indre energi og energibevarelse.</li> <li>• Varmekapacitet, specifik varmekapacitet, Vands fasediagram, tilstandsformer, isens smeltevarme, specifik varmekapacitet for faste stoffer.</li> <li>• Effekt og nyttevirkning.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 10–12, 14–15, 33–41, 128–138, 140–142, 178–180, 189–198. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• <i>Naturvidenskabeligt grundforløb</i>, H. Marker, L. Andersen m.fl. L&amp;R Uddannelse 2012, 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 6–12, 16–18, 21–25, 40–41, 47–50 og 60–62. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• <i>Fysikkens verden 1</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1996, 2. udgave 2. oplæg. Siderne: 220–225. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• Noter: <i>Note 2 – Energi I og Varmelære</i>, Patrick Ipsen, 30. aug. 2017.</li> <li>• Noter: Vejledning til den gode fysikrapport.</li> <li>• Noter: Energi I og Varmelære link og noter 2017–18.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapporter, journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betydende cifre, fejlkilder, usikkerheder, procentvis afvigelse, matematiske modeller og introduktion til LoggerPro og regression.</li> <li>• Termisk ligevægt og temperaturdefinition.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 13–14, 19–20, 105–107 og 184–186. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• <i>Fysikkens verden 1</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1996, 2. udgave 2. oplæg. Siderne: 226–232. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• Noter: <i>Note 1 – Introduktion til fysiske metoder</i>, Patrick Ipsen, 30. august 2017.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter: Omregning af enheder.</li> <li>• Noter: Mini guide til Excel.</li> <li>• Noter: Regression med LoggerPro.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapporter, journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Journaløvelse nr. 01: Væskers densitet.</li> <li>• Journaløvelse nr. 02: Vands specifikke varmekapacitet.</li> <li>• Journaløvelse nr. 03: Specifik varmekapacitet for udvalgte stoffer.</li> <li>• Journaløvelse nr. 04: Isens smeltevarme.</li> <li>• Arbejdsark nr. 01: Fysiske metoder.</li> <li>• Arbejdsark nr. 02: Usikkerhed, betydende cifre og eksponentiel notation.</li> <li>• Arbejdsark nr. 03: Tilstandsformer, smeltevarme og fordampningsvarme (Overgangsvarme).</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 11,56 timer + 0 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokuspunkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, LoggerPro), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturere, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, tavlegennemgang og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 2</b>	<b>Bølger, lyd og lys – (repetition og udbygning fra fysC)</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bølgertyper, længde- og tværbølger, bevægelsesretning, medie og energi.</li> <li>• Bølgeegenskaber, amplitude, frekvens, bølgelængde, svingningstid, fart, resonans og lydens fart.</li> <li>• Mekaniske bølger, trykbølger, vandbølger, lydbølger og snorbølger.</li> <li>• Interferens, konstruktiv og destruktiv interferens.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 202–207 og 219–221. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• <i>Orbit 2</i>, Morten Brydensholt, Tommy Gjøe m.fl.. Systime 2003, 2. udgave 2. oplæg. Siderne: 129–131.</li> <li>• Noter: Bølger lyd og lys link og noter 2017–18.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapporter, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul>

	<p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stående bølger, bølger på en streng, grundtoner, overtoner/parti-toner, stående bølger i resonansrør, lukket, halvåbent og åbent.</li> <li>• Refleksion, ringbølger, optisk gitter og gitterligningen.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 224–225, 228–230 og 247–251. (<b>selvstudie</b>).</li> <li>• <i>Orbit 2</i>, Morten Brydesholt, Tommy Gjøe m.fl.. Systime 2003, 2. udgave 2. oplæg. Siderne: 92–94, 96–99.</li> <li>• Noter: <i>Note 3 – Bølger lyd og lys</i>, Patrick Ipsen, 30. august 2017.</li> <li>• Noter: Bølger af Gunnar Gunnarsson (GG).</li> <li>• Noter: Note om dobbeltspalte og optisk gitter.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapporter, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Journaløvelse nr. 05: Lydens fart i atm. Luft.</li> <li>• Journaløvelse nr. 06: Snorbølger – simulering af en guitarstreng.</li> <li>• Journaløvelse nr. 07: Gitterkonstanten.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 9,78 timer + 0 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, Web-applet), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, tavlegennemgang og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 3</b>	<b>Partikel- og atomfysik</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomers og atomkernens opbygning.</li> <li>• Fotoners energi og Planck konstanten.</li> <li>• Elektromagnetiske spektrum, lysets farver, emissions- og absorptionsspektrere.</li> <li>• Bohrs atommodel, Rydbergsformel og Balmerserien.</li> <li>• Hydrogen atomet og dens energidiagram.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 30–31 og 212–214.</li> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 54–71 og 74–78.</li> <li>• <i>Fysikkens verden 2</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1995 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 85–91 og 105–110.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardmodellen, Fermioner og Leptoner.</li> <li>• Lepton-familien, Quark-familien, elektroner, elektron-neutrinoen, Upquark og Downquark.</li> <li>• De 4 naturkræfter.</li> <li>• Enheden elektronvolt.</li> <li>• Fluorescens.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fysikkens verden 2</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1995 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 94–96 og 120–124.</li> <li>• Film: "The Large Hadron Collider (LHC) – The big bang experiment" BBC4, Bryan Cox.</li> <li>• Noter: Partikelfysikkens standardmodel fra NatLex.</li> <li>• Noter: Tabel over elementarpartikler.</li> <li>• Noter: Atomfysik link og noter 2016–17.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 01: Gitterkonstant, Hydrogenatomet og udvalgte grundstoffers emissionsspektre.</li> <li>• Arbejdsark nr. 05: Hydrogenatomet.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 11,56 timer + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, web-applet), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 4</b>	<b>Kernefysik</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomkernens opbygning, protoner, neutroner, massetal, radioaktivitet, radioaktiv- og ioniserende-stråling, alfa-, beta- og gamma-stråling, henfald, henfaldsserier, bevarede størrelser under henfald, kernekort, aktivitet, henfaldsloven og absorption af stråling.</li> <li>• Masse/energi-relation, kerneenergi, Q-værdi, bindingsenergi, kernereaktioner, fission og fusion.</li> </ul>

	<p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 126–139, 144, 149–151, 153–159 og 161–164.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GM-rør.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 30–31.</li> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 140–141.</li> <li>• <i>Orbit 2</i>, Gjøre, Jespersen mfl. Systime 1998 1. udgave 2. oplæg. Siderne: 23–24, 28–31 og 59–63.</li> <li>• Noter: Kernefysik link og noter 2016–17.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 02: Halveringstid for <math>^{137}\text{Ba}^*</math> og absorption af gammastråling i bly.</li> <li>• Journaløvelse nr. 08: Dataøvelse: Simuleret henfald – terningkast.</li> <li>• Arbejdsark nr. 04: Radioaktivt henfald.</li> <li>• Arbejdsark nr. 06: Kernekort og henfaldsserier.</li> <li>• Arbejdsark nr. 07: Kernereaktioner.</li> <li>• Arbejdsark nr. 08: Opgaver i massedefekt og Q-værdi.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 16,00 timer + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, web-applet), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, opgaveregning og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 5</b>	<b>Idealgasligningen</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur, tryk og rumfang.</li> <li>• Gay-Lussacs 1. og 2. lov. Boyle-Mariottes lov.</li> <li>• Idealgasligningen.</li> <li>• Avogadros lov, stofmængde og gaskonstanten.</li> </ul>

	<p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 90–92, 105–107, 112–114 og 116–124.</li> <li>• <i>Fysikkens verden 1</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1996, 2. udgave 2. oplæg. Siderne: 106–115.</li> <li>• Noter: Idealgasligningen link og noter 2017–18.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 03: Gay–Lussacs 1. lov og Boyle–Mariottes lov.</li> <li>• Arbejdsark nr. 09: Opgaver i idealgasligningen.</li> <li>• Journaløvelse nr. 09: Dataøvelse: Simulering af en gas.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 9,78 timer + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, LoggerPro, Web-applet), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, opgaveregning og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 6</b>	<b>Newtons love, opdrift og friktion</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtons tre love, kraftbegrebet, Newtonmeter og masse.</li> <li>• Tyngdekraften og tyngdeaccelerationen.</li> <li>• Tryk, Archimides lov, opdrift i væske og luft, fortrængt væske og luft, densitet, rumfang og tryk i væsker og i luft.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 70–75, 77–81, 90–95 og 97–100.</li> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 206–212.</li> <li>• Noter: Newtons love og opdrift link og noter 2017–18.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft som en vektor, angrebepunkt, kræfters parallelogram, resulterende kraft og kraftdiagram.</li> <li>• Normalkraft, snorkraften, fjederkraften, friktionskraft og friktionskoefficient.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 83–87.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fysikkens verden 3</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1992 1. udgave 2. oplæg. Siderne: 18–26.</li> <li>• <i>Orbit 3</i>, Brydensholt, Gjøe, Jespersen mfl. Systime 2002 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 86–97.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 04: Opdrift i væske (densitet og tyngdeacceleration) og friktionskoefficienten.</li> <li>• Journaløvelse nr. 10: Bestemmelse af tyngdeaccelerationen med et Newtonmeter og med ”Picket Fence”.</li> <li>• Journaløvelse nr. 11: Friktionskoefficient med et Newtonmeter.</li> <li>• Arbejdsark nr. 10: Sammensætning af kræfter.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 10,67 lektioner + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang og eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 7</b>	<b>Energi II og arbejde</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energibetragtninger, kinetisk- og potentiel-energi, energibevarelse og ændring af mekanisk energi og arbejde.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne:128–138 og 158–161, 164–168 og 171.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstante kræfters arbejde.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 152–156.</li> <li>• <i>Fysikkens verden 3</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1992 1. udgave 2. oplæg. Siderne: 26–28 og 30–31.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 05: Energibevarelse med matematisk pendul og basketball samt bestemmelse af tyngdeaccelerationen.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbejdsark nr. 11: Opgaver i Energi I og II, Newtons love og bevægelse.</li> <li>• Arbejdsark nr. 12: Opgaver i mekanisk energi.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 8,00 lektioner + 3 time til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, LoggerPro), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturere, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang, eksperimentelt arbejde og opgaveregning.

<b>Titel 8</b>	<b>Bevægelse</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtons love og bevægelse, resulterende kraft og acceleration.</li> <li>• Lineær bevægelse i én dimension, stedfunktion, hastighedsfunktion, acceleration, (t,s)- og (t,v)-grafer, gennemsnits-fart/-acceleration, hældning, areal, bevægelse med konstant fart og konstant acceleration.</li> <li>• Frit fald uden luftmodstand i tyngdefelt.</li> <li>• Lodret kast.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 182–198 (<b>selvstudie</b>) og 206–214.</li> <li>• The Feynman lectures on physics volume I, R.P. Feynman, R.B. Leighton and M. Sands. Addison-Wesley 1964 2. oplæg. Siderne 8–1 til 8–10.</li> <li>• <i>Orbit 3</i>, Brydensholt, Gjøe, Jespersen mfl. Systime 2002 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 72, 86–89.</li> <li>• <i>Fysikkens verden 2</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1995 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 212–222.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frit fald med luftmodstand, formfaktor og luftmodstand.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 172–173.</li> <li>• <i>Orbit 3</i>, Brydensholt, Gjøe, Jespersen mfl. Systime 2002 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 66–71 og 99–101.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapporter, journaløvelser og arbejdsark.</li> </ul>

	<b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 06: Frit fald med og uden luftmodstand.</li> <li>• Arbejdsark nr. 13: MC-opgaver.</li> <li>• Arbejdsark nr. 14: Opgaver i fart, acceleration, frit fald osv.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 13,33 lektioner + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, IT (lommeregner, regneark, LoggerPro), initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang, eksperimentelt arbejde og opgaveregning.

<b>Titel 9</b>	<b>Ellære</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationære strømme, strømstyrke, spændingsfald, resistans og resistor, karakteristik og (U,I)-diagram.</li> <li>• Elektrisk effekt, energiomsætning og Joules lov.</li> <li>• Ohms lov.</li> <li>• Sensorstyring med Arduino Uno.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 10–13, 16–17, 21–23, 27–29 og 42–45.</li> <li>• The Arduino Projects Book, S. Fitzgerald and M. Shiloh. Arduino LLC 2012. Siderne 5–51.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriel- og parallel-forbindelse og resistivitet.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 18 og 31–35.</li> <li>• <i>Orbit 1</i>, Brydenscholt, Gjøe, Jespersen mfl. Systime 1996 1. udgave 2. oplæg. Siderne: 112–114.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til fysikrapport, journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 07: Joules lov og karakteristik af udvalgte komponenter.</li> <li>• Journaløvelse nr. 12: Øvelser i simple kredsløb og eftervisning af udvalgte love.</li> <li>• Journaløvelse nr. 13: Sensorstyring med Arduino.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbejdsark nr. 15: Introduktion til simple kredsløbe.</li> <li>• Arbejdsark nr. 16: Dataøvelse: Resistivitet.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 16,00 timer + 3 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, initiativ, lytte, læse, IT (lommeregner, regneark, web-applet), overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang, eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 10</b>	<b>Eksperimentelt projekt – Fysik i dagligdagen</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vand, læskedrik, dyppekoger, citronbatteri, glødepæren og trafiklys.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kursisterne har selv fundet deres undervisningsmateriale. Materiale fra nettet, fysikbøger osv.</li> <li>• Kursisternes seks individuelle rapporter (<b>Titel og litteratur offentliggjort efter UB-deadline</b>).</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysikrapport nr. 08: Fysik i dagligdagen.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 8,00 timer + 4 timer til skriftligt arbejde.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, initiativ, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, eksperimentelt arbejde og kursistoplæg.
<b>Note</b>	<p>Kursisterne trak deres emne blandt følgende 12 emner: ”Tykkelsen af en aluminiumsdåse”, ”Salttyper”, ”Stoffers brændværdi”, ”Vand”, ”Densitet af udvalgte læskedrikke”, ”Sukkerindhold af udvalgte læskedrikke”, ”Dyppekoger”, ”Citronbatteri”, ”Diameteren af glødepærens Wolframtråd”, ”Afviklingen af trafikken i nærheden af et lyskryds”, ”Eftervisning af Newtons 2. lov med Atwoods faldmaskine” og ”Undersøge kratere”.</p> <p>De fik 2,66 timer til forberede sig. 2,66 timer til forsøg og 2,66 timer til fremlæggelse.</p> <p>Hver gruppe afleverer deres egen rapport baseret på det valgte emne. Rapport og emne er lidt tværfagligt.</p>

	<p>Deres oplæg skal tage udgangspunkt i deres rapport. De skal vise teori, forsøg og databehandling for resten af klassen.</p> <p>Eleverne får efterfølgende udleveret hinandens rapporter (rettet for de væsentlige faglige fejl).</p> <p>Om muligt, vil disse forsøg, teori indgå i eksamensgrundlaget for såvel den praktiske prøve og den mundtlige prøve.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Titel 11</b>	<b>Verdensbilleder og kosmologi – (repetition og udbygning fra fysC)</b>
<b>Indhold</b>	<p><b>Kernestof:</b></p> <p><b>Emne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetition af C-niveau stof.</li> <li>• Newtons gravitationslov, potentiel energi i tyngdefelt og undvigelses-hastigheden.</li> <li>• Verdensbilleder, Aristoteles, Ptolemaios, Kopernikus, Tycho Brahe, geocentriske og heliocentriske billede, epicykler, retrogradbevægelse.</li> <li>• Kosmologiske princip, universets udvidelse, spektralinjer, rødforskydning, Hubbles lov og stjernedannelse, Big-bang, baggrundsstråling.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB1:</b> Siderne: 44–49 og 59–66.</li> <li>• <b>AB2:</b> Siderne: 92–103.</li> <li>• <i>Vejen til Fysik C</i>, Knud E. Nielsen, Esper Fogh. Forlagt HAX 2010, 1. udgave 7. oplæg. Siderne: 187–199.</li> <li>• Film: 10'er potenser og Olbers paradox fra Youtube.</li> <li>• Film: <i>Den bevægende jord</i>, Lars-Becker Larsen.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Supplerende stof:</b></p> <p><b>Emner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big-bang, baggrundsstråling, kernesynteser og stjernedannelse.</li> </ul> <p><b>Undervisningsmateriale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AB2:</b> Siderne 112–114, 116–119 og 173–177.</li> <li>• <i>Fysikkens verden 2</i>, Finn Elvekjær &amp; Børge D. Nielsen. G.E.C. Gad 1995, 2. udgave 1. oplæg. Siderne: 53–54.</li> <li>• Noter: Øvelsesoplæg til journaløvelse og arbejdsark.</li> </ul> <p><b>Eksperimentelt arbejde + arbejdsark:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Journaløvelse nr. 15: Måling på galakser vha. elastikker.</li> <li>• Arbejdsark nr. 17: Universets alder.</li> </ul>

<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 8,89 timer.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, symbolbehandling, initiativ, lytte, læse, overskue og strukturerer, personlige, samarbejdsevner, selvrefleksion, selvstændighed, selvtillid, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang, eksperimentelt arbejde.

<b>Titel 12</b>	<b>Repetition og eksamensforberedelse</b>
<b>Indhold</b>	<b>Emner:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion af mundtlige spørgsmål.</li> <li>• Fremvisning af udstyr brugt i undervisningen.</li> </ul>
<b>Omfang</b>	<b>Anvendt uddannelsestid:</b> 4,45 timer.
<b>Særlige fokus-punkter</b>	Analytiske evner, ansvarlighed, initiativ, overskue og strukturerer, samarbejdsevner, selvstændighed, sociale og åbenhed og omgængelighed.
<b>Væsentligste arbejdsformer</b>	Gruppearbejde, klasseundervisning, tavlegennemgang, opgaveregning og kursistforedrag.