

Bjørn Bjørneng

Petter Callin

Jan Pålsgård

Rune Stadsnes

Cathrine Wahstrøm Tellefsen

Utstyrsliste

ERGO Fysikk 1

September 07

[Fysikk 1]

ERGO

STUDIEBOK

**Utstyret i listen finner du beskrevet på våre nettsider:
www.kptnaturfag.no
under faget fysikk.**

*I tråd med intensjonene i kunnskapsløftet anbefaler vi bruk av
Video Bevegelse Analyse som kan utføres med
Multimediaprogrammet Multilab.*

Utstysrliste ERGO Fysikk 2Fy

Forfattere: Bjørneng, Callin, Pålsgård, Stadsnes, Wahlstrøm Tellefsen

Utstysrlista er laget etter elevforsøkene i studieheftet til ERGO-2Fy. Først kommer sikkerhetsutstyr, så en "øvelse for øvelse"-liste og til slutt en numerisk liste over alt utstyret som trengs for å utføre alle øvelsene i studieheftet. Hver vare er etterfulgt av et antall som angir hvor mange av vareslaget som trengs for en gruppe à 2 elever. Utstysrlista vil på forespørsel skrives ut med dagens priser. Spesifiser antall elevgrupper.

Utstyr skrevet med blå skrift trenger ikke være med. Det er ikke med i sammendraget.

Generelt sikkerhetsutstyr

16003	Vernebrille, normalform	2
16008	Brannteppe	1
16018	Brannslukkeapparat, pulver 6 kg	1
16016	Brannslukkeapparat, CO ₂	1
65035	Førstehjelpsskap	1
16005	Sikkerhetsskjerm med føtter	1
16030	Hansker, varmebestandig	1
16049	Labvett - plakat	1
16027	Holder til øyevaskflaske	2
16015	Øyevaskflaske	2
16009	Nøddusj	1

«Øvelse for øvelse» liste

1 Fysikk - På rett vei

1-1 Svingetiden for en planpendel

25031	Pendelkule, tre	1
25034	Pendelkule, bly	1
14522	Sytråd, meget sterk	1
20002	Meterstokk	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

1-2 Svingetiden for en elastisk pendel

25031	Pendelkule, tre	1
25034	Pendelkule, bly	1
25007	Skrufjær stiv, 32 mm, k ca.8 N/m	1
25004	Skrufjær myk, 74 mm, k ca 3 N/m	1
20002	Meterstokk	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

1-3 Usikkerhet ned skråplan

22134	Bilbane m/bil	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

1-4 Måling av reaksjonstid

60534	Student Timer	1
20007	Linjal 40 cm	1

1-5 Gjennomsnittsfart ved løp

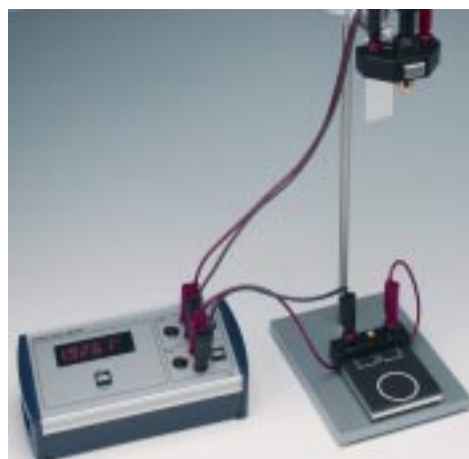
20020	Målebånd, 20 m	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

1-6 Måle fart for biler

20020	Målebånd, 20 m	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

1-7 Lydfarten i luft

Her har vi valgt den nye **Student timeren** i stedet for Universaltelleren 60500.



60534	Student timer	1
60511	Krystallmikrofon, SF, din	2
20002	Meterstokk	1

1-8 Lydfarten med videofilming

60884	MultiLab VBA, skolerettighet	1
Kompaktkamera, video. Lokalforhandler.		

1-9 Momentanfart

22103	Tempograf KPT + lodd + papir	1
20002	Meterstokk	1
32011	Kabel 50 cm m/ bananstikkere	2
30031	Spenningskilde 12V SF	1
22127	Luftputebane	1
22121	Luftblåser, stillegående	1
60880	Datalogger MultilogPRO	1
60920	Avstandsføler 0 - 10 m, til logger	1
60937A	Fotoport, til logger	1
60884	Multilab VBA, innkludert i 60880.	
Kompaktkamera, video. Lokalforhandler.		

1-10 Måling av akselerasjon

Metode 1: Datalogging med bevegelsessensor		
60880	Datalogger MultilogPRO	1
60920	Avstandsføler 0 - 10 m, til logger	1
22127	Luftputebane	1
22121	Luftblåser, stillegående	1

Metode 2: Skråplan og stoppeklokke:

22134	Bilbane m/bil	1
20161	Stoppeklokke, digital	1
20007	Linjal, 40 cm	1
22145	Bil m/bylast	1

1-11 Måling av tyngdeakselerasjonen

Metode 1		
20020	Målebånd, 20 m	1
20161	Stoppeklokke, digital	1
Fallgjenstander		

Eventuelt:

60884	Multilab VBA 1.4	1
-------	------------------------	---

Metode 2		
60515	Fritt fall apparat. Ny type	1
60534	Studentteller	1
32010	Kabel 25 cm med banan	2
32011	Kabel 50 cm med banan	3
32013	Kabel 100 cm med banan	2
10013	Stativfot plate	1
10028	Stativstang 75 cm med gjenger	1

Metode 3

22103	Tempograf KPT, lodd, papir	1
30031	Spenningskilde 12 V, SF	1
20007	Linjal, 40 cm	1

1-12 Bestemme g lokalt

22109	Pendellodd 1,5 kg	1
20161	Stoppeklokke, digital	1
14522	Sytråd, meget sterk	1

2 Newtons lover

2-1 Kraft og forlengelse av elastisk fjær

25004	Skrufjær myk, 74 mm, k ca 3 N/m	1
20002	Meterstokk	1
21040	Lodd med krok, 20 g	1
21041	Lodd med krok, 50 g	2
21042	Lodd med krok, 100 g	2
21043	Lodd med krok, 200 g	1

2-2 Strekking av seigtmann

20007	Linjal, 40 cm	1
20449	Fjærvekt 5,0 N	1
	En pakke seigtmenn	

2-3 Newtons 1. lov

14520	Sytråd	1
20007	Linjal, 40 cm	1
20449	Fjærvekt 5,0 N	2
21043	Lodd med krok, 200 g	1

2-4 Statikkforsøk

20449	Fjærvekt 5,0 N	1
21043	Lodd med krok, 200 g	1
21055	Trekloss med 2 øyeskruer	1
18120	Digitalvekt, 0 - 2000 (+/- 1) g	1
25004	Skrufjær myk, 74 mm, k ca 3 N/m	1

2-5 Newtons 2. lov på skråplan

22134	Bilbane med bil	1
20441	Fjærvekt 2 N	1
	Transportør	

2-6 Newtons 2. lov på luftputebane

22127	Luftputebane	1
22121	Luftblåser, stillegående	1
60880	Datalogger MultilogPRO	1
60937A	Fotoport, til logger	1
60953	Smart trinse	1

2-7 Newtons tredje lov

20449	Fjærvekt 5 N	1
21043	Lodd med krok 200 g	1
18120	Digitalvekt, 0 - 2000 (+/- 1) g	1

2-8 Kraften mellom to magneter

40017	Magnet, stav par 75 mm	1
60880	Datalogger MultilogPRO	1
60919	Krafftøler; Dual Range	1
10041	Laboratoriejeck 13 x 16 x 6-27 cm	

2-9 Akselerasjonen i personheis

18759	Badevekt, målinndeling i Newton	1
-------	---------------------------------------	---

2-10 Snordrag

21042	Lodd med krok, 100 g	1
-------	----------------------------	---

21043	Lodd med krok, 200 g	2
21012	Trinse m/kulel.på tverrst.	1
20161	Stoppeklokke, digital	1

Alternativt til trinse og stoppeklokke: Fotoport med Smarttrinse og logger.

3 Mekanisk energi

3-1 Mekanisk energi

22103	Tempograf KPT + lodd + papir	1
30031	Spenningskilde	1
20002	Meterstokk	1
32011	Kabel med banan, 50 cm, blå	2

3-2 Loddrett kast; fjærkanon

22242	Kastekanon med stålkule	1
60937	Fotoport til logger	2
60880	MultilogPRO	1

En mye bedere målemetode er å bruke videofotografering av kastet, programvaren er inkludert i Loggeren.

3-3 Kinetisk energi for rullende gjenstander

28140	Skråplan med 2 sylindere	1
22146	Lekebil	1

3-4 Friksjonstall

20449	Fjærvekt 5.0 N	1
21053	Trekloss stor, 3 øyeskruer	
21055	Trekloss liten, 2 øyeskruer	2
21052	Skråplanbrett (50x25 cm)	1

3-5 Hvilefriksjon

18652	Lodd 500 g	3
21052	Skråplanbrett (50x25cm)	1
10013	Stativfot plate	1
10028	Stativstang med gjenger 75 cm	1
15001	Sandpapir fint	
-	Transportør	
-	Sandpapir grovt, smergelpapir	
	Sko	

3-6 Luftmotstand og fart

	Muffinsformer/kaffefiltre	
60880	Datalogger; MultilogPRO	1
60920	Avstandsføler	1

En mye bedere målemetode er å bruke videofotografering av bevegelsen, da kan man slippe alle formene samtidig.

Programvaren er inkludert i Loggeren.

4 Termofysikk

4-1 Spikerbrett

Spiker, Hammer, Brett. kjøpes lokalt

4-2 Å stå på egg

- 2 Kartonger med 12 egg, kjøpes lokalt.

4-3 Oppvarmingskurve: Is/vann

10402	Kokeplate, trinnløs; 2000 W	1
11006	Begerglass 250 ml	1

5: Bølger, lyd og lys**5-1 Mekaniske bølger**

25010 Slinkyfjær 1

5-2 Måling av lydfart i luft med åpent rør

25315 Resonansrør 1

20007 Linjal 40 cm 1

25200 Stemmegaffel 440 Hz 1

5-3 Youngs forsøk med høyttalere

30160 Signalgenerator 1

31032 Høyttaler 8 ohm 2

5-4 Måling av gitterkonstant

50212 Laserpenn/ diodelaser 1

54353C Gitter 300 l/ mm dias 1

51415 Holder for dias 1

10007 Optikkfot 1

54400 Ryttere til meterstokk 1

20002 Meterstokk 1

54015 Diasmosaikk 1

51017 Holder for dias 1

10007 Optikkfot 3

10008 Tønnefot 1

10020 Stativstang 25 cm 1

10111 Muffe, dobbel 1

5-5 Måling av bølgelengden for natriumlys

54353D Gitter 600 l/mm 1

50157 Spektrallampe Natrium 1

20002 Meterstokk 1

54400 Ryttere til meterstokk 1

50149 Holder for spektrallampe 1

50156 Transformator, spektrallampe 1

5-6 Bølgelengde og farge

51600 Halogenlampe 1

54020 Stillbar spalt m/ holder 1

54353C Gitter 300 l/ mm dias 1

51415 Holder for dias 1

10007 Optikkfot 1

6 Atomfysikk**6-1 M0odeller av skjulte gjenstander**

23210 plastilin 1/2kg 1

6-2 Hydrogenspekteret

50170 Spektralrør: Hydrogen 1

34011 Høyspenningsisolator 2

30040 Spenningskilde; 6000 V 1

20002 Meterstokk 1

54400 Ryttere til meterstokk 1

54353D Gitter 600 l/mm 1

6-3 Absorpsjon av gult lys i natriumflamme

51600 Halogenlampe 1

50157 Spektrallampe Natrium 1

50149 Holder for spektrallampe 1

50156 Transformator, spektrallampe 1

605 Natriumklorid 1

10635 Forbrenningsskje 1

10521 Gassbrenner 1

10522 Gassboks 1

54003 Optisk skjerm, hvit 1

7 Kjernefysikk

Ingen forsøk

8 Astrofysikk**8-1 Planckkurver**

60912A Bredbåndsføler 1

30028 Spenningsstiltørsel til 60912A 1

46877 Multimeter 1

51640 Optikklampe 1

30042 Spenningskilde til 51411 1

51411 linse på stang; + 10 1

52075 Rettsiktig prisme i holder 1

10041 Tønnefot 5

8-2 Stefan-Boltzmanns lov med lampe

Merk! Den ohmske motstanden i lampen er så liten at motstanden i kontaktpunktene vil få betydning. Derfor benyttes en spesiallampe hvor ledningene er loddet direkte på lampen.

57002 Stefan-Boltzmanns lampe; maks 8 V 1

46877 Multimeter 2

30042 Spenningskilde 0-15 V 1

Tillegg; Måling av utstrålt effekt i W/m²

57000 Radiometer; (respons; 250 - 2000nm) ..1

8-3 Fraunhoferlinjer

55009 Håndspektroskop, fast spalt 1

9 Elektrisitet**9-1 Resistans og temperatur**

30042 Spenningskilde 15 V, 2 A 1

46877 Multimeter 2

33032 Konstantantråd 0,5 mm 1

34410 Lampeholder, E10 1

35029 Glødelampe 6 V, 3 W (10 stk) 1

32140 Krokodilleklemme 2

32010 Kabel 25 cm med banan 2

32011 Kabel 50 cm med banan 3

32013 Kabel 100 cm med banan 2

32015 Kabel 200 cm med banan 1

9-2 Ohms lov

36186 Motstand 22 ohm på plate 1

30042 Spenningskilde 15 V 1

46877 Multimeter, 10 A 2

32010 Kabel 25 cm med banan 2

32011 Kabel 50 cm med banan 3

32013 Kabel 100 cm med banan 2

32015 Kabel 200 cm med banan 1

9-3 Seriekobling av motstander

30042 Spenningskilde 15 V 1

46877 Multimeter, 10 A 2

36185 Motstand 10 ohm 1

36186 Motstand 22 ohm 1

36187	Motstand 47 ohm	1
32010	Kabel 25 cm med banan	2
32011	Kabel 50 cm med banan	3
32013	Kabel 100 cm med banan	2
32015	Kabel 200 cm med banan	1

9-4 Parallellkobling av motstander

36185	Motstand 10 ohm	1
36186	Motstand 22 ohm	1
36187	Motstand 47 ohm	1
30042	Spenningskilde 15 V	1
46877	Multimeter, 10 A.	2
32010	Kabel 25 cm med banan	2
32011	Kabel 50 cm med banan	3
32013	Kabel 100 cm med banan	2
32015	Kabel 200 cm med banan	1

9-5 Elektromotorisk spenning/polspenning

30003	Batteri 3R 12 (flatt 4,5 V)	1
36205	Skyvemotstand 100 ohm	1
46877	Multimeter, 10 A.	2
32010	Kabel 25 cm med banan	2
32011	Kabel 50 cm med banan	3
32013	Kabel 100 cm med banan	2

9-6 Enkel strømkrets

30042	Spenningskilde 15 V, 2 A	1
34410	Lampeholder, E10	5
35029	Glødelampe 6 V, 3 W (10 stk)	2
32010	Kabel 25 cm med banan	2
32011	Kabel 50 cm med banan	4
32013	Kabel 100 cm med banan	2

I alle forsøkene i dette kapitlet kan multimeterne byttes ut med loggerutstyr: 60880, 60904, 60902, 60907

10 Fysikk og teknologi

På nettsidene til KPT Naturfag, under **Fysikk - Halvledere** finner du en pdf-fil som tar opp forskjellige oppkoplingsmetoder og ditto utstyr.

Utstyret under er satt opp etter metode A i prospektet over; «bruk av koplingsbrett ved oppkopling av diode- og transistorretser». Ønsker man istedet å benytte metode B eller C finnes dette i omtalte prospekt.

Klasseforsøkene og de åpne forsøkene er laget av forfatterne slik at det eleven benytter det men har til rådighet.

Fellesutstyret er ment for alle brukere.

Fellesutstyr for laboratorieøvingene i dette kapitlet:

30160	Signalgenerator	1
60880	Datalogger.....	1
60902	Spenningsføler +/- 25 V.....	1
30042	Spenningskilde 0-15 V, regulerbar med analoge instrument, 2 A.....	2

30003	Batteri 4,5 V 2 stk	1
30604	Kabelklype, rød	1
30605	Kabelklype, sort	1
46877	Multimeter 10 A, 20 målområde	2
151410	Loddebolt 40 W *	1
149855	Loddetinn 1/2 kg *	1
36203	Koplingsbrett.**	1
32086	Koplingskabel (4 farger)	1

* for metode C.

** for metode A

Alternativt til datalogger: 30601/30615PC/30603; Oscilloskop.

10-1 Forsøk med halvlederdiodes.**Del 1 og 2**

111643	Diode; 1N4004 (robust 1 A) pk.30.....	1
35024	Glødelampe 6 V, 0,05 A	1
34410	Lampeholder	1
32013	Kabel 100 cm med banan	4

Se fellesutstyr over.

10-2 Forsøk med npn-transistor

114547	Transistor BC547B, pk 30	1
103865	Motstand, 470 ohm pk 30	1
35024	Glødelampe 6 V, 0,05 A	1
34410	Lampeholder	1

Se fellesutstyr over.

10-3 Transistoren som signalforsterker

114547	Transistor BC547B, pk 30	1
105511	Pot.meter, 0 - 470 kohm * pk 10	1
103873	Motstand 1 kohm pk 30.....	1
103931	Motstand, 270 kohm pk 30	1
111053	Kondensator 1 myF, pk 10	1
35024	Glødelampe 6 V, 0,05 A	1
34410	Lampeholder	1

* karakteristikken til BC547 varierer, derfor 105511.

Se fellesutstyr over.

10-4 Måling av strøm og spenning for en solcelle

Vi har her valgt å bygge på en enkel solcelle som kan settes sammen til å danne store paneler. Noen elever kan undersøke en celle mens andre kan sammenkoble flere. Vi tilbyr her sett på 3, men læreren kan fordele disse etter ønske.

29242	Solcellepanel 0.45 V 800 mW	3
36226	Motstand dreie- 47 Ohm 50 W	1
29694	Lysintensitetsmåler, SF*	1

* For måling av virkningsgraden.

Nr.	navn	pris eks mva.	Nr.	navn	pris eks mva.
Nummerisk liste med priser.					
Vanlige prisforbehold					
10007	Optikkfot	80,00	23210	Plastillina pk	49,00
10013	Stativfot plate 20x12,5cm	198,00	25004	Skrufjær l= 74mm k=3,3 N/m	29,00
10020	Stativstang 25 cm u/gjenger	45,00	25007	Skrufjær l= 32mm k=9,0 N/m	19,00
10028	Stativstang 75 cm m/gj	74,00	25010	Slinkyfjær	70,00
10041	Laboratoriejeck 13x16x6-27 cm	740,00	25031	Pendelkule,tre	25,00
10111	Muffe dobbel	52,00	25034	Pendelkule,bly, 90 g 25 mm	38,00
10402	Kokeplate 2000w termostat	417,00	25200	Stemmegaffel 440 Hz	45,00
10521	Gassbrenner	190,00	25315	Resonansrør	275,00
10522	Gassboks 210	44,00	28140	Skråplan med to sylindre	285,00
10635	Forbrenningskje	21,00	29242	Solcelle 0,45 V 800 mA	55,00
11006	Begerglass 250ml lf, borosilikat	15,00	29694	Intensitetsmåler	2240,00
14520	Sytråd hvit	30,00	30003	Batteri 3R 12 (flatt,4,5 V)	19,00
14522	Nylontråd rull	0,00	30028	Spenningsforsyn, mikrofon	1014,00
15001	Smergelpapir, ark 29x23cm	13,00	30031	Spenningskilde 12 V SF	1760,00
16003	Brille sprut normalform	28,00	30040	Spenningskilde 6000 V sf an	4850,00
16005	Sikkerhetsskjerm m/ føtter	1040,00	30042	Spenningskilde 0-15V 2A	544,00
16008	Brannteppe av glassfiber	390,00	30160	Signalgenerator sf	5340,00
16009	Nøddusj med trykkslange	1950,00	30604	Kabelklype rød	33,00
16015	Øyevaskeflaske	135,00	30605	Kabelklype svart	33,00
16016	Brannslukningsapp,, co2	1370,00	31032	Høytaler	350,00
16018	Brannslukningsapp, p, 6kg	800,00	32010	Kabel 25 cm gul m/bananstikk	36,00
16027	Holder til øyevaskeflaske	82,00	32011	Kabel 50 cm blå m/bananstikk	36,00
16030	Hansker, Varmebeskyttende	69,00	32013	Kabel 100 cm rød m/bananstikk	38,00
16049	Lab-vett plakat	45,00	32015	Kabel 200cm sort m/bananstikk	45,00
18120	Vekt dig 1/2000g bonso	530,00	32086	Ledning 4-Leder økonomi	6,00
18652	Lodd 500 g	140,00	32140	Krokodilleklemme 10 stk	25,00
18759	Badevekt newton-inndeling	260,00	33032	Konstantantråd 0,5 mm	98,00
20002	Meterstokk	92,00	34011	Høyspenningisulator, SF	290,00
20007	Linjal, 40 cm	28,00	34410	Lampeholder E10	62,50
20020	Målebånd 20 m	130,00	35024	Glødelampe 6,0V 0,05A pk a 10	55,00
20161	Stoppeklokke digital	85,00	35029	Glødelampe 6,0V 0,5A pk a 10	75,00
20447	Fjærvekt 2,0 N	104,00	36185	Motstand 10 ohm på plate	130,00
20449	Fjærvekt 5,0 N	89,00	36186	Motstand 22 ohm på plate	145,00
21012	Trinse m/kulel,på tverrst,	194,00	36187	Motstand 47 ohm på plate	190,00
21040	Lodd m/krok 20 g	25,00	36203	Koblingsbrett	72,00
21041	Lodd m/krok 50 g	28,00	36205	Skyvemotstand 100 ohm	1110,00
21042	Lodd m/krok 100 g	30,00	36226	Motstand dreie- 47ohm 50W	650,00
21043	Lodd m/krok 200 g	98,00	40017	Magnet, stav par 75 mm	90,00
21052	Skråplan m/festspor 25x50	190,00	46877	Multimeter dvm850bl 10 A	203,00
21053	Trekloss stor, 3 øyeskruer	68,00	50149	Holder til spektrallampe	1258,00
21055	Trekloss liten, 2 øyeskrue	39,00	50156	Transformator spektr,lampe	1680,00
22103	Tempograf kpt +lodd+papir	820,00	50157	Spektrallampe Na	1912,00
22109	Lodd m/krok 1500 g	150,00	50170	Spektralrør H2 balmer	380,00
22121	Luftblåser	3060,00	50212	Laserpenn /diodelaser	150,00
22127	Luftputebane m utstyr	4223,00	51411	Linse på stang +10 cm	278,00
22134	Bilbane,montert, med bil	330,00	51415	Holder for dias	272,00
22145	Bil med lodd	80,00	51600	Halogenlampe	900,00
22146	Leketøysbil Matchbox	26,00	51640	Optikklampe	440,00
22240	Kastekanon	2100,00	52075	Prisme, rettsiktig	2140,00
			54003	Projeksjonskjerm,hvit	215,00
			54020	Stillbar spalt m/holder	950,00
			54400	Ryttere til meterstokk	110,00
			55009	Håndspektroskop,fast spalt	623,00