

# NATURVETENSKAP

*fysik*  
*kemi*  
*biologi*



# HUVUDKATALOG

micro  
support / *SCIENCE*

2010/2012

## *Naturvetenskap*

*Fysik – Kemi – Biologi*



MICRO SUPPORT är sedan flera år tillbaka ett av de ledande företagen inom utveckling, produktion och försäljning av laborationsutrustning för teknisk utbildning. Vår erfarenhet av teknik och pedagogik är mångårig. Vår samarbetspartner inom området fysik är bland andra LEYBOLD vilket är ett av världens ledande företag inom laborationssystem för fysik. Våra kontor finner Ni i Göteborg, Stockholm och Sala där Ni får kontakt med vår marknadsavdelning.

När Ni bestämmer Er för utrustning från Micro Support får Ni mer än bara materiel. Vår ambition är inte att bara sälja produkter utan verkligen försäkra oss om att allt fungerar och når ända fram.

- Först diskuterar vi dina önskemål så du verkligen får rätt saker för rätt ändamål.
- Vi erbjuder en "Smart Start" garanti (vid större inköp) vilket innefattar leverans, uppackning, installation, igångkörning och utbildning för berörd personal. Allt kommer att fungera pålitligt och tillfredsställande från första början.
- En tillgänglig och bra support. Vi finns på tre platser i landet och besvarar frågor, lämnar information, tar emot beställningar etc. Vi har även resande säljare ute på fältet vilka kan ge Er support vid behov.
- Fortbildning för den som önskar ytterligare kompetens. Vi anordnar en mängd olika kurser för lärare som önskar utvecklas och motiveras i sin yrkesutövning.

---

Micro Support AB  
Box 4033  
S-426 04 V. Frölunda  
Tel: +46 31-69 54 00  
Fax: +46 31-29 54 00  
goteborg@microsupport.se

Micro Support AB  
Fridhemsgatan 15  
S-733 39 Sala  
Tel: +46 224-565 00  
Fax: +46 224-186 35  
sala@microsupport.se

Micro Support AB  
Pyramidbacken 6  
S-141 75 Kungens Kurva  
Tel: +46 8-792 12 35  
Fax: +46 8-758 67 10  
solna@microsupport.se

Micro Support AB  
Øvre Vollgate 7  
N-0158 Oslo  
Tel: +47 22 33 61 08  
Fax: +46 31 69 54 10

fysik  
kemil  
biologi!

ALLMÄN LABORATIONSMATERIEL ..... 4

MEKANIK ..... 13

ENERGI ..... 32

VÄRME ..... 41

VÅGRÖRELSELÄRA ..... 48

OPTIK ..... 58

MAGNETISM OCH ELLÄRA ..... 80

ATOM- och KÄRNFYSIK ..... 102

LABORATIONSSATSER ..... 109

INSTRUMENT ..... 121

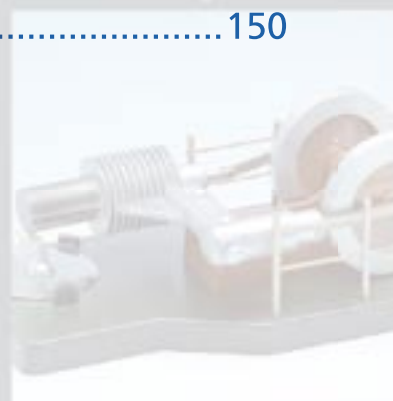
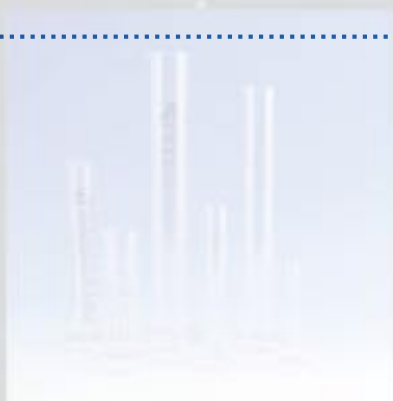
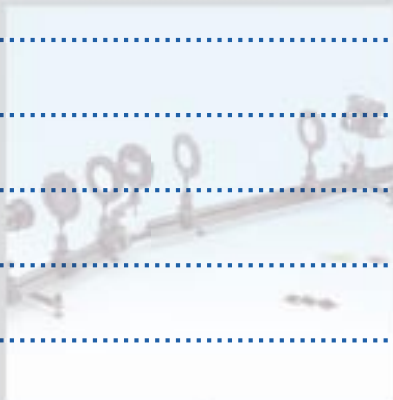
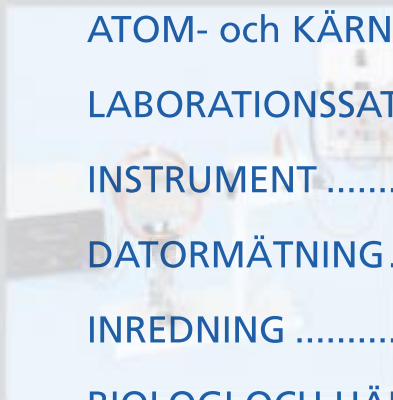
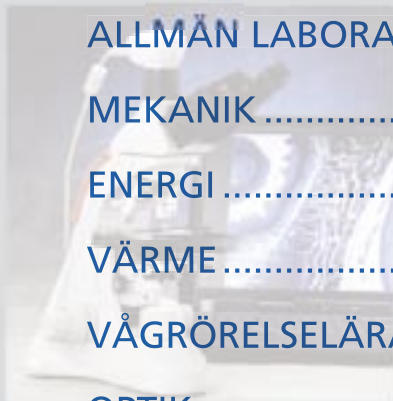
DATORMÄTNING ..... 131

INREDNING ..... 136

BIOLOGI OCH HÄLSA ..... 144

KEMI ..... 147

REGISTER ..... 150



# ALLMÄN LABORATIONSMATERIEL



ISV490260 Bärkorg för 2 flaskor  
Tillverkad av plastöverdragen ståltråd.



PHCOA61104 Torkställning för väggmontage  
Ställningen är tillverkad av polystyrenöverdragen stål och har två hål för upphängning på vägg. 8 st 100 mm och 24 st 80 mm torkningstappar. Storlek: 400x290 mm (HxB).

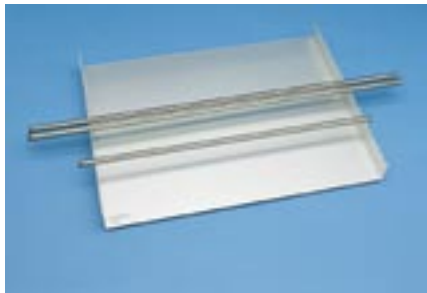
PHCOA61116 Avrinningsvanna av polystyren för torkställning PHCOA61104



ISV490270 Bärkorg för reagensflaskor  
I korgen ryms 15 st reagensflaskor (ISV57011).



PHCOA61098 Torkställning för flaskor och E-kolvar  
Ställning av polyetenöverdragen stål med fyra ben. Galleravståndet är 44 mm. Upp till 1000 cm<sup>3</sup> flaskor kan torkas i ställningen. Storlek: 450x300x150 mm (LxBxH).



ISV510330 Förvaringsställning för 20 st stativstavar



ISV450110 Förvaringsställning för 16 st termometrar



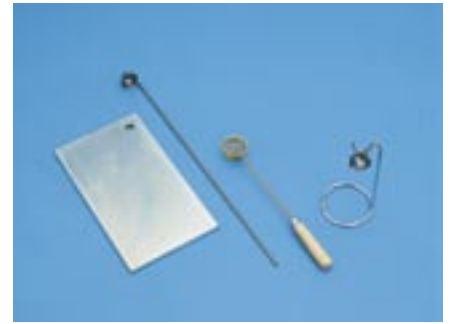
ISV450080 Degeltång, längd 225 mm  
**Deglar**

ISV580060 Degel av porslin, Ø 35 mm, höjd 30 mm

ISV580050 Degel av nickel, Ø 35 mm

ISV580250 Degel av stål

ISV580070 Degellock av porslin



ISV450090 Städ, järnplåt  
Storlek: 5x100x180 mm.

ISV450030 Brännskopa för svavel med skaft Storlek: 18x40x300 mm.

ISV560200 Natriumsked



ISV520220 Mortel och pistill

ISV520210 Provrörshållare i trä  
Storlek: 5x100x180 mm.

ISV580040 Kristallisationskål  
Storlek: Ø 60 mm porslin.

ISV580020 Reduktionsrör  
Storlek: 18/20x300 mm.

ISV580030 Porslinskepp  
Storlek: 9x13x85 mm.



ISV520190 Plastsked

ISV520310 Sked och spatel av stål



ISV520100 Filtertratt av plast, Ø 64 mm

ISV52010B Filtertratt av plast, Ø 96 mm

ISV520090 Filtertratt av glas, Ø 40 mm

ISV52009B Filtertratt av glas, Ø 80 mm



ISV520300 Filtrerpapper, 100 st, Ø 110 mm

ISV520110 Filtrerpapper, 100 st,  
150x150 mm

ISV52012 Filtrerpapper för Buchnertratt,  
100 st, Ø 70 mm

ISV52013 Filtrerpapperark  
Storlek: 450x450 mm.



ISV560080 Buchnertratt av plast, Ø 70 mm

ISV560060 Gummimanschett

Lämplig till plastflaska ISV550120 vid vakuumfiltrering med glasfiltrertratt ISV550010, Buchnertratt ISV560080 och filtertratt ISV520100.

ISV56006B Gummimanschett 50/30/22 mm  
Lämpar sig som tätning till sugflaskan ISV550120 vid undertrycksarbete med filtrersin-  
ter ISV550010, Buchnertratt ISV560080 och filtertratt ISV520100.



ISV530010 Flaskborste, Ø 40 mm

ISV53001B Flaskborste, Ø 60 mm

ISV53001C Flaskborste, Ø 20 mm

ISV53025B Provrörsborste, Ø 7 mm

ISV530250 Provrörsborste, Ø 10 mm



ISV530240 Provrörsborste, Ø 13 mm

ISV570300 Termometer med olika skalor

- Celsius
- Kelvin
- Fahrenheit

ISV51017B Termometer  
-10... +150 °C ± 1 °C

ISV510180 Termometer  
-50... +50 °C ± 1 °C

ISV51018B Termometer  
-35... +50 °C ± 0,5 °C

ISV570270 Termometer  
-10... +55 °C ± 1 °C

ISV570330 Termometer  
-10... +300 °C ± 1 °C

ISV720090 Febertermometer



ISV500090 Vattenpump av plast

ISV500070 Tilläggsutrustning till vattensugpump

I tilläggsutrustningen ingår utrustning för anslutning av pumpen till vattenkran.



ISV590140 Termometermodell

Storlek: Ø 3/7 mm, längd 450 mm,  
kulan Ø 35 mm.

ISV590150 Påfyllnadsapparat till termometermodellen



ISV570290 Jordtermometer

Ø 12 mm, längd 300 mm.  
Mätområde: -10... +110 °C.



ISV570110 Plastflaska 0,1 l

ISV570120 Plastflaska 0,25 l

ISV580010 Plastflaska 1 l



ISV550130 Sprutflaska 60 ml

ISV550090 Sprutflaska 150 ml

ISV550140 Sprutflaska 250 ml



ISV570150 Plastburk 0,25 l

ISV570160 Plastburk 0,5 l

ISV570170 Plastburk 1 l



ISV550150 Pipettflaska 60 ml

ISV550160 Pipettflaska 150 ml



ISV550060 Vanna av genomskinlig plast



ISV510400 Doppvärmare 220 V, 1000 W  
ISV510410 Doppvärmare 12 V, 50 W



### Slangar

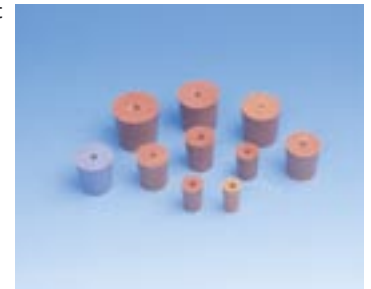
- ISV560300 Slang av rött gummi 2,5/4 mm
- ISV560310 Slang av rött gummi 3/5 mm
- ISV560320 Slang av rött gummi 4/7 mm
- ISV560330 Slang av rött gummi 5/8 mm
- ISV560340 Slang av rött gummi 6/9 mm
- ISV560350 Slang av rött gummi 7/10 mm
- ISV560360 Slang av rött gummi 8/12 mm

### Vakuumslangar, sugslangar

- ISV560400 Vakuumslang av rött gummi 3/10 mm
- ISV560410 Vakuumslang av rött gummi 5/15 mm
- ISV560420 Vakuumslang av rött gummi 8/20 mm
- ISV560500 Slang av PVC-plast 3/5,4 mm
- ISV560510 Slang av PVC-plast 5/8,2 mm
- ISV560520 Slang av PVC-plast 6/9,6 mm
- ISV560530 Slang av PVC-plast 8/11,6 mm
- ISV560540 Slang av PVC-plast 9/12,6 mm
- ISV560550 Slang av PVC-plast 12/15,8 mm
- ISV560560 Slang av PVC-plast 16/20 mm
- ISV561100 Slang av PVC-plast 10/16 mm
- ISV520200 Sugslang Slangklämma

### Proppar

- ISV60051B Gummipropp utan hål 6–8 mm, 10/pkt
- ISV60052B Gummipropp utan hål 8–12 mm, 10/pkt
- ISV60052C Gummipropp utan hål 10–12,5 mm, 10/pkt
- ISV600540 Gummipropp utan hål 13–16 mm, 10/pkt
- ISV600550 Gummipropp utan hål 15–18 mm, 10/pkt
- ISV600560 Gummipropp utan hål 17–20,5 mm, 10/pkt
- ISV600570 Gummipropp utan hål 19–22,5 mm, 10/pkt
- ISV600580 Gummipropp utan hål 21–24,5 mm, 10/pkt
- ISV600590 Gummipropp utan hål 23–26,5 mm, 10/pkt
- ISV60059B Gummipropp utan hål 25–28,5 mm, 10/pkt
- ISV600600 Gummipropp utan hål 27–31 mm, 10/pkt
- ISV600610 Gummipropp utan hål 29–33 mm, 10/pkt
- ISV600620 Gummipropp med ett hål 31–36 mm
- ISV60062B Gummipropp med ett hål 33–38,5 mm
- ISV60062C Gummipropp med ett hål 35–40,5 mm
- ISV600630 Gummipropp med ett hål 37–42,5 mm
- ISV600640 Gummipropp med ett hål 41–49 mm
- ISV600790 Gummipropp, ett hål, 5–7 mm, 10/pkt
- ISV60079B Gummipropp, ett hål, 6–8 mm, 10/pkt
- ISV60079D Gummipropp, ett hål, 10–12,5 mm, 10/pkt
- ISV600800 Gummipropp, ett hål, 10–14,5 mm, 10/pkt
- ISV600810 Gummipropp, ett hål, 13–16 mm, 10/pkt
- ISV600830 Gummipropp, ett hål, 17–20,5 mm, 10/pkt
- ISV600840 Gummipropp, ett hål, 19–22,5 mm, 10/pkt
- ISV600850 Gummipropp, ett hål, 21–24,5 mm, 10/pkt
- ISV600860 Gummipropp, ett hål, 23–26,5 mm, 10/pkt
- ISV60086B Gummipropp, ett hål, 21–27 mm, 10/pkt
- ISV600870 Gummipropp, ett hål, 27–31 mm, 10/pkt
- ISV600880 Gummipropp, ett hål, 29–33 mm, 10/pkt
- ISV600890 Gummipropp, med ett hål, 31–36 mm
- ISV600890 Gummipropp, med ett hål, 31–36 mm
- ISV600900 Gummipropp, med ett hål, 33–38,5 mm
- ISV600910 Gummipropp, med ett hål, 37–42,5 mm
- ISV600940 Gummipropp, med ett hål, 41–49 mm
- ISV601000 Gummipropp, två hål, 15–18 mm, 10/pkt
- ISV601010 Gummipropp, två hål, 17–20,5 mm, 10/pkt
- ISV601020 Gummipropp, två hål, 19–22,5 mm, 10/pkt
- ISV601030 Gummipropp, två hål, 21–24,5 mm, 10/pkt
- ISV601040 Gummipropp, två hål, 23–26,5 mm, 10/pkt
- ISV60104B Gummipropp, två hål, 25–28,5 mm, 10/pkt
- ISV601050 Gummipropp, två hål, 27–31 mm, 10/pkt
- ISV601060 Gummipropp, två hål, 29–33 mm, 10/pkt
- ISV60106B Gummipropp, med två hål, 31–36 mm
- ISV601070 Gummipropp, med två hål, 34–41 mm
- ISV601090 Gummipropp, med två hål, 41–47 mm



### Korkar

- ISV602000 Kork, 6–8 mm, 100/pkt
- ISV602010 Kork, 10–13 mm, 100/pkt
- ISV602020 Kork, 13–16 mm, 100/pkt
- ISV602030 Kork, 16–19 mm, 100/pkt
- ISV602040 Kork, 19–22 mm, 10/pkt
- ISV602050 Kork, 22–25 mm, 10/pkt
- ISV602060 Kork, 25–28 mm, 10/pkt
- ISV602070 Kork, 28–32 mm, 10/pkt
- ISV602080 Kork, 32–35 mm, 10/pkt
- ISV602090 Kork, 35–38 mm, 10/pkt



ISV560190 Korkborr

## GLASVAROR

**Mätcylindrar av glas, hög modell**

ISV50011B Mätcylinder 10 ml  
 ISV500110 Mätcylinder 50 ml  
 ISV500120 Mätcylinder 100 ml  
 ISV500130 Mätcylinder 250 ml  
 ISV50013B Mätcylinder 500 ml  
 ISV50012B Mätcylinder 100 ml, låg modell

**Mätcylindrar av TPX-plast, hög modell, genomskinliga**

ISV500140 Mätcylinder 10 ml  
 ISV500150 Mätcylinder 50 ml  
 ISV500160 Mätcylinder 100 ml  
 ISV500170 Mätcylinder 250 ml  
 ISV500180 Mätcylinder 500 ml  
 ISV500190 Mätcylinder 1000 ml

**Mätflaskor av glas**

ISV500230 Mätflaska 10 ml  
 ISV500240 Mätflaska 100 ml  
 ISV50024B Mätflaska 200 ml  
 ISV50024C Mätflaska 500 ml  
 ISV50024D Mätflaska 1000 ml

**Bägare av pyrexglas, låg modell**

ISV530500 Bägare 25 ml  
 ISV530510 Bägare 50 ml  
 ISV530520 Bägare 100 ml  
 ISV530530 Bägare 250 ml  
 ISV530540 Bägare 400 ml  
 ISV530550 Bägare 600 ml  
 ISV530560 Bägare 1000 ml

**Bägare av TPX-plast, låg modell, genomskinliga**

ISV530090 Bägare 50 ml  
 ISV530100 Bägare 100 ml  
 ISV530110 Bägare 250 ml  
 ISV530120 Bägare 500 ml  
 ISV530130 Bägare 1000 ml

**Bägare av borsilikatglas, låg modell**

ISV530020 Bägare 25 ml  
 ISV530030 Bägare 50 ml  
 ISV530040 Bägare 100 ml  
 ISV530050 Bägare 250 ml  
 ISV530060 Bägare 400 ml  
 ISV530070 Bägare 600 ml  
 ISV530080 Bägare 1000 ml

**Rundkolvar av borsilikatglas, flatbottnad**

ISV530300 Rundkolv 100 ml  
 ISV530310 Rundkolv 250 ml  
 ISV530320 Rundkolv 500 ml

**Rundkolvar av borsilikatglas, rund botten**

ISV530210 Rundkolv 100 ml  
 ISV530220 Rundkolv 250 ml  
 ISV530230 Rundkolv 500 ml

**E-kolvar av borsilikatglas, smal hals**

ISV530160 Erlenmeyer 100 ml  
 ISV530170 Erlenmeyer 250 ml  
 ISV530180 Erlenmeyer 500 ml

## STATIVUTRUSTNING

Stativutrustning för fäste i bordskant. Ger stabil, snabb och smidig fixering som ej inkräktar på bordsytan. Skenan har måttskala.

**ISV769010 Fästskena för stativfot med snabbfixering**

Fästes i bordskanten. Längd: 1995 mm.

**ISV769020 Fästskena, som ovan**

Levereras som metervara anpassad till bordets längd.

**ISV510250 Stativfot med snabbfixering på fästskenan.****LEY300020 Stativfot V-formad**

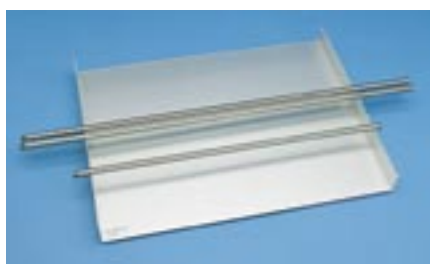
Material: Järn. Längd/sida: 20 cm. Vikt: 1,3 kg. Justerbar med skruv 17 mm.

**LEY300110 Stativfot V-formad**

Öppning för stativstänger upp till 14 mm. Storlek: Ø 5,5x6 cm. Material: Järn. Vikt: 0,75 kg.



- ISV300060 Bordsklämma  
 ISV510280 Stativfot med gänga M10, rektangulär  
 ISV51028B Stativfot med gänga M10, trebent  
 ISV510240 Stativfot + stativstång 60 cm



#### Stativstavar

- ISV510320 Stativstång, 45 cm, gänga M10  
 ISV510300 Stativstång 60 cm, gänga M10  
 ISV510290 Stativstång, 75 cm, gänga M10  
 ISV510330 Ställning för 20 st stativstänger



- ISV520030 Dubbelmuff  
 ISV52005B Stativklämma för termometrar, gap 2–16 mm  
 ISV520050 Stativklämma, gap 25 mm  
 ISV520060 Stativklämma, gap 60 mm  
 ISV520080 Stativklämma, gap 80 mm



- ISV520070 Tratthållare, Ø 45 mm  
 ISV51032B Förlängningsstycke för stativstång  
 ISV510260 Upphångningskrok  
 ISV520040 Stav med spets  
 ISV52004B Vinkelböjd stav



- ISV5202 Stativklämma med korkbelagd yta 0–60 mm  
 ISV52025B Stativklämma med korkbelagd yta 0–80 mm



- ISV560120 Justerbart bord, mindre modell  
 Storlek: 50x75x80 mm.  
 ISV570010 Justerbart bord, större modell  
 Storlek: 80x120x150 mm.

## VÅGAR

### Bärbara elektroniska vågar

#### OHAUS-Navigator

- OH80010442 Analysvåg 210 g ± 0,01 g  
 OH80010444 Analysvåg 810 g ± 0,1 g  
 OH80010445 Analysvåg 2100 g ± 0,1 g  
 OH80010447 Analysvåg 8100 g ± 0,5 g

Bärbar precisionsvåg som är lätt att använda med alla egenskaper som krävs. Idealisk till formatet och fungerar med batteri eller transformator för nätanslutning. Instruerar användaren vid vägningen. Försedd med inbyggd kalibrering. Alla modeller är CE-märkta.



Beställningsnummer	OH80010442	OH80010444	OH80010445	OH80010447
Kapacitet (g)	210	810	2100	8100
Avläsning (g)	0,01	0,1	0,1	0,5
Vägningsenheter	g, mg, kb, oz, lb, GN, N, oz t, t, aels (3) dwt, ct, ti, m, användarens enhet			
Funktioner	Styckeräkning, precisionsvägning, vägning av djur, procent			
Upplösning (g)	0,01	0,1	0,1	0,5
Linearitet (g)	0,01	0,1	0,1	0,5
Tareringsområde	Tarerbar till maxbelastning			
Stabiliseringstid (s)	3 sekunder			
Drifttemperatur	10–40 °C			
Kalibrering	Med kalibreringsvikt (ingår ej) eller InCal™			
Driftspänning	AC-adaptör (ingår) eller 8 AA-alkalibatterier (ingår ej)			
Display (mm)	LCD, 95x50 6–13 segment alfanumerisk, 6–7 segment numerisk			
Vågskålens storlek	diameter 120	140x150		
Storlek (LxBxH) (mm)	184x57x270			

**OHAUS-Scout Digitala vågar**

OH80030167 Digital våg 200 g ± 0,01 g

OH80030169 Digital våg 400 g ± 0,1 g

OH80030171 Digital våg 600 g ± 0,1 g

Bärbar precisionsvåg med stor LCD-display. Lätt att använda. Plan vågskål av rostfritt stål. Alla modeller är CE-märkta.

Beställningsnummer	OH80030167	OH80030169	OH80030171
Kapacitet (g)	200	400	600
Avläsning (g)	0,01	0,1	0,1
Vägningseenheter:	g, oz, oz t, dwt, styckeräkning		
Upplösning (g)	0,01	0,1	0,1
Linearitet (g) ±	0,01	0,1	0,1
Tareringsområde	Tarerbar till maxbelastning		
Överbastbar	103 %		
Stabiliseringstid (s)	3		
Drifttemperatur	10–40 °C		
Kalibrering	Automatisk kalibrering		
Driftspänning	100, 120, 220, AC-adapter (ingår) 240 V AC, eller 9 V batteri 50/60 Hz, (ingår ej)		
Display (mm)	LCD (höjd 1,8)		
Vågskålens storlek (LxBxH) (mm)	diameter 10,2	12,7x14,6	12,7x14,6
Storlek (LxBxH) (cm)	17,1x6,1x21		
Nettovikt (kg)	0,7	0,8	0,8
Leveransvikt (kg)	1,5	1,6	1,7



**ISV270100 Viktsats 500 g magnethäftande**  
Magnethäftande vikter tillverkade av förkromat stål. Innehåll: 4 st 100 g-vikter. 2 st 50 g-vikter. Stålskiva. Storlek 4 · 50 · 70 mm.

**ISV270070 Vikt, magnethäftande, 100 g**

**ISV270080 Vikt, magnethäftande, 50 g**

**ISV270090 Vikt, magnethäftande med krok, 50 g**



**ISV270150 Hävarm**

Belastningstålig och steglöst justerbar hävarm för elevarbeten. Kan användas med vikt försedd med magnet eller krok.

**ISV27015B Axel för hävarm**

**ISV270200 Viktsats i fodral**  
Satsen innehåller följande vikter:

- 1 st 200 g
- 1 st 100 g
- 1 st 50 g
- 1 st 20 g
- 1 st 10 g
- 1 st 2 g
- 1 st 1 g
- 1 st 500 mg
- 2 st 200 mg
- 1 st 50 mg
- pincett



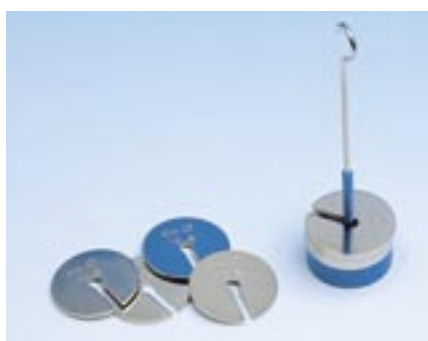
**ISV27020B Viktsats**

Satsen innehåller följande vikter:

- 1 st 50 g
- 1 st 20 g
- 2 st 10 g
- 1 st 5 g
- 1 st 2 g
- 1 st 1 g



**ISV270340 Symmetrisk tvåarmad hävarm**  
Vikt 1000g



**ISV270390 Viktsats**

Satsen innehåller 9 st slitsvikter à 10 g samt en 10 g hållare med krok.



**ISV270400 Vikt med krok 20 g**

**ISV27040B Vikt med krok 10 g**

**ISV270410 Vikt med krok 50 g**

**ISV270420 Vikt med krok 100 g**



**ISV380090 Vikter med krok**  
6 st 50 g krokförsedda vikter



**ISV38009B Viktsats med krok**  
12 st 50 g-vikter



**ISV270220 Balansvåg av metall**

#### **Tilläggsutrustning**

**ISV270200 Viktsats, 14 delar**

**ISV27020B Viktsats, 8 delar**



**ISV360140 Brevvåg av metall**

Stomme av metall. Skalar: 100 g/500 g.



**ISV300050 Trissa och klämma, Ø60 mm**

**ISV300070 Trissa, Ø60 mm**

**ISV300060 Bordsklämma, stativ**  
Max. öppning 60 mm, max. stativstång 120 mm



**ISV320180 Fjädersats**  
Satsen innehåller 150 olika fjädrar.  
Längd: 11–300 mm. Diameter: 3–22 mm.



**ISV270010 Fjäder 5 N**  
Tillverkad av rostfritt stål. Fjädern kan användas  
vid undersökning av linjär uttöjning och vid be-  
stämning av fjäderkonstanten.



**ISV280210 Mätsskala**  
Mätsskala för mätning av fjäderuttöjning.  
Längd 55 cm.  
**ISV270260 Bakgrundsskiva för fjäder**  
Längd 55 cm.



**ISV270330 Fjäder 2,5 N**

### Spiralfjädrar

Till uttännings- och svängningsförsök, försedda med två krokar.

Artikel	Fjäderkonstant	Maxbelastning	Längd	Diameter
<b>ISV27033B</b>	1,5 N/m	0,75 N	120 mm	20 mm
<b>ISV270330</b>	2,5 N/m	0,75 N	120 mm	16 mm
<b>ISV27033C</b>	3 N/m	1,5 N	80 mm	32 mm
<b>ISV27033D</b>	5 N/m	2 N	60 mm	20 mm
<b>ISV27033E</b>	6 N/m	2,5 N	115 mm	6 mm
<b>ISV27033F</b>	20 N/m	6,5 N	110 mm	9 mm
<b>ISV27033G</b>	20 N/m	8,0 N	180 mm	9 mm
<b>ISV27033H</b>	<b>100 N/m</b>	<b>13,5 N</b>	<b>95 mm</b>	<b>10 mm</b>

### ISV271440 Spiralfjädersats

Fem stycken spiralfjädrar försedda med krokar och en visare för bestämning av fjäderkonstanter.  
Med setet kan man tydligt demonstrera Hooks Lag.

Fjäderkonstant	2,5 N/m	5 N/m	10 N/m	15 N/m	25 N/m
<b>Längd</b>	122 mm	145 mm	150 mm	147 mm	142 mm
<b>Diameter</b>	<b>15 mm</b>	<b>15 mm</b>	<b>19 mm</b>	<b>20 mm</b>	<b>20 mm</b>





#### Dynamometrar

Dynamometrarna har både g- och N-skalar, vilket gör att de kan användas både för vägning och mätning av kraft. Robust konstruktion. Justering/kalibrering av nollpunkt möjlig. Pedagogisk utformning i genomskinlig plast. Metalldelarna av rostfritt stål.

- LEY314111 Dynamometer 0,1 N (10 g)
- ISV72002A Dynamometer 1 N (100 g)
- ISV270020 Dynamometer 2 N (200 g)
- ISV270060 Dynamometer 3 N (300 g)
- ISV 270030 Dynamometer 5 N (500 g)
- ISV27003B Dynamometer 10 N (1 kg)
- ISV27011F Dynamometer 30 N (3 kg)
- LEY314201 Dynamometer 100 N (10 kg)



#### ISV360170 Skjutvåg

Vägning upp till 600 g med hjälp av skjutvikter. Mätområdet utvidgas till 2610 g med extravikter. Vikter ingår. Kapacitet: 2610 g. Noggrannhet: 0,1 g



#### OH8000012

##### Skjutviktsvåg

Våg av mycket hög kvalitet, pressgjuten och av lättmetall. Vågen behöver ej justeras vågrätt. Kapacitet: 311 g. Noggrannhet: 10 mg.



#### OHCS2000 Våg, digital CS2000

##### Kvalitetsvåg

Kapacitet: 2000 g  
 Noggrannhet:  $\pm 1$  g  
 LCD-display: 11 mm  
 Batteridrivnen: möjliggör mätningar i fält  
 Automatisk fränkoppling av strömmen efter 5 minuter om vågen ej används.  
 Vågarea: 146 · 133 mm  
 Storlek: 193 · 135 · 39 mm (L · B · H)  
 Batterier ingår i leverans.

#### OHCS200 Våg, digital CS200

Kapacitet: 200 g  
 Noggrannhet:  $\pm 0,1$  g  
 För övrigt samma data som CS2000.



#### ISV270500 Skiva till kraftmätare

Plast, 4 hål (Ø 4 mm), passar till flera olika kraftmätare (kraftparallelogram).

#### ISV270510 Magnetisk hållare

Gummiöverdragen magnetplatta. Dragkraft ca 15 N. Fäster diverse utrustning mot en tavla. Ø 50 mm, M8.



**ISV110160 Kolelektroddpar**

Används vid elektrokemiska försök samt vid skapandet av en ljusbåge.  
Reservdel: ISV110460 Kolstav.



**ISV250190 Kolloidal grafit**

Föremål, som inte leder elström, kan bestrykas med grafitlösning. Detta möjliggör galvanisering av föremålet (ex. förkoppling).



**ISV260030 Kopparstav**

Ø6 · 150 mm

**ISV260010 Kolstav**

Ø8 · 85 mm



**ISV120060 Elektrodsats, fem olika metaller.**  
För elektrolys. Metaller: Al, Cu, Zn, Pb och Fe. Ansluts till isolerstativet med hjälp av 4 mm banankontakter. Storlek 35 · 90 · 110 mm.

**ISV120070 Elektrod Cu**

**ISV120080 Elektrod Zn**

**ISV120090 Elektrod Pb**

**ISV120120 Elektrod Fe**

**ISV120130 Elektrod Al**



**ISV300060 Bordsklämma**

**ISV510280 Stativfot med gänga M10, rektangulär**

**ISV51028B Stativfot med gänga M10, trebent.**

**ISV510240 Stativfot med stativstång 60 cm**

**ISV510340 Stativfot, rund Ø100 mm, vikt 1,4 kg, hål 10 mm.**



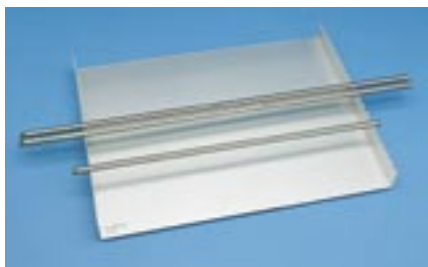
**ISV520030 Dubbelmuff**

**ISV52005B Stativklämma för termometrar, gap 2–16 mm**

**ISV520050 Stativklämma, gap 25 mm**

**ISV520060 Stativklämma, gap 60 mm**

**ISV520080 Stativklämma, gap 80 mm**



**ISV510320 Stativstång, 45 cm, gänga M10**

**ISV510300 Stativstång, 60 cm, gänga M10**

**ISV510290 Stativstång, 75 cm, gänga M10**

**ISV510330 Ställning för 20 st stativstänger**



**ISV520070 Tratthållare, Ø45 mm**

**ISV51032B Förlängningsstycke för stativstång**

**ISV510260 Upphängningskrok**

**ISV520040 Stav med spets**

**ISV52004B Vinkelböjd stav**



**ISV520140 Triangel, porslin**

**ISV510270 Keramiskt nät 150 · 150 mm, utan asbest.**

**ISV520250 Stativklämma med korkbelagd yta 0–60 mm**

**ISV52025B Stativklämma med korkbelagd yta 0–80 mm**



**ISV510190 Munstycke till de nya Labogazbrännarna**

**ISV510230 Gummipackning till Labogazbrännare**

**ISV510210 Gasolbrännare**

**ISV510220 Degel**

**ISV450050 Trefot 25 cm**  
För gasolbrännare ISV510210.



### Lutande plan med tillbehör

ISV270600 Lutande plan  
Storlek 15 · 85 · 500 mm

ISV270570 Friktionscylinder 1 kg

ISV270610 Friktionsplatta, hög friktion

ISV270620 Friktionsplatta, låg friktion

ISV270310 Gradskiva

ISV270100 Viktsats 500 g, magnethäftande

ISV27002A Dynamometer 1 N (100 g)

ISV270020 Dynamometer 2 N (200 g)

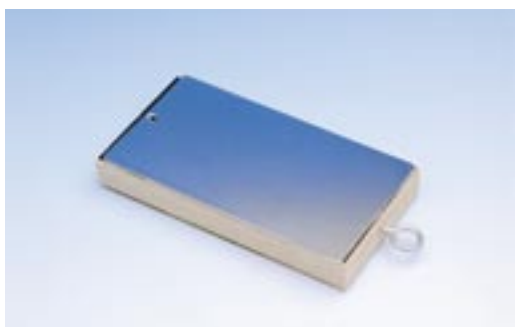
ISV270060 Dynamometer 3 N (300 g)

ISV270030 Dynamometer 5 N (500 g)



### ISV270040 Friktionskloss

Olika stora ytor. Storlek: 17 · 70 · 140 mm



### ISV270050 Friktionskloss

Med olika ytbeläggning. Den ena sidan är belagd med stålplåt och den andra med sandpapper. Storlek: 18 · 70 · 140 mm



### ISV270130 Underlägg för friktionsförsök

Hård fiberplatta, skyddar arbetsbordet vid friktionsexperiment. Vänd på skivan, och du skyddar bordsytan vid kemiska experiment.  
Mått: 18 · 70 · 140 mm



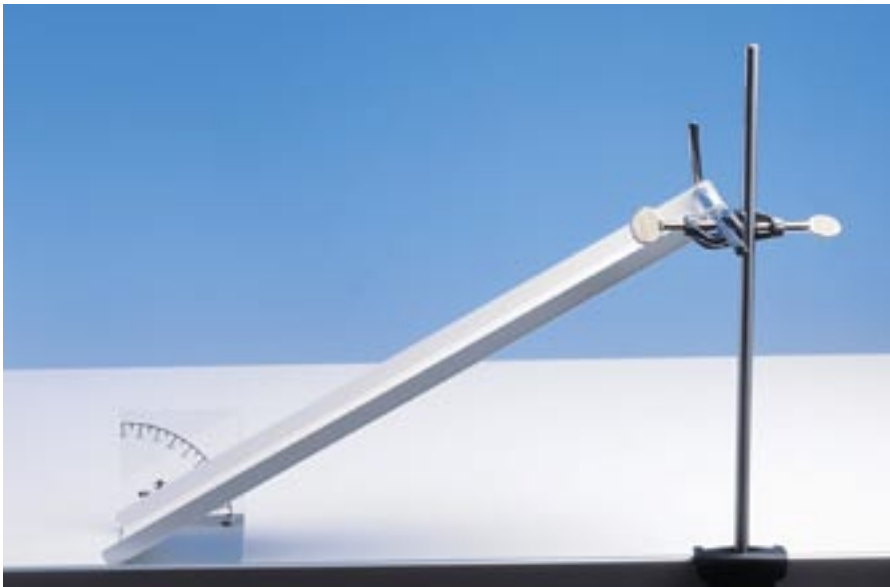
## Arbete – friktion

ISV720180 Friktionskropp

ISV270120 Sats med olika friktionsytor

ISV270130 Underlag för friktionsförsök

ISV720190 Plaststavar 10 mm, för undersökning av rullfriktion. Genom att placera plaststängerna under friktionskroppen får man en jämförelse mellan rullfriktion och glidfriktion.



#### ISV270600 Lutande plan

Det lutande planet är tillverkat av rostfritt stål. I ena änden av planet finns fästhål för stativstång. Det lutande planets insida är omålad för att kunna undersöka en metalllytas friktion eller använda tex. olja som medium. På utsidan finns möjlighet att fästa friktionsplatta med extra hög friktion (ISV27061) Storlek 15 · 85 · 500 mm

#### ISV270610 Friktionsplatta, hög friktion

#### ISV270620 Friktionsplatta av teflon, låg friktion

#### ISV270310 Gradskiva



#### ISV270140 Vagn till lutande planet

Vagn av förkromat stål. Vagnens massa kan enkelt utökas med magnethäftande vikter. Vagnen med tilläggsvikter kan vägas med tex. en dynamometer ISV270030. Även vikter med krokar kan användas ISV380090



ISV270100 Viktsats 500 g magnethäftande. Magnethäftande vikter tillverkade av förkromat stål. Innehåll: 4 st 100 g-vikter. 2 st 50g vikter. Stålskiva. Storlek 4 · 50 · 70 mm.



#### ISV350050 Blocktrissa, tre i serie



#### ISV270800 Blocktrissa, enkel Ø50 mm

#### ISV270810 Blocktrissa, dubbel Ø50 mm

ISV270820 Blocktrissa, trippel tillverkad av slagtälig plast, hjuldiameter 50 mm.



#### ISV270240 Pendelkula av trä, Ø 27 mm

#### ISV270370 Pendelkula av metall, Ø 27 mm

#### ISV27037C Pendelkula, Ø 60 mm, massa 800 g

#### ISV27037E Pendelkula i trä, Ø 60 mm

#### ISV270480 Lina, polyester

#### ISV27037F Bom

För pendelförsök, set om 5st. Längder: 202,5 mm, 948 mm, 2190 mm



#### ISV27037D Lod med snöre



#### ISV350250 Talja

Med taljan har man möjlighet att demonstrera principen för en blocktrissa och lyfta tunga föremål. Taljan består av två system av blocktrissor. I den övre änden finns fyra blocktrissor och i den nedre tre trissor. Kraftförhållandet är 7:1. Anordningen innehåller en säkerhetsbroms. En 20 m nylonlina ingår vilket möjliggör lyft till höjden 2,5 m. Maximal belastning: 300 kg.



#### ISV310070 Maxwells hjul

Då hjulet rör sig nedåt omvandlas potentiell energi i form av rotationsenergi. Med hjälp av den kinetiska energin rör sig hjulet igen uppåt varvid energin återgår i potentiell energi.



#### ISV360101 Pilkastning

Pilens avfyrningsmekanism bryter en strömkrets vilket gör att piltavlan börjar falla vid samma tidpunkt som pilen flyger iväg. Eftersom pilen och piltavlan är i jorden tyngdkraftsfält, faller de lika mycket under samma tid vilket gör att pilen alltid träffar piltavlan.



#### LEY342600 Hävstång

För demonstration av momentlagen.

#### ISV380170 Newtons vaggga

I ställningen finns fem metallkuler med samma massa. Rörelsemängdens bevarande undersöks vid en kollision genom att föra en eller flera kuler i sidled lika mycket och släppa dem fria.



LEY343001 Mekaniksats för att studera krafter på whiteboard eller magnettavla. Utrustning för demonstration av krafter. Fästes enkelt på en tavla med hjälp av magneter. Utrustningens delar kan även köpas separat.



#### LEY301301 Magnettavla

Dimension 93 · 62 cm

#### *Erforderligt tillbehör*

LEY301300 Demonstrationsram



#### PHA419790 Fritt fall apparat – för bestämning av g-värde

Utrustning för att beräkna accelerationen vid fritt fall med hjälp av en fallande kula. Placera kulan mellan två kontaktbleck och en strömkrets sluts. För att släppa kulan används en kamerautlösare som frigör kulan och startar mätningen. Kulan landar på utrustningens mottagardel där en kontakt bryts. Mottagardelen har en yta av gummi för att inte skadas av kulans fall. Utrustningen används tillsammans med vår pulsräknare PHA871890. I leveransen ingår två stålkulor 16, 19 mm, ett lod samt en instruktionsbok (engelsk).



ISV350200 Vakuumrör för fallförsök  
Längd: 800 mm



#### A) PHA418890 Tempograf

Genom tidsmarkering på en rörlig pappersremsa kan hastighet och acceleration bestämmas. Tempografen fungerar med 12 V likström. I tempografen finns en inbyggd krets som med hjälp av karbonpapper ger ett märke på pappersremsan med jämna tidsintervall. Tempografen består av en gjuten stomme och dess storlek är  $115 \cdot 60 \cdot 70$  mm ( $B \cdot D \cdot L$ ). Tempografens ena sida har två 4 mm hylskontakter för anslutning till spänningsmätning. I satsen ingår en pappershållare med pappersremsa och 6 st uppsättningar karbonpapper samt en pappersremsa i reserv.

#### B) ISV35030B Muff för festsättning av tempograf PHA418900 Pappersremsa till tempografen

Längd: ca 300 m, bredd 9,5 mm.

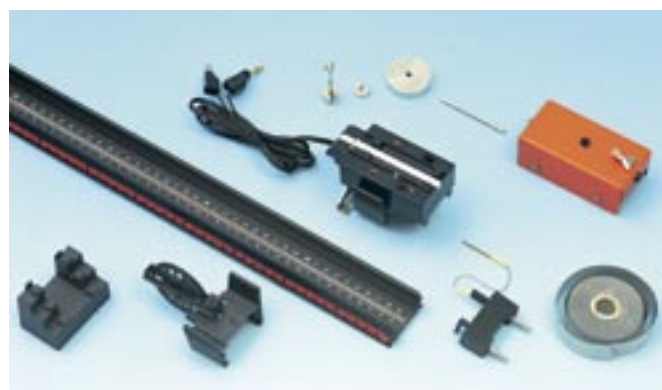
#### C) ISV35030C Vikt till tempografen

Pappersremсор av olika bredd kan lätt fästas i denna vikt. Det krävs inga klämmor eller häftmassa. Storlek:  $\varnothing 20$  mm. Vikt: 100 g.



#### LEY336210 Elektromagnet

Magnet för att hålla fast en fallande kula för fritt fall eller synkronisering med kastapparat LEY336560. Järnkärnan är justerbar för att förhindra remanens.



#### LEY588813 Labsats för linjära rörelser

Labsatsen innehåller lutande plan, vagn, tempograf med remsa, dragvikter, ekerhjul, lutningskloss med tre olika lägen samt vikter för vagn. Friktion mellan vagn och rullbana är mycket låg. Vid komplettering av ytterligare en vagn samt fjäder kan kollision mellan två vagnar genomföras. Labsatsen levereras i en formgjuten plastlåda med innehållsförteckning i fronten.

#### LEY337466 Tillbehör för tidmätning

Avsedda tillbehör för mätning på rullbana LEY460810. För mätning mot CASSY.



#### Utrustning för att påvisa luftens lyftkraft

- ISV320110 Dasymeter
- ISV350220 Bottenplatta
- ISV350230 Glaskupa
- ISV280120 Manometer
- LEY375570 Vakuumpump
- ISV510240 Stödfot och stång
- ISV520030 Dubbelmuff
- ISV520050 Slangklämma
- ISV560420 Vakuumslang 8/20 mm
- ISV560410 Vakuumslang 5/15 mm
- ISV35022B 3-vägskran



#### Erforderlig utrustning för vattenstrålpumpning

- ISV500090 Vattenstrålpump
- ISV500070 Fästning till kran
- ISV280120 Tryckmätare
- ISV560420 Vakuumslang 8/20 mm



- LEY379070 Glaskolv med kranar
- Används för att bestämma luftens densitet.
- LEY667072 Underlägg för glaskolv

#### ISV350290 Vakuumpump

Tyst enstegs vakuumpump för allmän användning. Högt tryck kan upprätthållas under lång tid. En stor oljekapacitet samt ett oljefilter i utblåsöppningen ger lång drifttid mellan varje oljepåfyllning. Glas för oljenivåkontroll samt återströmningsskydd ingår. Pumpen har en strömbrytare och en 3-polig elkabel. En rak kraftöverföring gör pumpen mycket kompakt och lätt. Avsaknaden av drivremmar borgar för ett tryggt användande. Apparaten är lättskött.

#### Tekniska data:

Pumpeffekt:	1,8 m <sup>3</sup> /h (30 l/min)
Max. undertryck:	20 Pa (2·10 <sup>-1</sup> mbar 0,15 torr)
Oljemängd:	300 cm <sup>3</sup>
Undertrycksanslutning:	Ø 10 mm
Utblås:	via filterproppen
Motoreffekt:	180 W, 1500 varv/min, 220–240 V
Vikt:	8,7 kg

#### ISV35029D Slanganslutning till vakuumpump

#### ISV35029B Olja 1l (till vakuumpump)

För vakuum, direktdestillerad mineralolja för bästa vakuumgenerering. Viskositet SAE 20.

#### ISV350230 Vakuumkåpa

Glas Ø 250 mm

#### ISV350220 Bottenplatta för vakuumsök

Plast Ø 250 mm. Elanslutning med 4 mm-kontakter.

#### Ljudets fortplantning i vakuum

#### Vakuumslangar, gummisugslangar

ISV560410 Vakuumslang 8/20 mm

ISV560420 Vakuumslang 5/15 mm



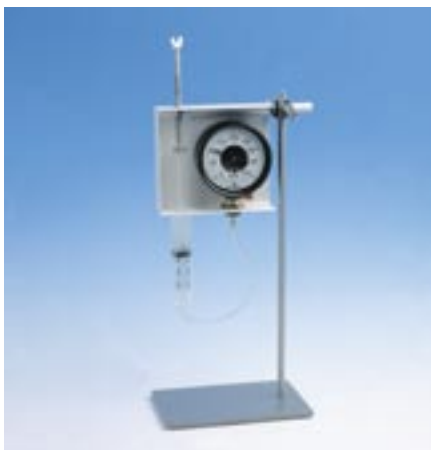
#### ISV35029C Vakuumsök, demonstrationssats

Mångsidig utrustning, med hjälp av denna demonstrationssats kan man demonstrera bl.a:

- Filtrering vid undertryck
- Vakuumlaminering
- Vattnets kokning vid lågt tryck
- Påfyllning av ampuller
- Herons pump
- Begreppet tryckskillnad

#### Tilläggsutrustning

- ISV350220 Underlag
- ISV350230 Glaskupa
- LEY375570 Vakuumpump



#### ISV290140 Boyles lag

Från skalorna kan man direkt avläsa den i sprutan instängda gasens (luftens) tryck och volym. Genom att ändra volymen kan man utföra en serie mätningar. Om sprutan sedan förs ned i ett kärl fyllt med vatten, vars temperatur varierar, kan man undersöka hur temperaturen inverkar på trycket och volymen.



#### ISV290150 Boyles Lag

Demonstration av förhållandet mellan tryck och volym.

Stabilt byggd cylinder försedd med volymskalaindelning. Genom att justera en långskaftad kolv kan trycket i cylindern ökas eller minskas. Tryckändringen kan avläsas direkt på mätaren.

Maxtryck: 30 N/cm

Diameter: 40 mm

Mätare: 0–40 N/cm, Ø100 mm



#### ISV370050 Barometer

Mått: 110 · 110 mm, Ø80 mm

#### ISV380200 Fuktighetsmätare

Storlek: 110 · 110 mm

Mätare: Ø80 mm



#### ISV360250 Kommuniserande kärl av glas

#### ISV360260 Kapillärrör av glas på fot

#### ISV380220 Barometer, fuktighetsmätare och termometer

Storlek: 110 · 330 mm

Mätare: Ø80 mm



#### ISV300020 Slang för nivåmätning

Storlek: Ø15 mm. Längd: 5 m.



#### ISV300010 Kommuniserande kärl av plast

Storlek: Ø13 mm. Längd: 1,3 m.



#### ISV280170 Kapillärrör, 3 st i korkskiva

Tre olika tjocka kapillärrör för undersökning av kapillär-fenomenet.

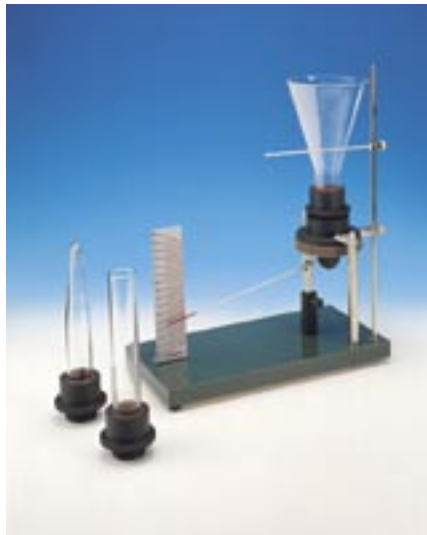
Storlek: 50 · 90 · 100 mm



#### LEY315010 Precisionsvåg



LEY315310 Viktsats 10 mg–200 g



**ISV330230 Pascals apparat**

Apparaten består av ett stativ där glaskärl av olika form kan fästas. I kärlets botten finns en tunn mellanskiva av gummi som är förenad med visaren till en mätare. Visaren rör sig på en lodrät visartavla. En förflyttning av markeringen på den lodräta stängen gör det möjligt att justera vattennivån lika i de olika kärnen. Hela apparaten är fäst i ett bord med ben av gummi.

Storlek: 300 · 150 mm

Försöket genomförs genom att man ansluter de olika kärnen ett åt gången och fyller dem med vatten till samma nivå. Försöket visar att om vattenpelaren är lika hög i de olika kärnen är visarutslaget detsamma oberoende av kärlets form.



LEY361570 Utrustning för undersökning av hydrostatiskt tryck

*Erforderlig tilläggsutrustning:*  
LEY361575 Glaskärl



PHA416090 Arkimedes cylinder



LEY362020 Arkimedes cylinder

Användes för verifiering av Arkimedes princip.



**ISV290120 Utrustning för undersökning av hydrostatiskt tryck**

5 st gummihinnor medföljer.

ISV290110 Gummihinnor till tryckdosa, 5 st.



ISV370200 Glas cylinder  
Storlek: Ø25 mm. Längd 220 mm.



**ISV360230 Kolv för att påvisa tryckets spridning i en vätska**

Med denna kolv kan man visa att trycket i en vätska sprider sig med samma styrka i alla riktningar. Utrustningen består av en cylinder (storlek: 200 · 25 mm) med inbyggd kolv. I cylinderns ände finns en kula (Ø60 mm) med ett antal hål. Cylindern fylls med vatten och kolven pressas kraftigt neråt. Vatten pressas ut genom samtliga hål med lika stor hastighet och kraft. Storlek: Ø60 mm. Längd: 250 mm.



### Hydrostatiska paradoxen

ISV370260 Cylinder med löstagbar botten, längd 220 mm

ISV580100 Flaska utan botten, plast



### ISV36023B Glasbehållare

Glasbehållare för undersökning av det hydrostatiska tryckets beroende av vätskedjupet. Detta sker genom observation av de vätskes-trålar som släpps ut från tre hål placerade på varierande höjd.

Höjd: 350 mm

Diameter: 35 mm



ISV370230 Aerometer 0,7–1,0

ISV370240 Aerometer 1,0–2,0

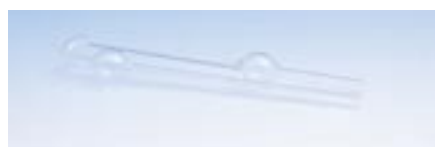
ISV370270 Aerometer 0,7–2,0



### ISV310260 Viskositetsmätare med en kula

Storlek: 160 · 160 · 330 mm.

Leveransen innehåller kraftiga magneter som behövs för att lyfta kulorna, samt tre påfyllningsflaskor.



ISV360240 Oswalds viskositetsmätare

### ISV340500 Såpbubbelset

De fysikaliska egenskaperna hos såpbubblor har sedan lång tid bakåt intresserat vetenskapen. Med denna utrustning kan experiment med såpbubblor genomföras. Setet innehåller plaströr och andra byggdelar med vars hjälp en mängd olika ramar kan konstrueras. Ett par Perplexkivor med tillbehör ingår, där den kortaste vägen genom en punktmängd kan undersökas. Instruktionsmanual till experimenten ingår.



### ISV290080 Hydraulisk press

Man kan visa hur man med olika stora kolvar kan omvandla krafter och hur de sträcker som kolvarna rör sig förhåller sig till varandra. Man kan även visa att luft kan komprimeras. Håll i vätska och visa att vätskan inte kan komprimeras.



### ISV350010 Bernoullis rör

Med hjälp av ett Bernoullis rör kan man visa att då en vätska strömmar genom ett rör, växer strömningshastigheten i de tunnare delarna av röret. Rørets horisontella del är 500 mm långt och röret smalnar av mot mitten. Till det horisontella röret är tre vertikalt ställda manometer-rör anslutna. Då en vätska under konstant tryck tillförs kan tryckförändringar i rørets olika delar påvisas.



#### LEY375570 Vakuumpump

En tystgående, enfas vakuumpump som fungerar långa tider med hög sugeffekt. Stor oljekapacitet samt ett oljefilter i öppningen för utsugningsluften, garanterar en lång användningstid utan extra oljepåfyllning.

##### **Tekniska data:**

Pumpeffekt: 1,6 m<sup>3</sup>/h (26l/min).  
Maximalt undertryck: 20 Pa.  
Oljekapacitet: 300 cm<sup>3</sup>.  
Undertrycksanslutning: 10 mm.  
Utblåsning: Via en filterpropp.  
Motoreffekt: 120 W  
Vikt: 12 kg

#### ISV35029B Olja till vakuumpump

Viskositet SAE 20.



#### ISV320110 Dasymeter

Utrustning för att påvisa luftens lyftkraft.



#### LEY375580 Vakuumpump – manuell

Enkel mekanisk luftpump för att skapa vakuum i tex en glasklocka.

##### **Tekniska data:**

Pumpkapacitet: 36 ml/tryck  
Max tryck: 120 mbar  
Övertryck: +270 mbar  
Storlek: 27 · 16 · 4 cm

Inkoppling med slang (ingår)



#### ISV350240 Magdeburgska halvklot

Stål, Ø110 mm



#### LEY379090 Magdeburgska halvklot

Stor modell. Stål, Ø120 mm



#### ISV280120 Tryckmätare

-100 ... 300 kPa. Storlek: 100 mm

#### ISV320090 Torktrumma

Storlek: Ø110 mm. Höjd 190 mm

#### ISV370190 Kvicksilverkar

Mått: 45 · 80 · 110 mm

#### ISV380230 Kvicksilverbarometer

Höjd: 800 mm

#### ISV290210 Kvicksilverplatta

Mått: 30 · 280 · 610 mm

#### ISV350210 Torricellis rör

ISV290090 Kvicksilvertång

ISV320000 Rotationsapparat med utrustning, i vilken ingår: Centrifug med tryckfixering i rotationsapparaten. Övrig utrustning fästs med en medföljande stativkoppling.



ISV320050 Rotationsapparat och handdriven centrifug  
Storlek: Höjd 350 mm. Bredd 140 mm.



ISV320080 Ringar av bandstål på stav  
Storlek:  $\varnothing$ 270 mm. Höjd 400 mm.



ISV320100 Centrifugregulator massa/radie  
Bredd 250 mm.



ISV320090 Torktrumma  
Storlek:  $\varnothing$ 110 mm. Höjd 190 mm

Kan användas tillsammans med kontrollenhet LEY347360 för att få:

- Stabil variabel rotationshastighet.
- Rotationshastighet konstant oberoende av last
- Rotationsriktning kan ändras
- Mjukstart av motor

**LEY347360 Kontrollenhet för motor (B)**

Ansluts till motor: LEY347350.  
Anslutning: 230 V 50/60 Hz.  
Säkring: 1,6 A.

ISV310200 Kulsats



**LEY347220 Centripetalkraftsutrustning**

Används tillsammans med motor och kontrollenhet för att studera centripetalkraft. Utrustningen består av en roterande arm som fästs i motorns chuck. Olika vikter fästs i en lina (två olika radier) på axeln mellan spegeln i centrum och armens ände. Vid rotation riktas en fokuserad stråle mot spegeln. Spegeln vinklas bakåt beroende på centripetalkraftens styrka och nivåändringen kan noteras. Genom nivåändring och beräkning av frekvens kan beräkningar göras. Kalibrering av spegel görs med en känslig dynamometer LEY314141.

**Innehåll leverans:**

- 1 Arm med spegel för infästning i chuck
- 2 Vikter (olika  $m$ )
- 1 Kompensationsvikt
- 2 Olika ståltrådar (olika  $r$ )



**LEY524068 Centripetalkraftsapparat**

För mätning och registrering av kraft på en roterande vikt som funktion av massan, radien och vinkelhastigheten. Kraften registreras av en inbyggd kraftgivare. Utrustningen ansluts till vårt datorbaserade mätsystem CASSY.

Armens längd: 250 mm  
Medföljande vikter: 25 g, 50 g och 100 g  
U-drivning av motor: 12 VDC  
Kraftmätning: 0–20 N



**PHG85884 Centralrörelseutrustning – passar för elevexperiment**

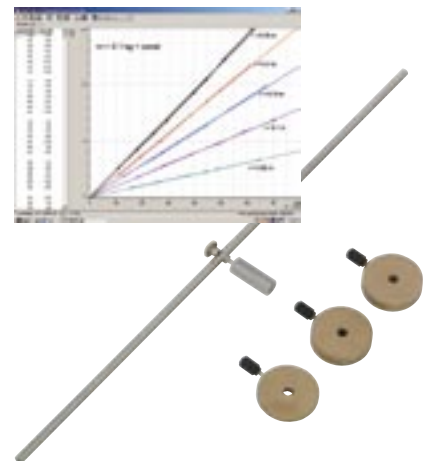
Enkel men effektiv utrustning för att påvisa centripetalkraft. Utrustningen består av en större "dynamometer" med nylonlina. Olika vikter kan fästas på linan och eleven kan därefter rotera och avläsa kraften på "dynamometern". Radie och massa kan enkelt varieras. Levereras med laborationshandledning samt arbetsblad på engelska.

**Centripetalkraftsutrustning**

**LEY347211 Centripetalkraftsarm för datormätning**

**LEY524042 Kraftgivare för registrering av centripetalkraft**

Denna centripetalkraftsarm kan anslutas till vårt datorbaserade mätsystem CASSY. Utrustningen består av en kraftgivare (samma givare som används som accelerationsgivare) samt arm som anslutes i givarens centrum. En flexibel och kostnadseffektiv lösning. Kraftgivaren ansluts till CASSY-systemet vilket är anslutet till en PC-dator. Programvaran CASSY-Lab registrerar mätdata.





**ISV140180 Koppartrådshärva 90 g**  
Kan användas för att bestämma volym, densitet och trådens längd. Härvan ryms i en 100 ml mätcylinder.

**Tilläggsutrustning**

ISV500160 Mätcylinder 100 ml TPX.



**ISV840110 Överrinningskär**



**LEY666100 Sats med 8 kuber**

För bestämning av olika ämnens densitet. Satsen innehåller: Al, Zn, Fe, Cu, Pb, mässing, hårt gummi och trä. Förvaringsbox ingår.



**ISV280050 En sats av lika stora föremål tillverkade av olika material**

Serien innehåller Al-, Cu-, Fe-, kork- och träkuber. Storlek: 20 · 20 · 25 mm.



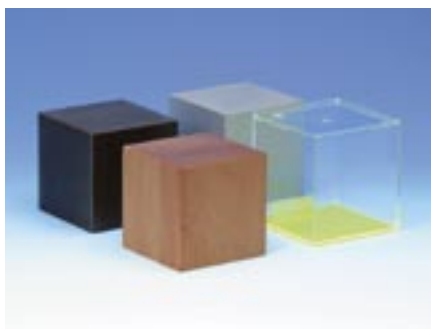
**ISV280020 Rätblock**

Mått: 30 · 30 · 100 mm



**ISV280040 Oregelbundna föremål av metall**

De oregelbundna föremålen av aluminium och koppar ryms i ett 100 ml mätglas. Storlek: Längd 60 mm.



**ISV280010 En sats av föremål av samma material, men olika storlek**

**ISV280030 Järnkub**

**ISV28003B Träkub**

**ISV28003C Aluminiumkub**

**ISV28003D Ihålig kropp 1 dm<sup>3</sup>**



**ISV28004C Identiska volymer olika material**

Sats med 5 olika cylindrar med samma volym. Diameter: 20 mm. Höjd: 66,8 mm. Material: Mjukt och hårt trä, aluminium, järn, koppar och bly.



**ISV35012B Kulset**

Trä, glas, stål och bly



**ISV35012C Boll med/utan studsformåga**  
Ø30 mm

Två kulor: lika stora, samma färg, vikt och hårdhet. Pga. skillnader i gummiblandningen uppträder bollarna ändå olika då de släpps ned mot ett underlag. Den ena studsar upp högt ("lycklig") och den andra ligger kvar ("ledsen").

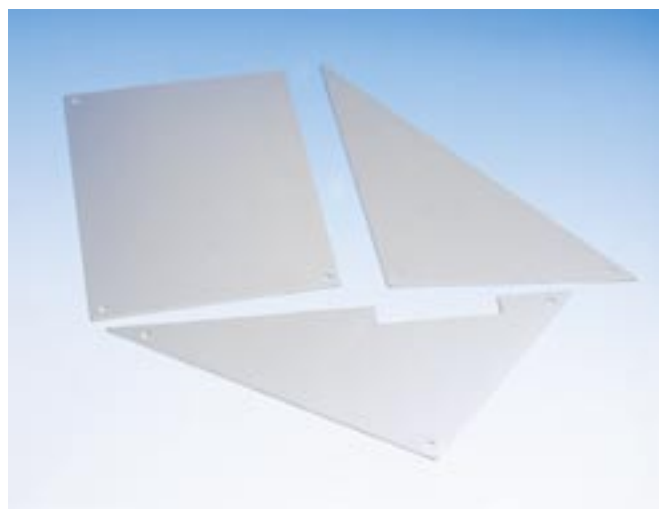


**ISV310200 Kulsats**

Gummi, stål, modelleravax.



ISV350120 Stålkulor  
Diameter: 7,9 mm 11,0 mm och 14,3 mm.



ISV270320 Olikformade homogena skivor



#### LEY336560 Kastapparat

Utrustning för att påvisa kaströrelse. Utrustningen innehåller en mycket kraftfull fjäder som kan spännas i tre olika lägen för att "skjuta" ut kulor med tre olika hastigheter. Vinkeln visas på utrustningens gradskiva. Kaströrelsen kan även synkroniseras med en fallande kula varvid de två kulorna krockar i luften.

0–90 graders lutning möjlig.

Kulans storlek:  $\varnothing$  10 mm.

Kula för fritt fall rörelse (kopplas till elektromagnet LEY336210).

Läge på fjäder	Kastlängd
1	0,4 m
2	1,1 m
3	1,8 m

(2 st behövs)



ISV270300 Kulbana



ISV270270 Galilei ränna

Storlek: kula,  $\varnothing$ 15 mm

Ränna, längd 60 cm.



**LEY346390 Foucault pendel**  
Följande ingår i leverans: Pendelkula, krok för att skruva i ex tak, metallring för att hänga på kroken, ställina 20 m.  
Bollens diameter: 60 mm.  
Vikt: 860 g.  
Ställina: 20 m.

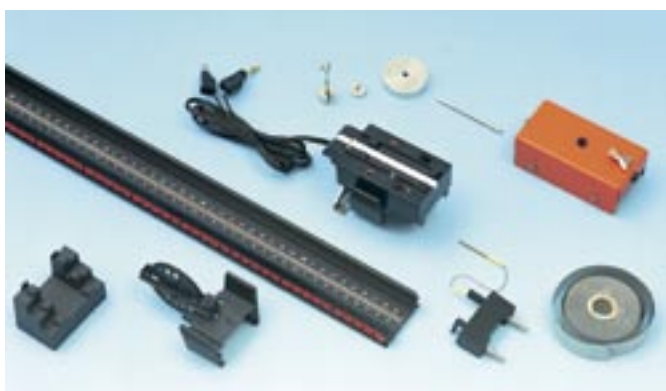


**LEY332110 IR-Positionsdetektor (1)**

Detektor för att registrera gravitationsvågens svängningar. En IR-stråle projiceras på spegeln vilken reflekteras tillbaka till detektorn och positionen kan avläsas. Informationen skickas till en PC dator som visar rörelsen i form av en graf.  
Sändare: 4 Infraröda LED.  
Mottagare: 32 fototransistorer.  
Storlek: 21x11x 6,5 cm.  
Vikt: 320 g.

**LEY332101 Gravitationsvåg (2)**

Gravitationsvåg för att påvisa  $G$  (gravitationskonstanten). Utrustningen består av en upphängd spegel med två mindre blyklot på varje sida. På utsidan placerar man två större klot för att åstadkomma oscillation. Fästes på en stativstång med stativfot eller en stabil optisk bänk.  
Höjd: 500 mm. Diameter på centrumkapsling: 148 mm. Försöket kan utföras med hjälp av en laser som projiceras på spegeln vilken oscillerar och därmed reflekterar strålen enligt en svängningsrörelse.



**LEY588813 Labsats för linjära rörelser**

Labsatsen innehåller lutande plan, vagn, tempograf med remsa, dragvikter, ekerhjul, lutningskloss med tre olika lägen samt vikter för vagn. Friktion mellan vagn och rullbana är mycket låg. Vid komplettering av ytterligare en vagn samt fjäder kan kollision mellan två vagnar genomföras. Labsatsen levereras i en formgjuten plastlåda med innehållsförteckning i fronten.

**LEY337466 Tillbehör för tidmätning**

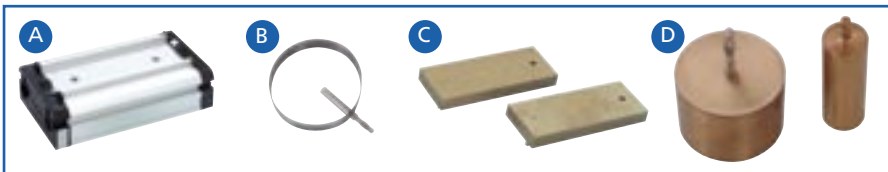
Avsedda tillbehör för mätning på rullbana LEY460810. För mätning mot CASSY.





#### LEY337130P1 Rullbana

Rullbanan är 1,5 m och används för undersökning av likformiga rörelser, elastisk och oelastisk stöt, Newtons andra lag m.m. Banan är mycket robust och friktion mellan vagn och underlag är mycket låg. De två vagnarna (A) som ingår i banan kan bestyckas med olika vikter (C) och kan även användas separat på bord eller liknande. Mätning sker med hjälp av fotoceller och/eller med ett ekerhjul placerat i kortändan på banan. Dessa kopplas till tidsräknare eller vårt datorstödda mätsystem CASSY.



#### LEY337462 Fotocell till rullbana

Fotocell för montering på rullbana. Kan även användas för andra ändamål med stativstång monterad i botten. Flagga för vagn medföljer. Kan anslutas till pulsräknare LEY575451 samt CASSY-mätsystem.

Innehåll till rullbana LEY337130P1

- Rullbana
- Vagn kullagerupphängd 2 st (A)
- Fjäder för impulsförsök 2 st (B)
- Vikter 2 st (C)
- Hållare för ekerhjul
- Ekerhjul

#### LEY337115 Dragvikter (D)

Satsen består av en vikt a' 102 g för accelerationsmätningar med kraften 1 N samt en extra vikt a' 398 g. Tillsammans med vagnen uppgår accelerationsmassan till 1 kg.



#### PHA42080 Luftkuddebana med tillbehörssats

Banan används för att studera linjära rörelser utan friktion ex. friktionsfri rörelse, elastisk oelastisk stöt, hastighet acceleration m.m. Vagnarna vilar på luftstrålar som alstras med hjälp av en dammsugare eller "blåsare" (se nedan). Banan är tillverkad av aluminium och har fyra justerbara fötter. Kopplas till någon av våra tidsräknare eller vårt datorbaserade mätsystem CASSY.

Tvårsnitt bana 60x60 mm, längd 2 m

Höjd: 100 mm

Vagnar: 2x400 g, 230x50x6 mm, 1x200 g, 215x50x3 mm

Arbetsstryck: 2000 Pa

#### Tillbehörssats

Två tunga samt en lätt vagn viktförhållande 2:1.

Tre "stötutrustningar" (för elastisk stöt) samt tre "nålar" för oelastisk stöt.

Flaggor för tidmätning, fästes på vagnen.



#### PHA42092 Blåsare för luftkuddebana

Luftblåsare till luftkuddebana med variabelt luftflöde. Matningsspänning 230 V AC.



#### LEY575451 Räknare

Räknare för mätning av pulser, pulshastighet frekvens samt tidmätning. Räknaren har inbyggd högtalare samt inbyggd spänningsmatning till fotoceller (t.ex. till rullbana), sex minnen för ex. kollision mellan två vagnar. 18 mm digital LED-1display. GM-rör kan anslutas.

#### Mätområden:

Frekvens: 0...99999 Hz, 0...999,99 kHz

Tid: 0...99,999 ms, 0...99999 s

Pulser: 0...99999 pulser

Mätning av frekvens via BNC-kontakt.



#### LEY337460 Fotocell

Fotocell passande tidsräknare LEY575451 samt mätsystemet CASSY. Kan användas för tidmätning på t.ex. luftkuddebana eller valfritt objekt. Fotocellen har en mycket hög noggrannhet för precisa mätningar. Den har även en stor öppning mellan sändare och mottagare vilket gör att den har ett stort användningsområde.

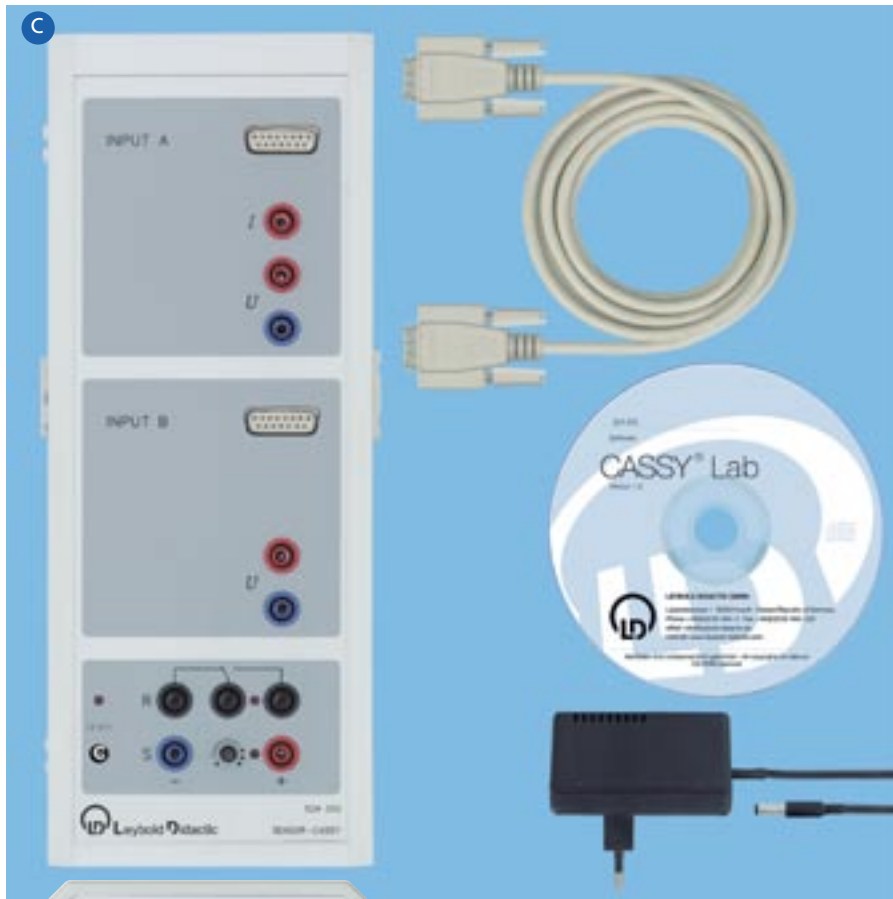
Mät noggrannhet: 0,1 mm

Gaffelbredd: 110 mm

Gaffeldjup: 160 mm

Anslutning med DIN-kabel.

#### LEY50116 Multikabel för fotocell



**CASSY, datorbaserat mätsystem**

CASSY-S mätsystem för datormätning inom naturvetenskap. Systemet består av tre olika interface; Pocket CASSY (A), Mobile CASSY (B) samt Sensor CASSY (C) för insamling av mätdata används programvaran CASSY-Lab (D). Till systemet ansluts mätboxar och givare för olika typer av mätningar.

Mätdatainterfacen kopplas till datorns usb-port vilket innebär att man ej behöver ha något extra kort i datorn, vilket gör det enkelt att även använda bärbara datorer. Programvaran CASSY-Lab är mycket lättanvänd och anpassad för Windows 95/98, 2000 XP.

Som alternativ eller komplement till datorn kan även CASSY-Display användas för visning och loggning av mätdata. Systemet har en mängd olika givare att tillgå. För ytterligare information se avsnitt *Datormätning*.

- A) LEY524006 Pocket CASSY
- B) LEY524009 Mobile CASSY

**Tidmätning på rullbana/Luftkuddebana**

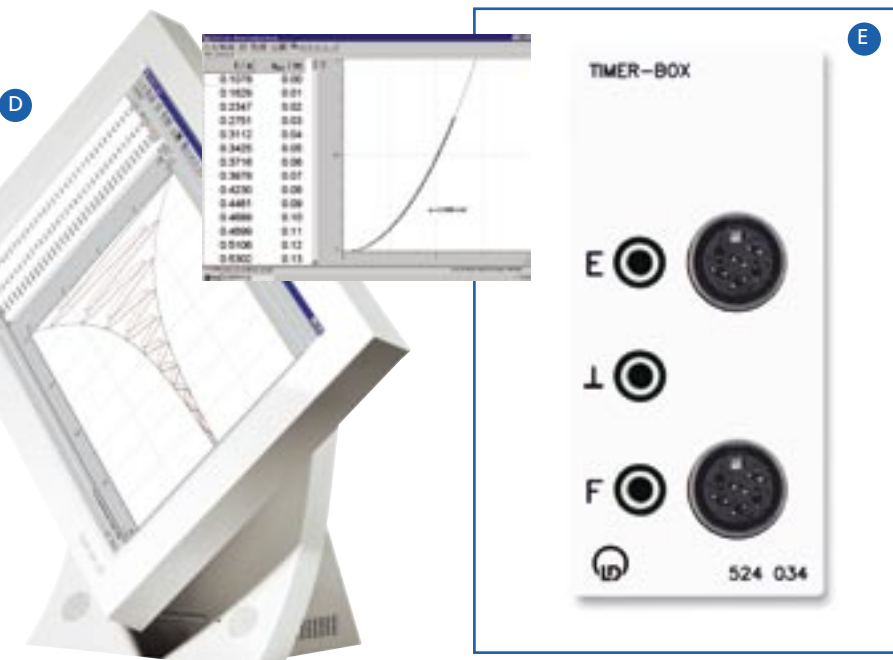
För mätning av sträcka, hastighet, tid acceleration, används Sensor CASSY (Interface) med Timer box. Grafer kan då registreras till datorn med hjälp av programvaran CASSY-Lab och man kan enkelt visa ex. s-t, v-t samt accelerationsgraf. Regressioner samt beräkningar kan sedan göras i programvaran. Programvaran innehåller färdiga laborationer för både rullbana samt luftkuddebana.

- C) LEY524010 Sensor CASSY Interface ink. kablage
- D) LEY524200 Programvara CASSY-Lab
- E) LEY524034 Timer box



**LEY524042 Kraftgivare/Accelerationsmätare till CASSY-Mätsystem**

Kraftgivare som mäter tryck samt dragkraft upp till  $\pm 50$  N. Givaren kan även mäta acceleration, fäst givaren på en vagn, skjut iväg vagnen och accelerationen visas. Fäst en givare på varje vagn vid ex. stöt och få både kraft och acceleration under hela mätförloppet.



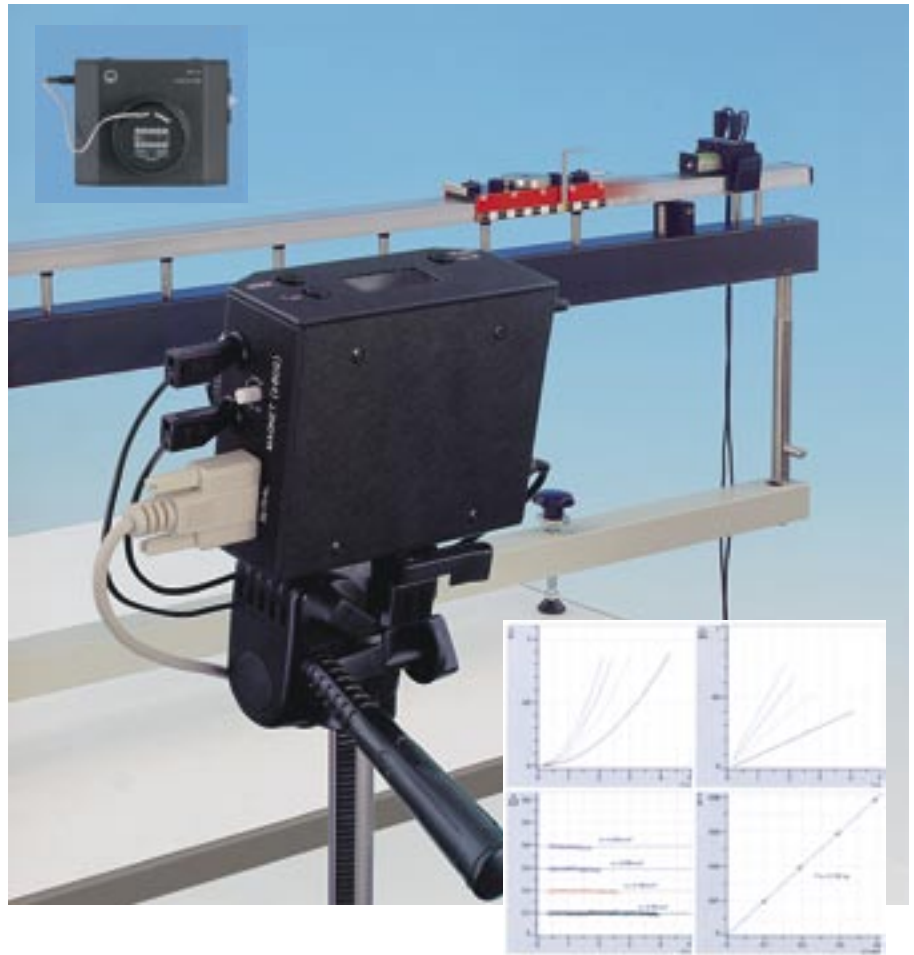
**LEY337470 VideoCom**

VideoCom är en kamera som registrerar förflyttning av objekt märkta med en reflektorfilm. Reflektorfilmen medföljer och kan fästas på valfritt objekt. Kameran skickar ut ljuspulser med ett antal dioder på kamerans objektiv. Ljuset reflekteras tillbaka till kameran med hjälp av reflektorfilmen vilken är fäst på objektet. Denna signal skickas till en dator som visar objektet i form av en markör på en egendefinierad skala (se bild). Kameran har en maximal samplingshastighet på 80 bilder/sekund och kan registrera max 10 olika objekt samtidigt. Detta gör att kameran har möjlighet att mäta fritt fall, rörelse på t.ex. en rullbana, kollisionförsök mellan flera vagnar etc. Kameran har en max upplösning på 2048 pixels. Följande komponenter ingår i leverans:

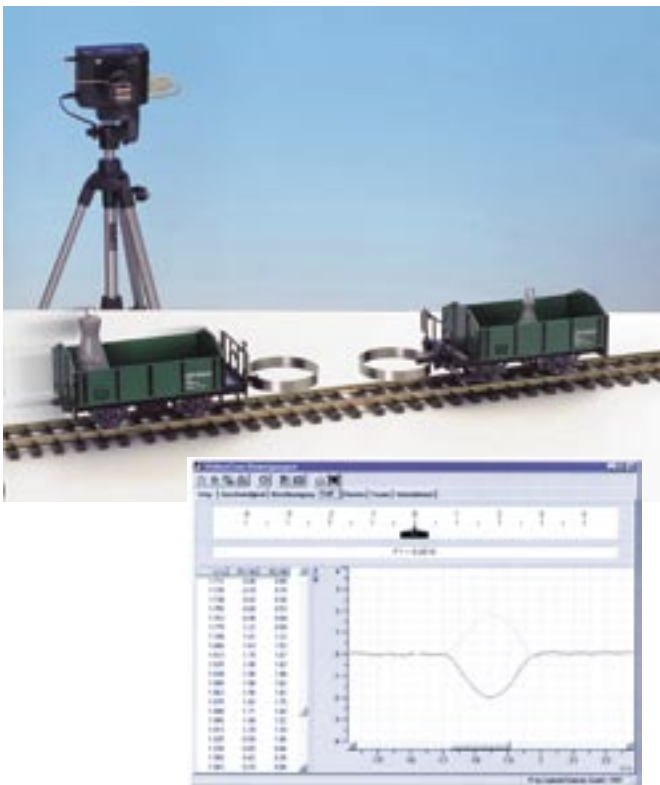
- VideoCom – kamera
- Programvara VideoCom för Windows
- Reflektorfilm
- Kablage
- Nätadapter 230 V

**Tillbehör:**

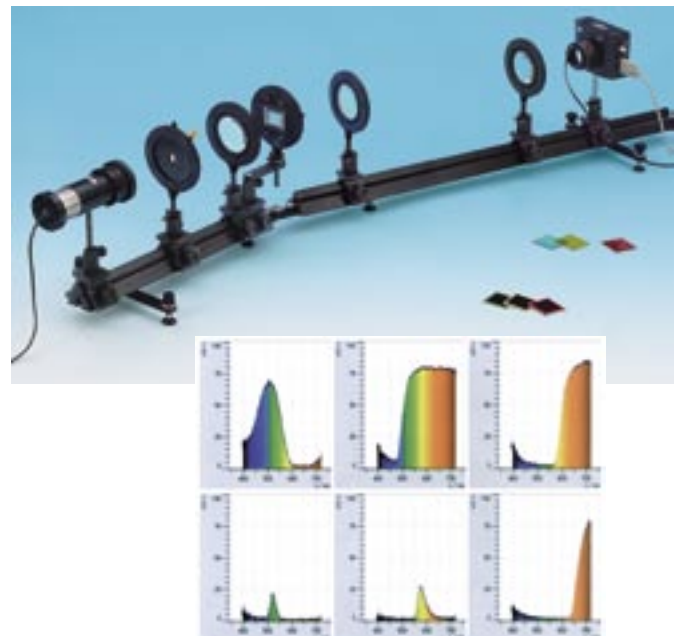
LEY337471 Reflektorfilm (reservdel)  
 LEY337472 Fallkropp för fritt fall-försök  
 LEY300590 Kamerastativ



Linjära rörelser med VideoCom



Stötförsök med VideoCom



VideoCom kan även användas inom optiken för registrering av ex diffraction eller som en spektrometer för ex upptagning av ett Hg-spektrum. Kontakta oss för ytterligare information.

# ENERGI



## ISV290060 Peltonturbin

Med apparaten kan man visa hur vattenkraft kan omvandlas till mekanisk energi i form av rotation.

Storlek: 50 · 60 · 220 cm

Hur vattenkraft kan omvandlas till mekanisk energi i form av rotation.

Storlek 50 · 60 · 220 cm



## ISV290050

Vattenturbingeneratorns tryckslang fästes i lab.kranen och avflödesvattnet leds till bassängen. Vattentrycket, som normalt överstiger 200 kPa, ger tillräcklig kraft för att rotera generatorn som är kopplad till en lampa eller elmotor.

## ISV290050 Generator

### ISV720590 Lamphållare

ISV230120 Lampa 1,5 V 0,15 A

ISV720560 Elmotor 1,5 V–3 V

ISV400140 Färgsnurra och tejp till axeln

ISV230080 Labsladdar 50 cm 2 st



## ISV290050 Generator

I generatorn överförs vattnets strömning till en mekanisk rotation. Turbinen driver generatorn som alstrar ström.

### **Erforderlig tilläggsutrustning**

ISV560360 Gummislang 8/12 mm, ca 1 m

ISV561100 Tryckslang PVC 10/16 mm, ca 1 m



## ISV260160 Vindgenerator

Med vindgeneratorn kan vindenergis omvandling till ström demonstreras. Vindgeneratorn kan driva en svag elmotor ISV700740 eller så avläses alstrad spänning med mätare ISV111210.



## ISV720620 Vindsnurra

Med ett värmeljus under vindsnurran får varm luft att strömma uppåt, vilket sätter rotation på snurran.



#### ISV705550 Energi 1 (6 arbetskort)

Vi tar reda på vad en generator är, till vad man kan använda den och hur den fungerar. Vi gör försök med en vindgenerator och visar hur vindens energi kan omvandlas till elenergi. Vattenkraft omvandlas med hjälp av en Pelton-turbin till en mekanisk roterande rörelse. Med en solcell kan man visa hur strålningsenergin kan omvandlas till elenergi.

ISV705560 Lärarguide



#### ISV280090 Ångmaskin

Stor fungerande ångmaskin. Maskinen är utrustad med två drivhjul med diametrarna 25 mm respektive 13 mm.

Storlek: 305 · 250 mm

ISV310370 Torrbränsle, förpackning



#### ISV260150 Solcell

Demonstration av omvandling från ljusenergi till elektricitet och från el till rörelseenergi. Fungerar med solljus, arbetsprojektor eller optiklampa.



#### ISV430100 Paraboliska speglar

Utrustningen innehåller: 2 st speglar med diametern 450 mm och brännvidd ca 110 mm. 1 st uppvärmningskärl för vatten

1 st tändstickshållare  
1 st ljudrör  
2 st stativstavar, längd 450 mm

#### Tilläggsutrustning

ISV430120 Halogenlampa med hållare

ISV430070 Reservlampa

ISV430170 Värmepapper

ISV430200 Värmeglas

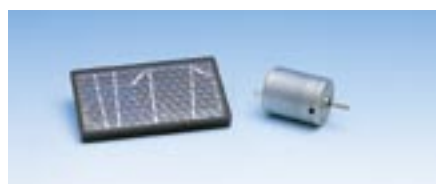


ISV720450 Zink och kopparbleck

ISV111210 Voltmeter

ISV72032B Ledare, set

Frigörning av kemisk energi. Genom att köra in ett blad av koppar respektive zink i ett äpple kan den då skapade spänningen mätas (mätare ISV111210) eller alstra rotation med en svag elmotor.



ISV70074C Solcell, 450 mV, 100 mV

ISV70074B Elmotor, svag

ISV72032B Ledare, set 10 st, 8 cm

Ledare, olivfärgade. Försedd med krokodilkläm-  
ma i båda ändar.



#### ISV310120 Herons gryta

Grytan är tillverkad av rostfritt stål. I grytan hälls ca 50 ml vatten. Man tillsluter grytan och börjar värma den med en gasolbrännare. När ångan sprutar ut ur rörens munstycken, börjar grytan rotera.

Storlek: 300 · 200 mm



#### PHA423780 Vattenraket – byggsats

Utrustningen gör det möjligt att bygga en raket av en tom läskedrycksflaska med vilken man kan demonstrera reaktionsmotorn som källa till raketens drivkraft.

Tryckluft pressar med stor hastighet vatten ur flaskan, varvid raketten får en rörelsemängd i motsatt riktning. Luft pumpas in i raketten med en vanlig cykelpump.

Utrustningen innehåller fenor, munstycke och en tryckslang, i vars ena ända finns anslutning till munstycket och i andra ändan till cykelpumpen. Därtill medföljer en stödstav som behövs vid avskjutningen samt en instruktionsbok.

Utrustningen innehåller ingen flaskor eller cykelpump.

#### PHA432890 Laborationsbok vattenraket

Boken innehåller ett antal enkla försök som kan utföras med raketten.



#### ISV720460 Spole 1200 varv

Med hjälp av spolen kan man åskådliggöra elektromagnetisk induktion. För en magnet genom spolen och se hur spänning alstras.

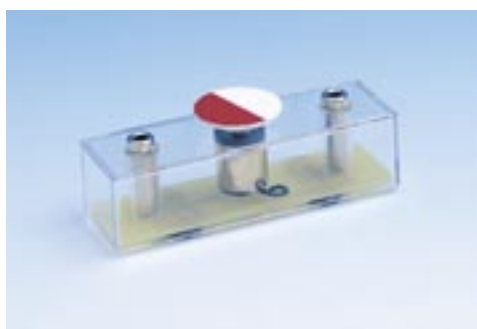


#### ISV310380 Modell av dynamo

Med modellen kan man demonstrera funktionen hos en cykeldynamo.



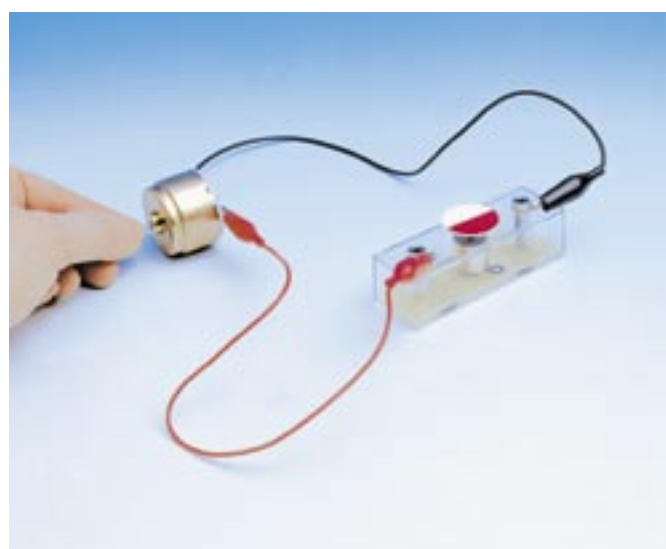
Modell av blybatteri och svag motor.



#### SV110350 Elmotor, känslig

En mycket känslig motor för undervisning om olika energiformer. Elmotorn kan ersätta en traditionell voltmeter vid undersökning av bla. citron/potatisbatteri, modell av blyackumulator eller solcell.

*Tekniska specifikationer:*  
Nominell spänning: 1,5 V  
Nominell ström: 0,030 A  
Maximivarvtal: 15800



Undersökning kring rotationsriktning och polaritet

### LEY667404 Bränslecell laborationssats

Laborationssatsen består av en formgjuten plastlåda för enkel förvaring av samtliga delar. Följande komponenter ingår: bränslecell, elektrolysenhet, solcell samt kablage och transformator. Solcellen alstrar el vilket gör det möjligt för elektrolysenheten att skapa H<sub>2</sub> samt O<sub>2</sub>. Vätgasen leds vidare till bränslecellen för produktion av elektrisk energi. Den elektriska energin kan sedan styra en fläkt eller belasta olika motstånd på mätenhet LEY6674041 Laborationsbok (engelska) med ca 10 experiment ingår.

#### *Tekniska specifikationer bränslecell*

##### *PEM Bränslecell:*

Utspanning: 0,9 V, max. ström: 1 A.

Max. effekt: 0,5 W.

Storlek: 90x70x70 mm. Vikt: 140 g.

### LEY6674041 Mätenhet

Mätenheten används tillsammans med laborationssatsen för bränsleceller. Mätenheten innehåller digital multimeter för mätning av spänning och ström samt ett antal potentiometrar, en lampa och fläkt vilka används som laster till bränslecellen. Mätenheten innehåller även en spänningsregulator för drivning av elektrolysenhet vid utvärdering av ex Faraday's lag.



#### *Tillbehör*

##### LEY664381 Dammkåpa

För att skydda laborationsutrustning mot damm eller skador vid förvaring. Kåpan gör det även möjligt att stapla flera satser på varandra.



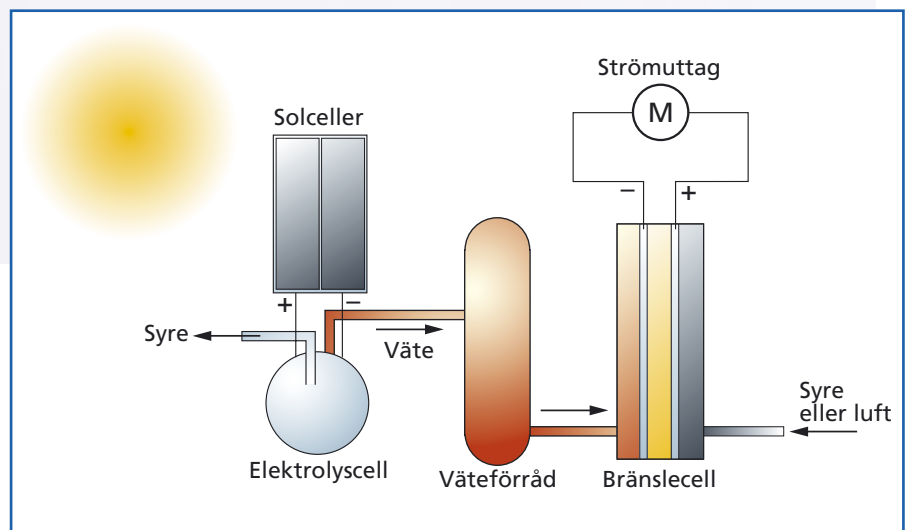
#### PHG60681 Bränslecell

Komplett sats innehållande elektrolyscell, solcell, bränslecell samt mätenhet. Levereras med laborationsbeskrivning.

#### Några exempel på laborationer:

- Ljus och mörkerkaraktäristik på solcell.
- Ström som funktion av vinkel och avstånd (solcell).
- Elektrolyskaraktäristik.
- Faradys lag.
- Verkningsgrad m. m.

Principskiss visar funktionen.



#### LEY389521 Värmepump

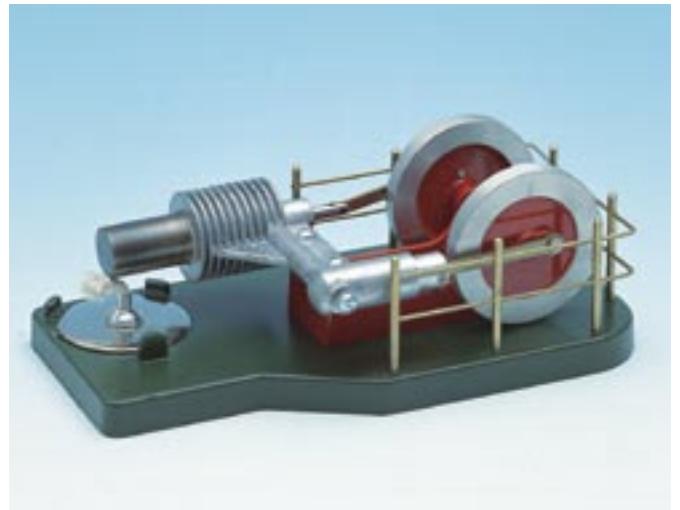
Kompressorätd modell för att visa funktionen för en värmepump. Kan användas som luft/vatten-, alternativt vatten/vatten-värmepump. Innehåller manometer på vardera sida om kompressorn.

Temperaturen kan uppmätas med vanlig termometer eller temperaturgivare kopplade till CASSY mätsystem (se rubrik Datormätning).



**LEY388182 Varmluftsmotor**

För undersökning av termiska cykler. För alla tillbehör samt möjliga experiment hänvisar vi till vår Leyboldkatalog. Begär ytterligare info.



**LEY388170 Sterlingmotor S**

Stirlingmotor som kan köras som t ex värmepump eller visa principen för en kylpump.

## Alternativa energikällor

### ISV371000 Vindgeneratorset

I skolsammanhang kan vindgeneratorer användas för att fastställa sambandet mellan vindstyrkan och generatorns utspänning, eller generatorns levererade effekt, vindstyrkan och det elektriska motståndet mm.

Vindgeneratorn erbjuder också en möjlighet att upptäcka hur energin beror av luftens massa och hastighet, samt hur turbinen och dess vingform utformas i praktiken. Vindgeneratorn är tänkt att ge energi under omständigheter då nätström ej finns tillgänglig. Det kompletta paketet innehåller delar enligt nedanstående uppräknig.

#### **Turbin/generator**

Den sexvingade turbinen är designad för tryggast möjliga användning och ska upplevas som lättmonterad. Turbinhus och vingar är gjorda i förstärkt nylon i ett enda stycke. Aerodynamiken är ytterst effektiv. Vingspetsarna är omgärdade av en integrerad skyddande ring. En generator med mycket lågt motstånd är placerad mitt i turbinen. Konstruktionen tål alla normala yttre omständigheter och är underhållsfri. Vindgeneratorn är tänkt att monteras på en vanlig aluminiumstång (38,1 mm x 31,7 mm), yttermått x innermått, tillgänglig i ett byggvaruhus.

#### **Tekniska data:**

Rotordiameter	510 mm
Totalhöjd	314 mm
Vertikal axelradie	255 mm
Utspänning	12 V, ur den permanentmagnetförsedda växelströmgeneratorn och likriktaren

Lägsta vindhastighet, med vilken en användbar utspänning kan erhållas är 2,2 m/s (8 km/h)

Uteffekt	(10 m/s, 36 km/h) 18 W
Maxeffekt	18 W
Maximal vindhastighet	36 m/s (136 km/h)
Massa	3,85 kg netto

#### **Regulator**

12V 60 W, hindrar överhettning och överladdning av batteriet vid hård vind

#### **Kablage och kontaktdon till batteri**

10 m dubbeltråds-kabel (röd och svart) av hög kvalitet levereras i paketet tillsammans med kontaktdon till batteri. Dessa passar till de flesta uppställningar. Behövs längre kablar, duger vilken annan högkvalitetskabel som helst som klarar 5 A.

#### **Fritidslampa**

12 V 24 W

Speciellt framtagen för användning tillsammans med vindgeneratorn. Serien innehåller ett lysrör (typ 2D) med låg strömförbrukning samt en inverterare, vilket vid 12W förbrukning ger en belysning motsvarande en 75W glödlampa. Strömbrytare ingår i serien.

Dimensioner: 155 mm x 155 mm x 38 mm höjd x bredd x djup  
 Massa: 290 g

Den beskrivna uppsättningen levereras med fullständig monteringsanvisning.

#### **Tilläggsutrustning:**

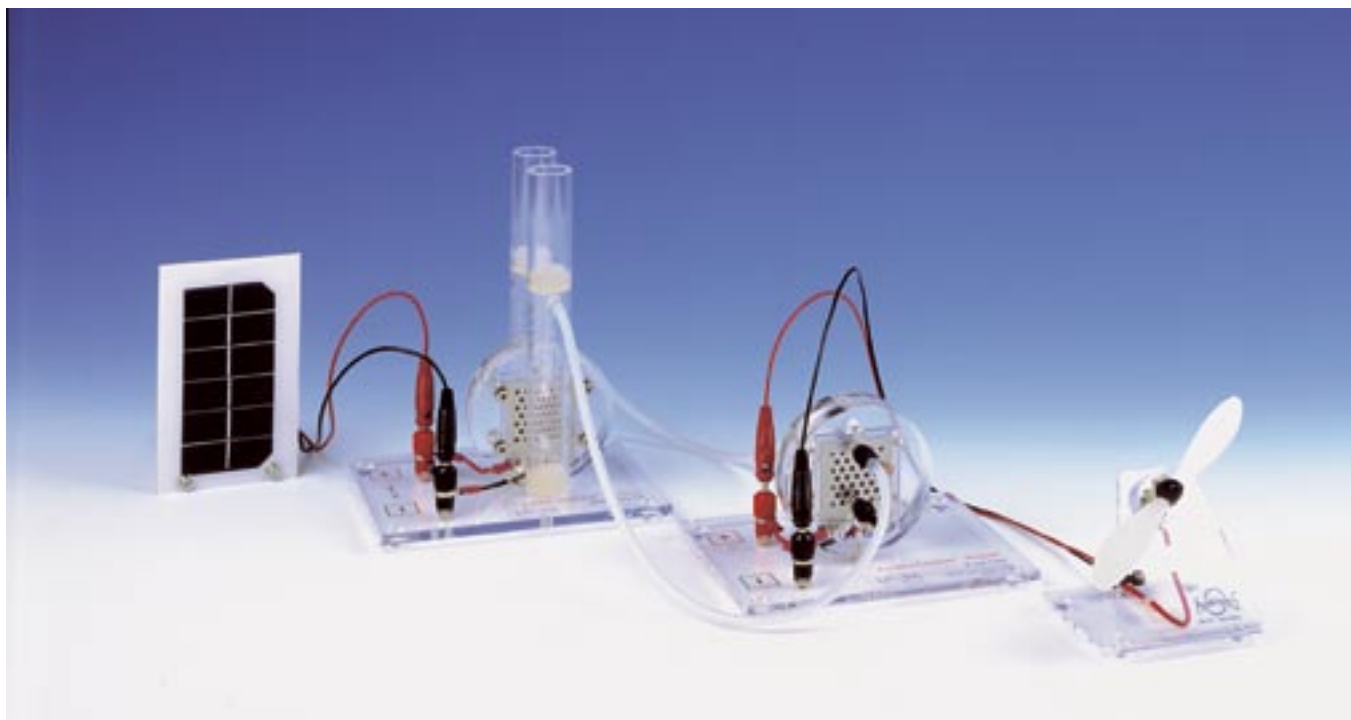
37101 fritidsbatteri 12V 60 Ah

Vindgeneratorn används tillsammans med lämpligt batteri i vilket energin lagras.

För detta ändamål kan man använda ett vanligt bilbatteri. Ändå rekommenderar vi fritidsbatteriet, då detta är speciellt designat att tåla ständiga upp- och urladdningar. Detta Den har dessutom större Ah-kapacitet än vanliga bilbatterier. Den är utrustad med ventilation samt handtag för transport. Allt levereras i uppladdat skick. Dimensioner: 258 mm x 222 mm, massa 18,5 kg.



## FRAMTIDENS ENERGIKÄLLOR: SOL- VÄTE-TEKNOLOGI



### ISV372000 Grundset

Grundsetet innehåller ett polymelelektrolytmembran (PEM), en elektrolysapparat (ISV372030) och en bränslecell (ISV372060)

### ISV372020 Solpanel

Solpanelen kan placeras ut fritt eller i en ställning. Effekt: 650 mW.

### ISV372010 Demonstrationsset

Komplett sol/väte uppställning. Med grundset, solcell (ISV372020) och motor (ISV372060) med fläkt. Manual ingår. Se bild.



### ISV372030 Elektrolysapparat

Pålitlig och hållbar elektrolytapparat med graderade gasuppsamlingskärl (10 ml). Kemikalien (1M KOH) ingår ej. Effekt: 2,5 W.

### ISV372040 Bränslecell

Elektrolysapparat för destillerat vatten med graderade gasuppsamlingskärl.

Effekt: 2 W.

### ISV372060 Elmotor

Elmotorn är tänkt att användas tillsammans med solpanelen och bränslecellen. Erforderlig spänning: 0,4 V – 3 V.



### ISV372050 Metanolbränslecell

Dubbel PEM (polymelelektrolytmembran) bränslecell som fungerar på metanol. Cellerna kopplas seriellt eller parallellt.

Effekt: 50 mW.



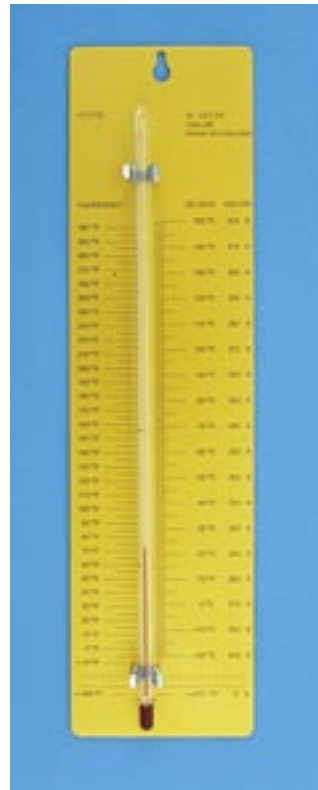
ISV510170 Termometer, sprit  
-10 ... +150 °C ±1 °C

ISV720090 Febertermometer

ISV59014B Enkel termometermodell

Fyll modellen med vatten. Placera ut modellen i ett isvattenbad och markera läget för 0 °C vid vätskepelarens nivå på ett bakgrundspapper. Markera läget för t.ex. 60 °C efter att modellen legat i vatten av denna temperatur. Skalindela och vi har fått en termometer i intervallet 0–60 °C.

ISV590150 Påfyllnadsapparat till termometermodellen  
Lättanvänd, instruktion medföljer.



ISV570300 Termometer med olika skalor

Konkreta jämförelser mellan olika temperaturskalor möjliggörs.

Celsiusskalans referenspunkter är

- smältpunkten för is, dvs 0 °C och
- kokpunkten för vatten, dvs 100 °C

Anglosaxiska länder använder fahrenheitskalans. Vattnets fryspunkt är 32 °F och kokpunkten är 212 °F. Sambandet mellan celsius- och fahrenheitskalans är  $t = 5/9(t_f - 32)$ , där  $t_f$  är gradantalet i Fahrenheit.

Kelvinskalans referenspunkt är den absoluta nollpunkten = 0 K = -273 °C

Sambandet mellan celsius- och kelvinskalans är  $t = T - 273$ , där  $T$  är temperaturen i kelvin.

Temperaturskillnader angivna i °C eller K är lika stora eftersom avstånden mellan skalstrecken i dessa enheter är lika "långa".



ISV310340 Värmeväxlare

Från en fjärrvärmecentral (varmvattenkran) leds varmvatten genom en värmeväxlare i cisternen (bägaren) till husets centraluppvärmning. Med en digital termometer, ISV570260, kan man konstatera att vattentemperaturen i bägaren stiger.



ISV370040 Max- och mintermometer

ISV730070 Utomhustermometer

ISV720040 Inomhustermometer



#### ISV370090 Bultsprängare

Sätt en gjutjärnsbult, ISV370060, i bultsprängaren och upphetta järnbalken i mitten av bultsprängaren kraftigt några minuter med två bunsenbrännare. Spänn vingmuttern. Låt bultsprängaren svalna varvid gjutjärnsbulten brister.

#### Tilläggsutrustning

ISV370060 Gjutjärnsbultar 5 st

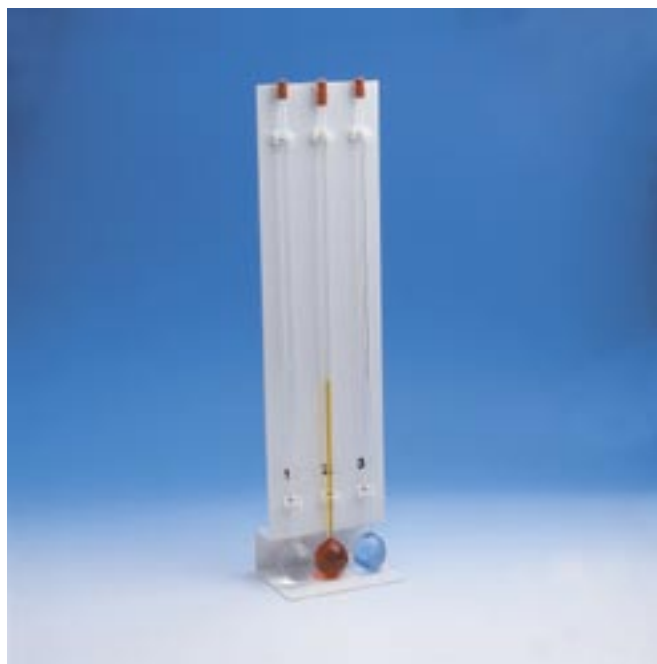


#### ISV110110 Bimetallrelä

Placera ett bimetallrelä i ett isolerstativ. Bygg upp en sluten strömkrets i vilken reläet och en 6V lampa är kopplade i serie. Då lampan värmer upp bimetallremsan böjs den och strömkretsen bryts. Då reläet har svalnat sluts strömkretsen och lampan tänds på nytt.

#### ISV110120 Bimetallremsa

Fäst ena änden av bimetallremsan i ett stativ. Då remsan upphettas med en bunsenbrännare, böjs den på grund av de båda metallernas olika längdvidgning. När bimetallremsan svalnar, intar den sin ursprungliga form.



#### ISV310280 Apparat för värmeutvidgning i vätskor

Vätskor som här undersöks är sprit, glycerol och vatten. Då en volymomvandlingsfaktor  $g$  är känd, kan två andra värden bestämmas med hjälp av en tredje.

Teori:

$$\Delta V = hA = gv_0 \cdot \Delta t$$

#### Försökets genomförande:

Apparatens nederdel sänks ned i så kallt vatten som möjligt. Vätskeytorna ska inledningsvis vara på samma nivå så att  $V_0$  blir densamma för alla vätskorna.

Vätskenivåernas läge markeras och temperaturen avläses. Vattenbadet värms upp med t.ex. en doppvärmare (ISV51040). Högsta temperatur är här 78 °C, dvs kokpunkten för etanol.

En tabell görs där respektive vätskas nivåhöjning  $h$  registreras. Punkterna ( $\Delta t$ ,  $h$ ) förs in i ett koordinatsystem där linjernas koefficienter kan bestämmas.

Volymutvidgningskoefficienter:

Etanol:  $1,1 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

Glycerol:  $0,51 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

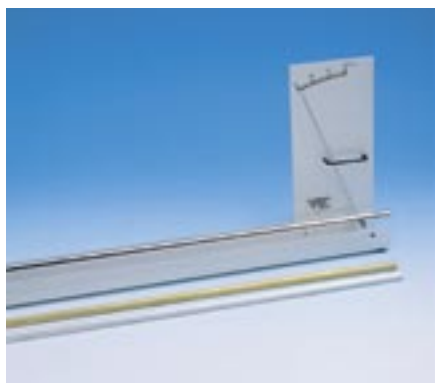
Vatten:  $0,18 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

Dimensioner: 450 · 150 mm



#### ISV310360 Daggpunktshygrometer

Med utrustningen kan man bestämma daggpunkten. Den består av ett glasrör, som i ena änden är tillslutet med en hylsa av nickel och i andra änden har en gummipropp. Proppen har två rätvinkligt böjda glasrör, av vilka det ena går ned till rörets botten och det andra slutar strax under korken. Proppen har också ett tredje hål genom vilket man kan sticka in termometrar med mätområdet  $-10 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  (noggrannhet  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Termometern ingår i leveransen.



#### ISV290350 Längdutvidgningsapparat (dilatometer)

Het vattenånga leds genom olika metallrör, varvid längdutvidgningen kan avläsas på en skala. Metallrör av aluminium, mässing och järn.



#### ISV220400 Frysbomb

Med hjälp av en frysbomb kan man demonstrera vattnets volymökning, då vatten fryser. Man kan även påvisa utvidgningsenergens storlek. Försöksanordningen är ett 92 · 25 mm cylinderkärl av gjutjärn med gängad ändplugg. Cylindern fylls med vatten och nedsänks i en köldblandning av vatten och salt. Efter några minuter sprängs cylindern på grund av det inre trycket i cylindern är alltför stort.

Observera: Trots att försöket i normala fall är helt ofarligt, finns det en liten risk att små järnpartiklar slungas iväg då cylindern brister. Placera därför något skydd tex. skyddsskivan ISV450040 mellan cylindern och åskådare..



#### ISV380010 Kula med ring

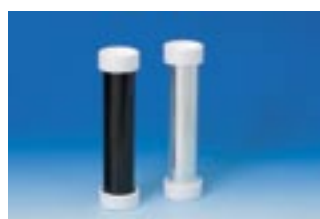
Konstatera inledningsvis att kulan går igenom ringen. Kulan upphettas därefter kraftigt med tex en bunsenbrännare under 1 min. Då temperaturen stiger, ökar värmerörelsen hos de enskilda partiklarna i ämnet, vilket leder till att kulans volym ökar. Kulan går inte igenom ringen efter upphettningen. Då kulan fått svalna en stund på ringen går den åter igenom., dvs kulans volym har minskat. Samtidigt uppvärms ringen och hålets tvärsnittsarea växer.



#### ISV280110 Värmeledning

Då man fyller kärlet med stavarna av trä, järn, aluminium och mässing med hett vatten, kan man iaktta skillnaden i värmeledningsförmåga hos dessa ämnen. Temperaturändringen syns på en digitalskala.

Storlek: 70 · 140 · 190 mm



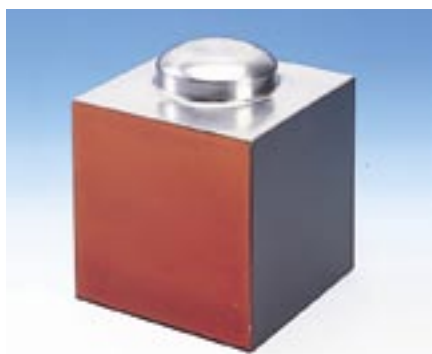
#### ISV290010 Cylinder, blank

#### ISV290030 Cylinder, svart

I vardera cylindern häller man samma mängd vatten av samma temperatur (>80 °C) och följer med temperaturförändringen som funktion av tiden. Man kan konstatera att en svart yta emitterar mer värmestrålning än en blank yta.

#### ISV29001A Isolerskivor, 1 par

Passar att använda som isolerskivor för botten och som lock till cylindrarna ISV290010 och ISV290030.



#### ISV280100 Leslie kub

Kubens fyra lodräta väggar är svärtade, sträva, lackerade och polerade. Öppningen på övre sidan har diametern 75mm. Kuben fylls med vatten och upphettas sedan till kokning med bunsenbrännare. Termoelementstapel kan användas då man jämför värmestrålningen från de olika ytorna.

Storlek: 130 · 130 · 130 mm



#### ISV280080 Värmestrålningskälla

(lågspänning)

12V (100W) värmeelement i form av motståndstråd som lindats till en spole på en kvadratisk skiva. Underglaset till skivan är försett med 4 mm hylskontakter för anslutning till ett spänningsaggregat.

I leveransen ingår en 150 · 8 mm stav för montering, värmeelementet samt ett par sköldar (70 · 70 mm) av värmeståligt material.



#### LEY557360 Molls Termostapel

För mätning av värmestrålning. Kan användas tillsammans med ex Leslie kub. Ger en utspänning beroende på värmestrålning via 4 mm banankontakter. Kan även anslutas till CASSY-mätsystem.



#### ISV380020 Radiometer

Utrustningen består av en glassfär (65 mm) i vilken det råder undertryck och som innehåller en rotor (fyra känsliga vingar av kisel på en axel). Varje ving har ena sidan svärtad och den andra sidan blank. När apparaten belyses med solljus eller med ljus från en stark lampa, börjar rotorn att rotera snabbt.

Höjd: 220 mm

#### ISV280500 Kroppsfolie

Bevarar kroppsvärmen i nödsituationer. Tunn plastfilm beklädd med aluminiumfolie på båda sidor. Mått: 1,3 m · 2,1 m.



#### LEY388000 Grundutrustning för energiomvandling

Med utrustningen kan man demonstrera energiomvandlingar.

LEY388010 Kalorimeter, vatten

LEY388020 Kalorimeter, koppar

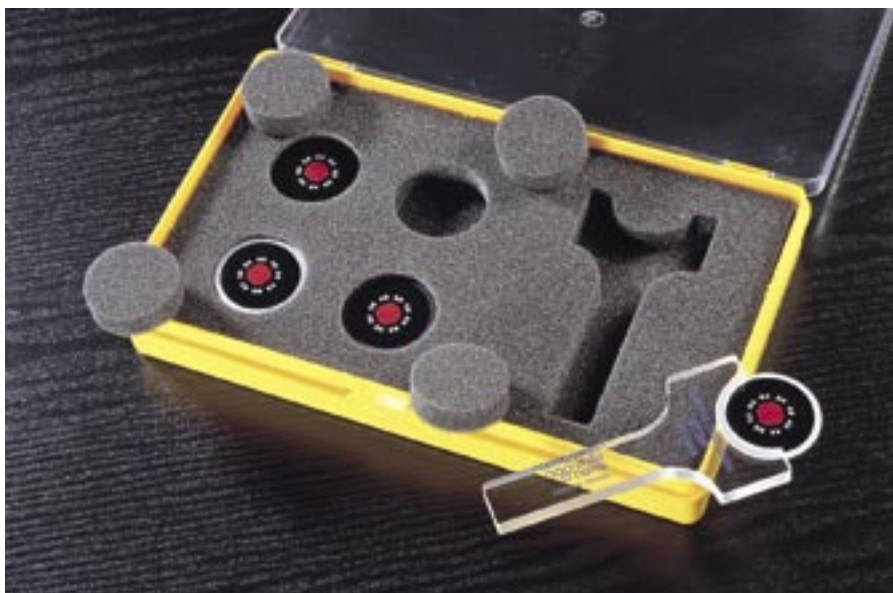
LEY388030 Kalorimeter, aluminium

LEY388040 Kalorimeter, aluminium, större modell

LEY388050 Termometer för kalorimeter

LEY388060 Kablar till kalorimeter

LEY388240 Vikt med krok, 5 kg



#### PHA428080 Utrustning för att påvisa värmestrålning

Med utrustningen kan man snabbt påvisa att absorption av värmestrålning är olika på olika ytor. Utrustningen innehåller fyra aluminiumplattor. Deras ytor är behandlade på olika sätt: mattsvart, blankpolerad svart, mattsilver och blankpolerad silver. På baksidan av varje platta finns en temperaturindikator bestående av vätskekristaller. Dessa är kalibrerade att visa temperaturen med fem graders intervall inom området 30–65 °C. Då temperaturen stigit till 70 °C framträder ett varningsmärke "STOP", så att uppvärmningen kan avbrytas innan vätskekristallerna förstörs på grund av alltför hög temperatur. Varje platta placeras turvis framför en strålningskälla med hjälp av en medföljande hållare. Temperaturen eller dess stigtid hos de olika plattorna registreras och jämförs. Då bestrålningen av en platta avbryts kan man på motsvarande sätt följa respektive plattas avsvlningshastighet. Plattorna och hållaren levereras i en förvaringslåda tillsammans med ett instruktionshäfte innehållande ett antal försök.

#### PHA428690 Värmeelement (reservdel)



#### ISV310330 Doppvärmare

Anpassad för provrör, ISV540110. Används tillsammans med kalorimetern ISV310320.  
Effekt: 25 W



#### ISV310320 Kalorimeter

Avsedd för stora provrör, ISV540110. Kalorimetern har träbotten och är isolerad av polyuretan.

Storlek: 110 · 210 mm



#### ISV280060 Kalorimeter med lock

Enstyrolåda, i vars lock finns hål för omrörare och termometer.

Volym: 500 ml.

Storlek: 135 · 135 · 95 mm

#### ISV280180 Gjutform för Woods metall

ISV590020 Woods metall

Längd: 100 mm

#### ISV28006B Kalorimeter

Joules kalorimeter används för bestämning av vätskors värmekapacitet. En förnicklad kalorimeter av koppar (63 · 63 mm) är isolerad med ett yttre kärl (89 · 90 mm). I det tättslutande locket finns en omrörare av metalltråd och två 4 mm uttag för anslutning av spänning. Uppvärmningselementet består av en konstanttråd. Dess resistans är ca 8 ohm. Lämplig strömstyrka är 0,5 A, dock maximalt 1 A. Högre ström är inte att rekommendera då vätskan delvis kan börja koka varvid mätresultaten blir missvisande. Omrörarens volym motsvarar en vattenmängd på 0,67 g. Kalorimetern levereras utan termometer.



**ISV310400 Aluminium**  
Längd/diameter: 76 · 84 mm  
Värmekapacitet: 878 J/kgK

**ISV310410 Stål (legering)**  
Längd/diameter: 44/89 mm  
Värmekapacitet: 480 J/kgK

**ISV310420 Koppar**  
Längd/diameter: 44/79 mm  
Värmekapacitet: 368 J/kgK

**ISV310430 Mässing**  
Längd/diameter: 44/84 mm  
Värmekapacitet: 378 J/kgK

#### ISV310010 Aluminiumkärl (kastrull)

Aluminiumkastrull som kan användas i bl.a. kalorimeterförsök. Kastrullen har två handtag och har en diameter och djup på 160 mm respektive 100 mm. Kärlet är särskilt lämpligt att använda då en stor kalorimeter ska nedsänkas i ett vattenbad.



Metallbitar till experiment. Formade som kuler eller nitar. Dessa är idealiska vid bl.a. fastställandet av specifika värmekapaciteter.

**ISV310020 Nitar av aluminium, 100 g**

**ISV310030 Nitar av mässing, 250 g**

**ISV310040 Nitar av koppar, 250 g**

**ISV310050 Nitar av stål (legering, 500 g)**



#### Kalorimetrar med metallhölje

För bestämning av värmekapaciteten för olika metaller är det lämpligt att använda metallcylindrar av massan 1 kg (noggrannhet  $\pm 2$  %). I varje cylinder har man borrar två hål: ett större hål (12,5 mm) för doppvärmare PHA425840 och ett mindre hål (7,5 mm) för termometern.



**ISV310130 Likadana föremål av koppar, mässing och järn**

**ISV270380 Kopparcylinder**

**ISV27038B Aluminiumcylinder**

**ISV27038C Järncylinder**



#### PHA425840 Doppvärmare

Detta är en helt inkapslad 12 V (nominell effekt 50 W) doppvärmare, vilken speciellt lämpar sig att användas tillsammans med kalorimetersatsen. Värmeelementet är inkapslat i ett 150 mm långt rör av rostfritt stål. Elementet är 70 mm långt och befinner sig i rörets nedre ända. För anslutning till ett spänningsaggregat har man monterat in hylskontakter i ändan av en 180 mm lång sladd. Apparaten kan också användas direkt i vatten som ett värmelement av låg effekt.



#### ISV510400 Doppvärmare

Doppvärmaren används för uppvärmning av vätskor t ex i kalorimetrar. Den har ett spiralformat värmelement och ett plasthandtag. Handtaget är försett med en ögla för upphängning, kopplingsdon och fästanordning för en 1,5 m lång kabel 240 V, 300 W. Storlek inklusive handtag är 250 · 50 mm.



#### PHA425960 Joulemätare

Direkt mätning av energi i joule  
Kan anslutas till en yttre mätare/visning för samtidig mätning av effekt.  
Kan användas både för lik- och växelspanning.

Ett noggrant mätinstrument för energi (J) och effekt (W). Den kan exempelvis användas för bestämning av en doppvärmares energiproduktion i en kalorimeter samt undersökningar av energiomvandlingar, vilket bl a innebär att man jämför in- och uteffekt för motorer och generatorer.

#### Tekniska egenskaper:

Matningsspänning: 0–15 V AC (21 V DC)

Matningsfrekvens: DC eller 50–1000 Hz AC.

Max. belastning: 0,7 mA, 7 mA, 0,7 A eller 7 A AC (1 mA, 10 mA, 0,1 A och 1 A DC)

Noggrannhet:  $\pm 5$  %, i allmänhet bättre än 2 %.

Linjäritet:  $\pm 2$  %, i allmänhet 1 %.

Visning: 4 siffrors 14 mm LED-display.

Mätområden:

vid 0,7 mA 999,9 mJ, 9,999 J och 99,99 J

vid 7 mA 9,999 J, 99,99 J och 999,9 J

vid 0,7 A 999,9 J, 9,999 kJ och 99,99 kJ

vid 7 A 9,999 kJ, 99,99 kJ och 999,9 kJ



#### ISV370150 Tryckkokare

Med denna apparat kan man undersöka sambandet mellan tryck och temperatur. Kastrullen fylls med ca 1 liter vatten. Locket läggs på ordentligt och uppvärmning påbörjas. Kastrullen är utrustad med övertrycksventil.

#### Tilläggsutrustning:

ISV680240 Elektrisk värmeplatta



#### ISV310120 Herons gryta

Grytan är tillverkad av rostfritt stål. I grytan hålls ca 50 ml vatten. Man tillsluter grytan och börjar värma den med en gasolbrännare. När ångan sprutar ut ur rörens munstycken, börjar grytan rotera.

Storlek: 300 · 200 mm



#### ISV310350 Torr/våt-termometer

Apparaten består av två stavtermometrar, en bit gasväv och ett diagram.

Med utrustningen kan den relativa luftfuktigheten bestämmas. Fukta gasvävsbiten eller en pappersservett med vatten och linda den runt den ena termometerkulan. Båda termometrarna avläses efter ca 5 minuter och temperatordifferensen beräknas. Med hjälp av det medföljande diagrammet kan nu den relativa luftfuktigheten bestämmas.



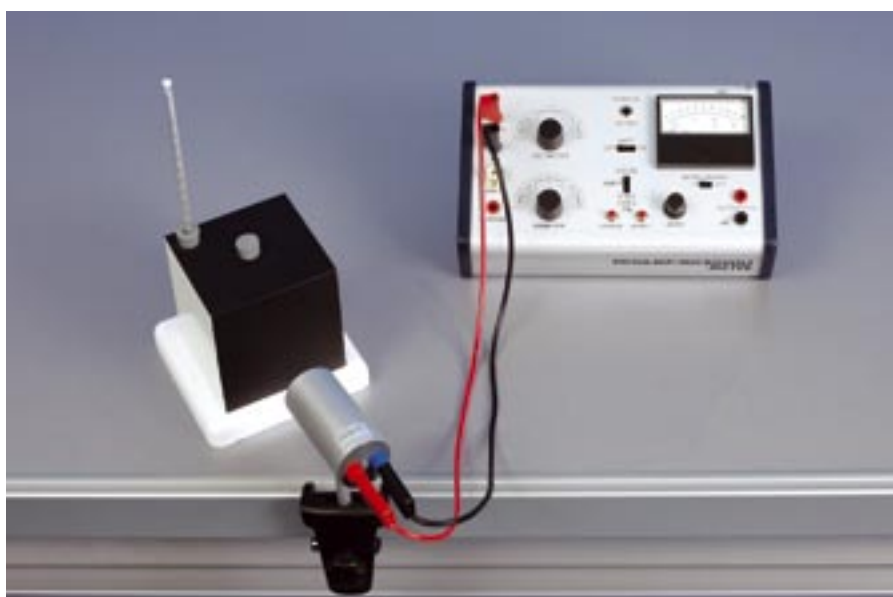
#### ISV380260 Centralvärmeanläggning, modell

Glasröret fylls med vatten och några kristaller kaliumpermanganat  $\text{KMnO}_4$  tillsätts. Röret uppvärms försiktigt i det ena nedre hörnet, varvid vattnet sätts i cirkulation. Strömningens riktning framgår av färgämnets spridning.



#### ISV380270 Centralströmningsapparat, för varmluft

Emaljerad låda 30 · 75 · 75 mm som innehåller en förskjutbar frontvägg och två glasrör 150 · 50 mm. Hållare för stearinljus finns inne i lådan under vardera röret. Ett kort ljus placeras i den ena hållaren och tänds. Då lådans frontvägg tillsluts med en glasskiva, börjar kall luft strömma in genom det ena röret och varm luft ut genom det andra. Strömningen kan påvisas med rök, glödande spån eller tråd, som hålls ovanför det uppvärmda röret.



Undersökning av olika ytors värmestrålning.

#### Erforderlig utrustning:

ISV951050 Nemo mätprogram

ISV280100 Leslie's kub

ISV28010B Termoelement, Moll

ISV510250 Ställning

ISV510170 Termometer (−10...+150 °C)

#### LEY557360 Termoelement, Moll

Molls termoelement används vid mätning av värmestrålning, svartkroppsstrålning, spektral intensitet, vid undersökning av reflektion av långvågig temperaturstrålning, Leslie's kub, etc. Till termoelementet har kopplats 64 konstantan-mangan-termoelement.

- känslighet ca 0,1 mV/μW (display)

- inre resistans ca 150 Ω

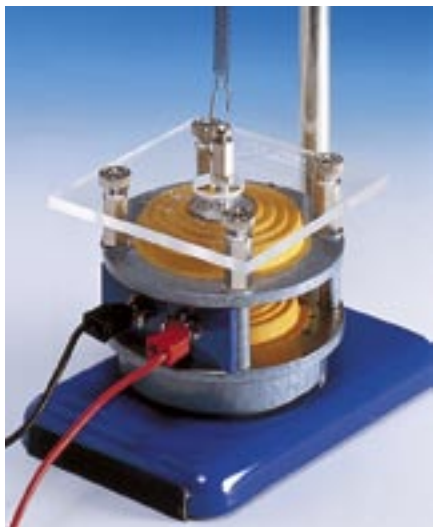
- uppnår 99 % mätkapacitet på ca 2 sekunder

ISV510250 Ställning

ISV510170 Termometer (−10...+150 °C)

Termoelementet är utrustat med en 120 mm lång stavstäng med diametern 10 mm. Apparatens längd är 100 mm och diametern är 32 mm. Massan är 500 g. På termoelementet finns 4 anslutningar för display via banankontakter.

# VÅGRÖRELSELÄRA



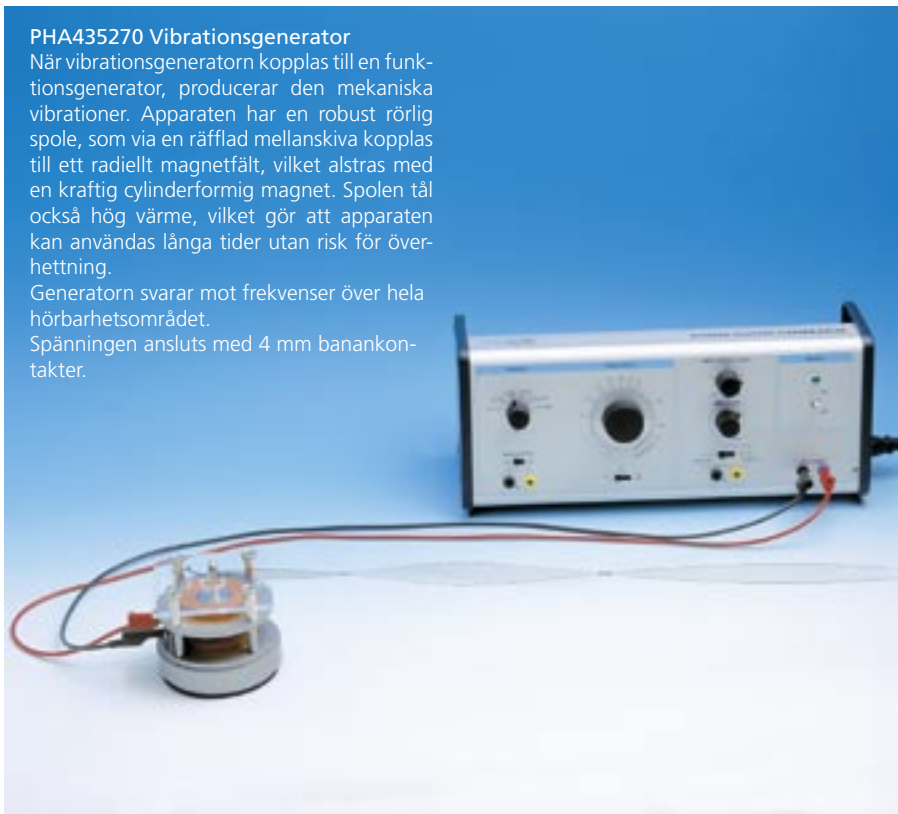
**PHA43527 Vibrationsgenerator**  
 Max. amplitud: 12 mm.  
 Frekvensområde: 0–10 kHz, med likström.  
 Spolens impedans: 3 ohm.  
 Storlek: 100x100x90 mm.

**Tilläggsutrustning:**

PHG857930 Funktionsgenerator

ISV270450 Gummiband, för demonstration av transversella vågor

PHA435150 Spiralfjäder, för demonstration av longitudinella vågor.



**PHA435270 Vibrationsgenerator**  
 När vibrationsgeneratoren kopplas till en funktionsgenerator, producerar den mekaniska vibrationer. Apparaten har en robust rörlig spole, som via en räfflad mellanskiva kopplas till ett radiellt magnetfält, vilket alstras med en kraftig cylinderformig magnet. Spolen tål också hög värme, vilket gör att apparaten kan användas långa tider utan risk för överhettning.  
 Generatoren svarar mot frekvenser över hela hörbarhetsområdet.  
 Spänningen ansluts med 4 mm banankontakter.



**PHC 510570 Tillbehörssats för vibrationsgenerator**

Tillbehörssatsen innehåller utrustning för:

- Stående våg.
- 3D Kinetisk teorimodell.
- Vanna för att visa vattenvågors utbredning på OH-apparat.
- Longitudinell, transversell rörelse.

Många av laborationerna utföres med hjälp av stroboskop (se till höger).



**ISV320170 Spiralfjäder**

Tunn spiralfjäder av stål avsedd för experiment med longitudinella vågor. Med fjädern kan man demonstrera interferens mellan två vågor, stående vågrörelse, vågors reflexion, invertering av pulser och hur dessa beror av pulsens längd, amplitud, vågrörelsens hastighet och frekvens. Fjäderns diameter är 20 mm och dess längd 3 m (kan töjas ut till 10 m).



**ISV350040 Spiralfjäder "Slinky"**

För åskådliggörande av vågrörelse. Platt stålspralfjäder  $\varnothing$  75 mm.



**PIEMT04613 Stroboskop**

Används för att få vågrörelser att gå långsammare eller "stå stilla" vid ex. laborationer med vågvanna.



#### LEY401501 Vågvanne

Vågvanne för att påvisa vågutbredning reflektion, refraktion, interferens samt dopplereffekt. Vågpulserna alstras av luftpulser från tillhörande styrenhet. Både cirkulära med en eller två doppare samt plana vågor kan produceras. Bilden projiceras på en transparent plastskärm. Mycket tydlig visning vid ex. demonstrationer.

I leveransen ingår vanne, styrenhet med stroboskop, två doppare för cirkulära vågor, en doppare för plana vågor. Sats med hinder och spalter. Plastflaskor samt vattenpass.



#### PIEMD04740 Vågvanne

Vågvanne med mekaniskt alstrade vågor med inbyggt stroboskop. Följande kan studeras:

- Vågors utbredning
- Reflektion
- Refraktion
- Interferens
- Diffraction

Utrustningen består av en transparent tank 360x360 mm, lutande spegel, projicerande skärm 375x335 mm, vibrationsgenerator, stroboskop samt styrenhet. Doppare för plana samt cirkulära vågor. Spalter samt linser. Levereras med beskrivning.



#### PHA437580 Rätvinklig vanne

En stor rätvinklig vanne för åskådliggörande av reflexion och brytning av ljus samt undersökning av vattenvågor. Vannan är genomskinlig, lång och smal, vilket gör att den passar för demonstration av vattenvågor. Med vannan följer ett trästycke, med vilken man kan alstra vågor. Storlek: 600x75x200 mm.



#### ISV270230 Resonansanordning

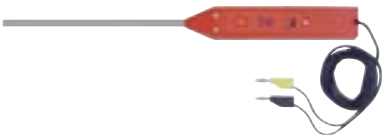
Stålstavar av samma längd kan komma i resonans med varandra. Med dessa kan man också enkelt åskådliggöra en sändares och mottagares sätt att fungera: En stålstav "sänder" ett visst slag av svängningar (sändare). En för samma frekvens trimmad mottagare (stav av samma längd) är i stånd att ta emot svängningarna.  
Storlek: 15 · 260 · 270mm



ISV320030 Stämgaffel, 100 Hz med spets

ISV320040 Stämgaffel, 200Hz

ISV360190 Stämgaffel, par  
Höjd 220 mm, Längd 183 mm



#### LEY586260 Mikrofon

Mikrofon för mätning av ljudvågor eller ljudpulser. Utmärkt för att visa ex svängningar eller beräkna ljudets hastighet. Dess utformning gör att den ex kan användas tillsammans med Kundts rör. Mikrofonen kan kopplas till ett oscilloskop eller CASSY-mätsystem. Mikrofonen drivs av ett batteri, har automatisk avstängning samt inbyggd förstärkare.  
Frekvensområde: 30 Hz – 20 kHz.



#### ISV130100 Ståltunga

För åskådliggörande av svängningsrörelse.  
Storlek: 0,8 · 15 · 400 mm



#### ISV321780 Stämgaffel med ritstift

Fäst papperet med tejp eller be din laborationskompis hålla det stilla. Fäst på en mjukspetsad penna. Förbered dig på att dra stämgaffeln i ett jämnt tempo längs papperet. Tryck stämgaffels armar mot varandra och släpp så att de kommer i svängning.  
Släpa stämgaffeln i jämn fart längs papperet!



#### LEY524059 Mikrofon

Enklare mikrofon för anslutning till CASSY-mätsystem via D-subkontakt. Registerar ljudvågor samt dB-mätning. Separat kontakt för inkoppling av PC-mikrofon (används för beräkning av ljudets hastighet).



#### ISV720490 Vissla

I det större röret hålls vatten. Man blåser i det mindre röret och justerar samtidigt rörsystemets längd. Man hör då att tonhöjden ändras.



#### ISV720500 Stålsträng

Strängen används till att alstra ljud. Med denna utrustning kan man ta fram ljud av olika tonhöjd.



#### ISV130140 Ringklocka

Den elektriska ringklockan placeras under klockkupan. Genom att tömma kupan på luft med hjälp av en vakuumpump kan man demonstrera att ljud inte led i lufttomt rum. Kupans diameter är 200 mm och höjd 300 mm. Elektriciteten anslut med 4mm banankontakter. Klockans drivspänning är 3 V AC/DC.



#### ISV321100 Sonometer, trestängad

På en klanglåda (1290 · 130 · 110 mm) av trä finns en millimeterskala som avslutas med fasta tråklossar i båda ändar.

Strängarna spänns mellan tråklossarna. Den första strängens spänning kan noggrant regleras med en justerskruv och mätas med en fast dynamometer (100N · 5 N). Den andra strängen löper över en trissa och kan spännas upp med lämplig påhängd vikt. Den tredje strängen är en referens, även den reglerbar. Strängarna är av rostfritt stål och densiteten är känd med stor noggrannhet (7,93 g/cm<sup>3</sup>), varför strängen inte behöver klippas och vägas. Endast genomsnittlig tjocklek behöver mätas upp. Tråklossarnas avstånd från varandra är 720 mm. Till utrustningen hör även tre flyttbara tråklossar, stämskruv, ett set om fyra strängar (ISV321110). Vikter ingår ej i paketet.

#### ISV321110 Strängar till sonometer

Strängarna är av rostfritt stål med den exakta densiteten 7,93 g/cm<sup>3</sup>. Fyra strängar ingår av längden 1,5 m och diametrarna 0,8, 0,7, 0,56, och 0,46 mm.



#### ISV130100 Ståltunga

Placera den linjalliknande ståltungan på arbetsbordet så att den sticker ut en bit utanför bordsytan. Håll den hårt tryckt mot underlaget och sätt den utstickande änden i svängning. Lyssna noga på ljudet.

Variera längden på den svängande änden. Hur påverkas längden frekvensen och tonhöjden? Hur påverkas svängningens synlighet av olika längd på den svängande delen? Hur låter svängningen då så mycket som möjligt av ståltungan får svänga?

#### ISV321760 Monokord

Slå an monokordets gitarrsträngsliknande stålsträng med fingret. Variera anspänningen på strängen. Observera tonhöjden och strängens svängning. Hur påverkas tonhöjden av anspänningen på strängen? Hur är strängens anspänning då du tydligt kan se svängningen?

#### ISV321750 Orgelpipa

Blås i pipan. Variera luftpelarens längd med kolven. Hur påverkas tonhöjden? Dra ut kolven till sitt yttersta läge och blås. Ta sedan bort kolven helt och hållet och blås på nytt. Hur ändrades tonhöjden?

#### ISV321700 Sirenskiva

Placera sirenskivan på sitt rotationsställ enligt bilden. Låt sirenskivan rotera med jämn fart. Blås i hålen med slangen som försetts med en uttunnad glassäkring. Vad händer?

Med bibehållen rotationshastighet, rikta luftstrålen mot hål belägna nära skivans mitt respektive hål nära periferin. Hur påverkas tonhöjden?

#### ISV321710 Axel till sirenskiva

#### ISV321720 Elmotor

Motor som bl.a. kan rotera en sirenskiva

#### ISV321770 Galtonflöjt

Metallflöjt för höga toner



### ISV321330 Ljudvågor – Demonstrationssats

Utrustning för undersökning av ljudets vågnatur. Effektiva sändare som kan användas tillsammans med en funktionsgenerator. Mottagaren kan anslutas till ett oscilloskop och utsignalen kan återges på 5 mV-området. De bifogade instruktionerna anger hur man kan undersöka ljudets reflexion och brytning; interferens i luft; ljudets fasskillnad vid mätning med två mottagare; bestämning av ljudets hastighet genom att använda fasskillnaden mellan sändare och mottagare, osv. Serien omfattar tre sändare och en styrenhet. Apparaternas storlek är 100 · 75 · 40 mm. Sändarna kan användas till att alstra och ta emot ljud. De ansluts med 2 m långa sladdar som har 4 mm banankontakter. Ingången till styrenheten är försedd med en 1 m lång sladd med 4 mm banankontakter och två par 4 mm stöpselhylsor för utgångssignalen. Fasen hos de två utgångarna kan kastas om med en strömställare.

#### Erforderlig tilläggsutrustning:

Funktionsgenerator

Oscilloskop



### ISV321150 Kundts rör (utan ställning)

Luftvibrationer som sker i ett slutet rör fyllt med lycopodium-pulver eller korksmulor leder till att pulvret (korksmulorna) samlas i svängningsnoderna. Röret är av glas och har längden 1,5 m och diametern 35 mm. I rörets ena ände finns en lätttrörlig tättslutande kolv fäst i en ljudledare av trä som är 1,5 m lång och har diametern 13 mm. Totala längden när anordningen är helt ihopskjuten är ca 1,9 m.

#### Tilläggsutrustning:

##### ISV321160 Ställning

Ställningen har två stöd med två halvcirkelformade stöd för röret.

Storlek: 1,83 m · 150 mm · 125 mm

##### ISV321170 Reservrör av glas

Storlek: 1,5 m · 37,5 mm.



Undersökning av ljudstyrkan med decibelmätare

### ISV321790 Decibelmätare

I decibelmätaren omvandlar en kondensatormikrofon ljudtrycket till en elektrisk spänning, som sedan förstärks.

Mikrofon: Kondensatortyp

Display: 4 siffror, LCD, upplösning 0,1 dB

Samplingstid: Fast (snabb 125 ms). Slow (långsam 1 s)

Vid inställningen Fast erhålls ljudtryckets effektivvärde under 125 ms.

Mätområde: Lo: 35–100 dB. Hi: 65–130 dB

Frekvensområde: 31,5 Hz–8 kHz

Batterier: 1 st 9 V 006P

Arbetstemperatur: 0–40 °C

Tillåten luftfuktighet: 10–90 %

Frekvensvägning: A och C. Frekvensvägning A används generellt (motsvarar den mänskliga hörselns frekvensgång).

Mått: 240 · 68 · 25 mm

Massa: 210 g inkl. batteri



Ljudets fortplantning i luft

### ISV350220 Bottenplatta

### ISV350230 Glaskupa

### ISV130140 Elektrisk ringklocka

### ISV350290 Vakuumpump



### Ultraljudsutrustning

- För undersökning av interferens, reflektion etc. med hjälp av dopplereffekt
- Möjlighet att sända tal upp till 100 m avstånd
- Demonstration av principen för ett ekolod

Utrustningen arbetar på en frekvens av 40 kHz, vilket i normal luft ger en våglängd på 8,3 mm. Löstagbara exponenttrattar ökar utrustningens effektivitet märkbart och möjliggör skapandet av en smal och riktad sändning. Apparaturen gör undersökningar kring interferens och reflektion enkla att genomföra. Pulsmodulerad sändningsteknik är jämförbar med funktionen hos ett ekolod. Ultraljudets horisontella opolarisering omöjliggör polarisationsexperiment. Medföljande instruktionsmanual beskriver flera möjliga laborationsuppställningar.

#### ISV330300 Ultraljudssändare

Oscillatorkretsen skapar en signal med frekvensen 40 kHz som leds till sändarenheten samt till 4 mm-uttagen på sidopanelen. Uttagen gör det möjligt att koppla till ett andra sändarelement till samma oscillator. En tvåpunkters signalkälla kan då skapas, vilket är användbart i t.ex. interferensförsök. Sändaren har även uttag för yttre ljudkällor, vilket möjliggör ultraljudssändningar att moduleras med en förstärkare/mikrofonuppställning. På så sätt kan tal och annan ljudinformation skickas över avstånd upp till 100 m. Sändaren behöver ett 9 V (24007) batteri för att fungera.

Mått: 150 · 95 · 60 mm (lådan), exponenthornet 75 mm trattöppning, 100 mm längd.

Batterier ingår ej.

fler gör ade s Kompakt modell för laborativt arbete.

Utsignalen täcker hela det hörbara frekvensområdet och distorsionen är låg. Frekvensregleringen sker med vridpotentiometrar och fyra dekadlägen. Utspanningen är steglös upp till 2 V (RMS). Med den inbyggda högtalaren kan signaler inom det hörbara området avlysnas. Högtalarströmbrytare (ON/OFF).

Omkopplare finns för sinus- eller fyrkantsvåg, vilket indikeras med grön LED-lampa.

- Frekvens: 10 Hz–110 kHz med 4 decadinställningar
- Fyrkantsvågens stigtid < 0,25  $\mu$ s
- utspänning 0–2 V RMS. (5,6 V topp till topp), öppen krets
- Amplitud steglös, vridpotentiometer, kalibreringsfri
- Inbyggd högtalare väljs med tryckknapp
- Flytande utsignal med separat jordad kontakt

#### ISV330310 Ultraljudsmottagare

Apparaten är av samma storlek som sändaren. Den är uppbyggd på samma sätt också, men har en observationsenhet från vilken förstärkta likströmssignaler kan tas ut. Enheten kan t.ex. anslutas till en 1 mA-strömmätare för kvantitativa mätningar. Panelen har också ett reglage för signalstyrkan för anpassning till mätarens mätområde. Om det är fråga om mottagning av ljudsignal, kan apparaten kopplas till förstärkare/högtalarenheten. Mottagaren behöver ett 9 V (ISV240070) batteri för att fungera, vilket inte ingår i paketet.

#### ISV330320 Sändarenhet

Apparaten är likadan som mottagaren och sändaren, men innehåller endast exponenthorn och dess elektronik. Den är tänkt som en extern sändarenhet tillsammans med den egentliga sändaren, då den med kabel kopplas till sändarens oscillator. På detta sätt skapas en signal identisk med huvudsändarens, vilket möjliggör interferensförsök med två punktkällor.



### Undersökning av ljudhastigheten med ultraljud

ISV130100 Signalgenerator

ISV321730 Ultraljudssändare och mottagare, 2st

ISV395100 Stativfot, 2st

ISV240230 BNC/Banankontakter, 4st

MÄT110015 Oscilloskop

I denna laboration bestäms ljudets hastighet i luft med hjälp av två piezokristaller. Den ena kristallen är sändare och den andra mottagaren. Frekvensen ställs in nära 40 kHz. Bestäm frekvensen  $f$  med hjälp av oscilloskopet. Vid mätningen ska oscilloskopet vara i  $xy$ -mode. Flytta mottagaren så att du ser t.ex. två stigande kurvor. Då är avståndet mellan kristallerna en halv våglängd. Bestäm våglängden med hjälp av flera avstånd mellan kristaller, och bestäm slutligen hastigheten.

ISV321730 Ultraljudssändare och mottagare  
Sändare och mottagare av piezokristall



### ISV321740 Punktljudkälla

Högtalaren är uppbyggd så att ljudet lätt kan ledas in i t.ex. ett rör för mätning av ljudhastigheten. En apparaten är utrustad med en hållare.

Frekvensområde: 300 Hz... 10 kHz

Impedans:  $8 \Omega$

Effekt: 6 W (max 10 W)

Massa: ca 470 g

Diameter på hållare: 10 mm



### Undersökning av stående våg

ISV951050 Nemo mätprogram  
 ISV930050 Datalogger  
 ISV330100 Tongenerator  
 ISV911400 Ljudgivare  
 ISV321740 Punkthögtalare  
 ISV380140 Måttband  
 ISV35006B Plaströr



### PHB5A439770 Högtalare

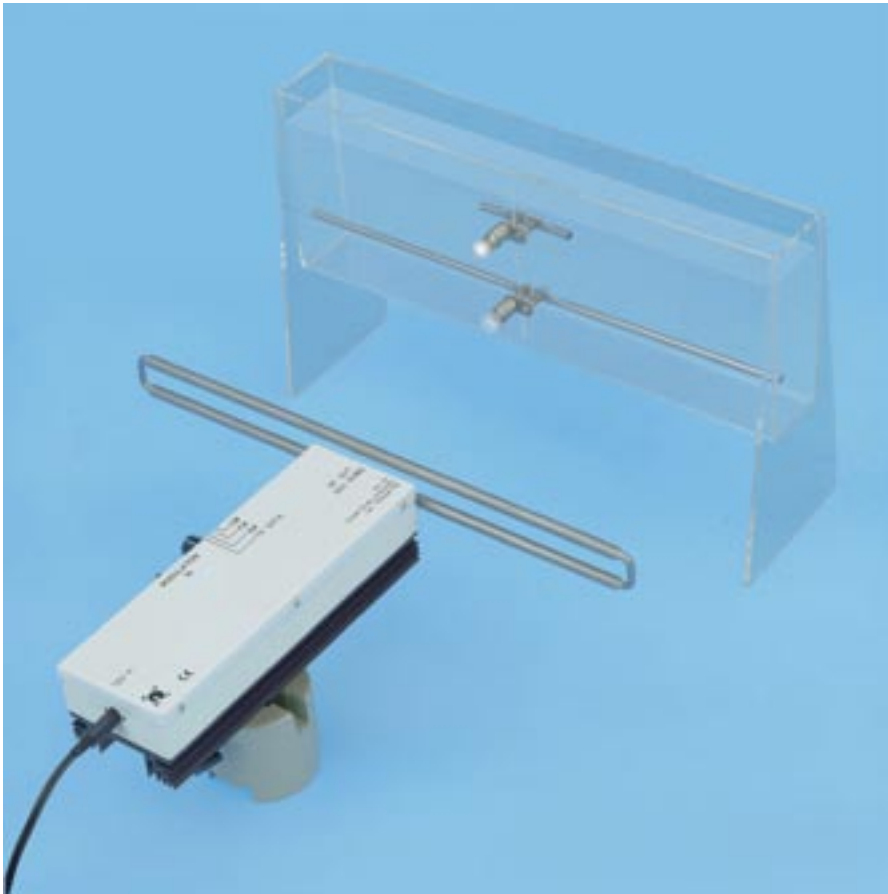
Högtalare, 75 mm diameter, 8 ohm impedans och en effekt på 5 W. Monterad i en rektangulär plastlåda utrustad med 4 mm kontakter. Högtalaren har även ett fäste för stativstång. Storlek: 150 · 100 · 60 mm.



### LEY413010 Kundts rör

För enkel registrering av hur luftvibrationer kan skapa stående vågor. Visualiseras med hjälp av medföljande korksmulor. Högtalare LEY587080 passar till detta rör.

LEY587080 Högtalare  
 Frekvensområde: 100 Hz – 20 kHz  
 Impedans: 4 ohm  
 Effekt: 25 W



### Vågor i decimeterområdet

Utrustningen möjliggör undersökning av decimetervågors egenskaper. Mottagarens läge relativt sändare ändras samtidigt som deras inbördes orientering hålls oförändrad. Vid undersökning av polariserad svängning vrids mottagarens orientering relativt sändaren. Med utrustningen kan även amplitudmodulering av decimetervågor undersökas. Vattnets dielektricitetskonstant för decimeterområdet kan också uppskattas.



**LEY331010 Dipolantennor i vattenbassäng**  
Avsedd för jämförelser mellan luft och vatten (jonväxlat eller destillerat) med avseende på deras dielektricitetskonstanter. Glödlamporna (LEY505100) ingår i setet.

Dipollängder: 6 cm och 31,5 cm  
Lampsockel: 2 · E10  
Tekniska data (lamporna): 3,8 V/70 mA  
Vattenvannans mått (cm): 33 · 12 · 5



**LEY331000 Sändare för decimetervågor**  
Sändaren arbetar på frekvensen 433,92 MHz (70 cm UHF-område/ISM Industrial, Scientific, Medical). Apparaten är avsedd för experimentell undersökning av radiovågors fortplantning i fria utrymmen, dielektriska medier som vatten och Lecherledning.

**Modulationsmöjligheter:**  
Amplitudmodulering AM: 100 Hz–10 kHz, max 1 V<sub>ss</sub>  
Frekvensmodulering AM: 100 Hz–1 MHz, max 1V<sub>ss</sub>  
Dataöverföring till PC, ON/OFF-Keying OOK: Max 4 kBaud, TTL-data  
Sändareffekt:  
(Impedans  $Z = 200 \Omega$ ): utan modulation, kontinuerlig våg CW: 4 W  
amplitudmodulerad våg: 1,5 W  
frekvensmodulerad våg: 3 W

### Arbetspänning:

12 V (ca 15 W med nätaggregat LEY395020)

### Apparat för stående våg:

max 20:1 (vid experiment med Lecherledning)

### Anslutningar:

12 V kontakt DIN 45323 BNC-kontakt för modulering.

Antennerna kopplas ihop med två 4 mm säkerhetsanslutningar.

### Mått:

Lådan: elektroniken sitter i en metalllåda med måtten 20,5 cm · 8,5 cm · 50 cm som är försedd med kylflänsar

Antennstaven: 7 mm Ø · 32 cm

Mottagarstaven: 7 mm Ø · 14 cm

Sändarens stödskaft: 10 mm Ø · 13 cm

Dipolens stödskaft: 10 mm Ø · 13,7 cm

Vikt: 400 g

### Sändning:

Sändare för decimetervågor (stödstång ingår)

Dipol ( $Z = 200 \Omega$ ) som sändarantenn

½-antennstång för riktning eller reflexion

Diodförsedd ½-mottagardipol

½-mottagardipol med glödlampa

Stödstång till mottagardipol

### Nödvändig extrautrustning:

LEY395020 nätaggregat 12 V AC

Funktionsgenerator P

Mätkabel BNC/4 mm



**LEY587560 Lecherutrustning med tillbehör**  
 Avsedd för undersökningar av elektromagnetiska vågor och demonstration av sändarledningens status i dess olika delar. Lokaliserar ström- och spänningsnoder/bukar i en öppen, kortsluten sändarledning som i den ena änden har ett motstånd av  $Z = 200 \Omega$ .

**Sändning:**

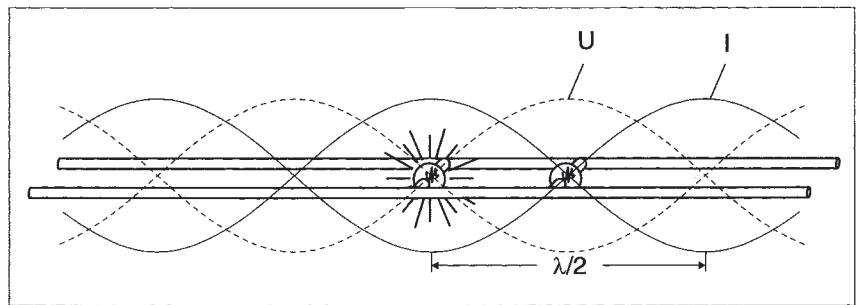
- 1  $5/4\lambda$ -Lecher sändarledning (fyra fortsättningsstycken, 44 cm, 7 mm  $\emptyset$ , öppet avslut
- 3 stolpstöttor
- 1  $\lambda/4$ -kortslutnings slinga, längd 17 cm
- 1  $\lambda/2$ -glidavslutning, längd 30,5 cm
- 3 STE-lampstativ E10
- 1 glödlampset (10 st)
- 1 STE-slutmotstånd  $Z = 200 \Omega$
- 1 Anslutningsstycke, svart

**Instrument:**

Instrument/tillbehör	Antal
LEY587550 Sändare, decimetervågor	1
LEY562791 Nätaggregat, 12 V	1



Bestämning av ström- och spänningsmaxima med Lecherutrustning



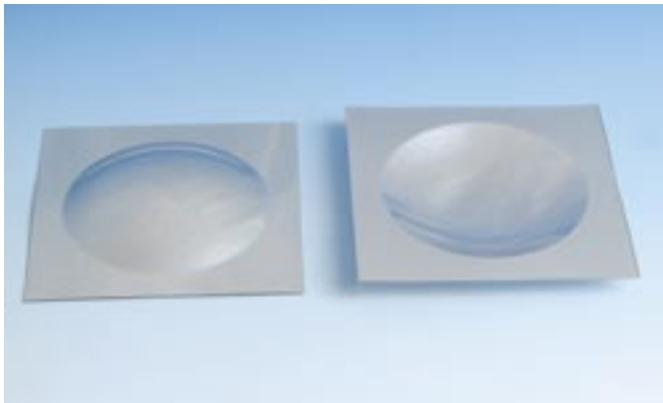
Ström- och spänningsmaxima längs en Lecherledning

# OPTIK



## ISV68004G Öga, funktionsmodell

Med denna modell kan man åskådliggöra hur ögat fungerar, hur bilden uppstår, vad som gör att man är närsynt eller långsynt och hur detta kan korrigeras. Ögonlinsen är elastisk och själva linsen är fylld med vatten samt med en slang kopplad till en injektions spruta. Med hjälp av sprutan kan man variera vattentrycket i linsen och därmed också linsens tjocklek. På detta sätt simuleras ögats anpassning till seende av föremål som är nära eller långt borta. Genom att ändra avståndet mellan linsen och "nätinnan" kan man demonstrera när- och långsynthet. Ifrågavarande synfel kan då korrigeras med en framför ögat placerad lens. Den stora fördelen med denna modell är att man vid dess användning på "nätinnan" får en reell bild, vilket gör att demonstrationen blir påfallande åskådlig. Modellen är monterad på en träplatta och dess storlek är 320 · 180 mm (L · H).



## ISV700570 Spegel

Konkav/konvex 100 · 100 mm. Brännvidd ca 80 mm.



## Speglar – plast

Flexibla metallbäcklädda dubbelsidiga plastspeglar.

ISV700550 Spegel. Plan 150 · 100 mm (10 st/pkt)

ISV700560 Spegel. Plan 300 · 200 mm (4 st/pkt)



## ISV392260 Kalejdoskop

Traditionell optisk leksak vars spegelsystem skapar slumpvisa men symmetriska mönster. Bilderna ser man genom okularet då apparaten har riktats mot ljus. De föränderliga mönstren uppträder då kalejdoskopet vrids under betraktandet.

Mått: 180 mm lång, 35 mm diameter



## ISV392250 Spökspegel

För visning av några ovanliga speglingsfenomen. Den består av en konkav spegel av plast på ett stativ. Spegeln har försilvrad yta och dess diameter är 145 mm. Om exempelvis ett föremål placeras i spegelns krökningsmedelpunkt, ser föremålet ut att befinna sig i luften ovanför spegelytan.

**WARNING:** För brandfarans skull, ställ inte spökspegeln i direkt solljus.



## ISV392270 Symmetrispel

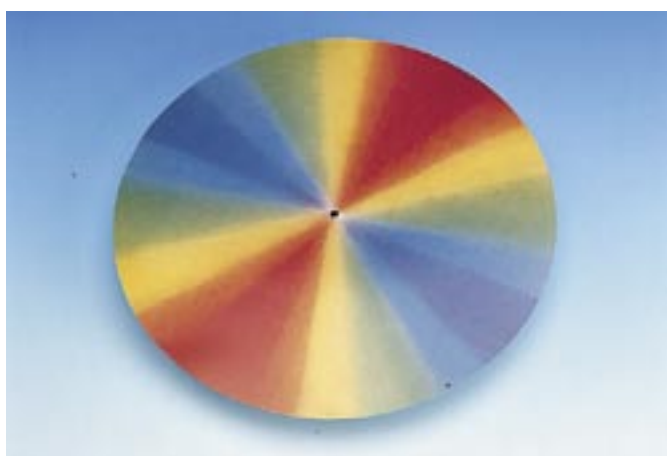
Enkel men effektiv anordning till att demonstrera symmetrin i reflektionslagen. Spegeln är en tonad Perspekskiva, 150 · 100 mm, med sidostöd. Om spegeln placeras på ett papper framför en bild eller ett föremål, kan dess spegelbild ses. Utöver vad som gäller med en vanlig spegel, kan man samtidigt se området bakom spegeln. Där kan föremålets avbildningar ritas in och symmetrin mellan föremål, spegelyta och bild kan konstateras.





#### ISV700480 Färgade skivor

Avsedda för enkla färgkombinationsförsök. Solfjäderformig sats av sex genomskinliga acetatskivor i gult, rött, blått, orange, grönt och violett. Storlek: 73 · 50 mm.



#### ISV39222B Newtons färgskiva 80 mm

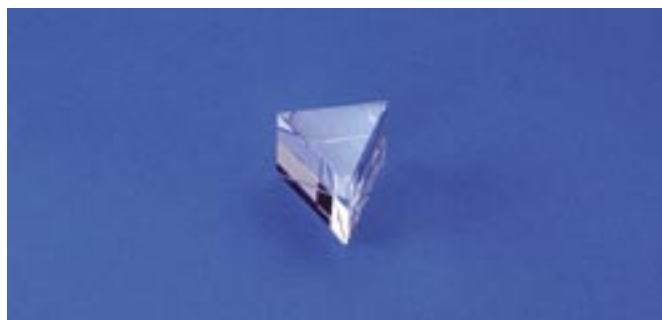
Åskådliggör effekten av färgblandning – den roterande skivan ser nästan vit ut.

*Tilläggsutrustning:* ISV110030 Elmotor



#### ISV700490 Färgpyramid

För demonstration av principen för färgblandning. Pyramiden har genomskinliga sidor av plast. Tre sidor är till färgen blå, gul respektive violett och en sida är färglös. Man kan få fram olika färgkombinationer genom att ur olika vinklar se på pyramiden mot ljus.



#### ISV430080 Prisma

För uppdelning av ljus i ett spektrum.

Storlek 30 · 35 · 35 mm



#### Färgfilter

Hållbara färgfilter för tillämpningar inom färgoptiken, experiment med färgblandning mm. Varje plastfilm är 535 · 310 mm och levereras med ett tillhörande absorptionspektrum.

Följande färger finns tillgängliga och de är uppräknade med stigande våglängd. Om spektrumet har två toppar, utgår man från den dominerande toppen.

#### Färg

ISV392500 Blå (grundfärg)

ISV392510 Cyan

ISV392520 Grön (grundfärg)

ISV392530 Gul

ISV392540 Magenta

ISV392550 Röd (grundfärg)

#### ISV392200 Färgfilterset

Ett färgfilterset (535 · 310 mm) med sex olika färger. Blå cyan, grön, gul, magenta och röd. Ett filmark per färg. Materialet är lätt att klippa eller skära till. Varje plastfilm levereras med ett tillhörande absorptionspektrum.

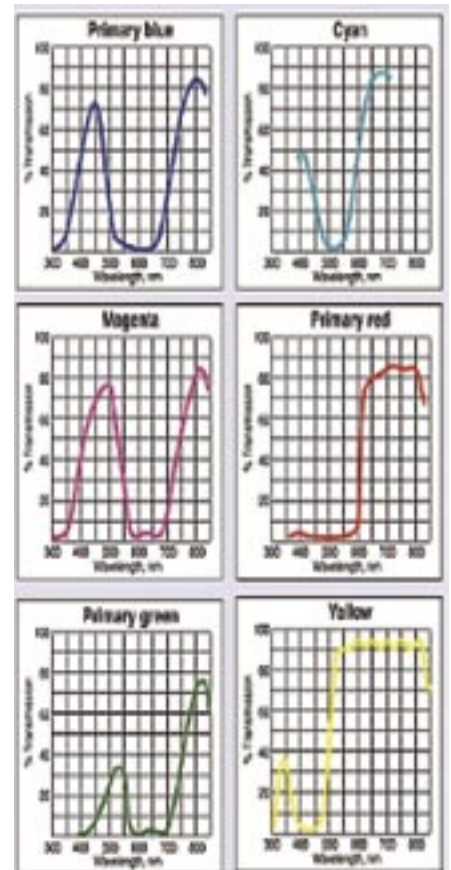


#### Färgfiltersats, inramade

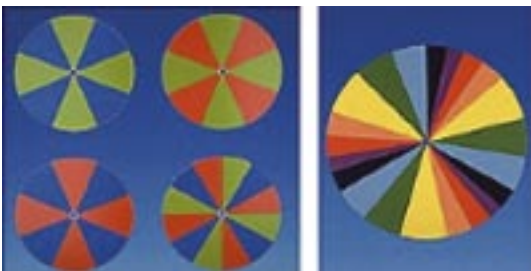
Sats med acetatfärgfilter för optiska experiment bestående av antingen tre grundfärger eller tre andra färger. Filtren är färdigt inramade i diaramar (50x50 mm). Acetatfiltren är olämpliga att användas vid fotografering men de är hållbarare än gelatinfiltren vid allmänt bruk.

ISV392400 Grundfärger: röd, mörkblå, mörkgrön.

ISV392410 Övriga färger: blåröd, gul, klarblå.



Absorptionsspektra för de olika färgfiltren i serien.



#### ISV392220 Färgsnurra

Ø190 mm additiva färgsnurror i papp, set.

4 olika snurror: blå/röd, röd/grön, grön/blå och röd/grön/blå. Additiv färgblandning enligt Newton.

Vid rotation skapas "rosenrött, gult, turkos och vitt".

#### ISV39222B Färgsnurra

Additiva färgsnurra Ø190 mm i papp.

Färgblandning enligt Newton. Vid rotation skapas "vitt".



#### ISV39222C Rotationsaxel

Färgsnurrehållare i stål, Ø10 mm, längd 50 mm.

Remhjul, Ø20 mm att fästa utbytbara färgsnurror med.



Additiv och subtraktiv färgblandning.

#### Additiv färgblandning



#### Subtraktiv färgblandning



#### LEY466160 Färgblandare

Apparaten som är avsedd för additiv blandning av färger har tre färgfilter som representerar grundfärgerna rött, grönt och blått. Önskad färg skapas genom att speglarna steglöst kan täckas för. Där Ljuskägglorna samlas skapas turkos (grönt+blått), purpur (blått+rött), gult (rött+grönt) eller vitt (rött+blått+grönt).

Mått: 29 cm · 27 cm · 2 cm  
 Spegeldiameter: 120 mm/spegel  
 Spegelhållare: 27 cm · 27 cm · 4



#### LEY466150 Färgseparatorare

Apparaten som är avsedd för subtraktiv blandning av färger har tre färgfilter: turkos, som representerar grundfärgerna rött, grönt och blått. Önskad färg skapas genom att speglarna steglöst kan täckas för. Där Ljuskägglorna samlas skapas turkos (grönt+blått), purpur (blått+rött), gult (rött+grönt) eller vitt (rött+blått+grönt).  
 Mått: 29 cm · 27 cm · 2 cm  
 filterdiameter: 50 mm



#### ISV390800 Optik – Labsats

Effektiv ljuskälla 6 V 25 W – vilket inte fordrar mörkläggnig.

Samtliga linser, diabilder m.m. fästes på den optiska bänken med hjälp av magnet. Detta förenklar hanteringen avsevärt.

ISV390120 Filtersats med diahållare

ISV390130 Skärm

ISV390140 Optisk skiva, med vinkelgradering

ISV390310 Optisk bänk

ISV390330 Ljuskälla med punktformig belysning

ISV390350 Mattglasskiva

ISV390360 Lins med hållare +50 mm

ISV390370 Lins med hållare +100 mm

ISV390380 Lins med hållare +250 mm

ISV390390 Lins med hållare -100 mm

ISV390410 Diahållare

ISV390460 Polarisationsfilter

ISV390610 Hållare (2 st)

ISV400080 Spegelmodell plan-konkav-konvex

ISV400350 Hålskiva med två hål i diahållare

ISV400360 Skärm med en spalt

ISV400370 Skärm med fem spalter

ISV430010 Konkav lins, modell

ISV430020 Konkav lins, modell

ISV430030 Halvcylinder, D-skiva

ISV430040 Prisma, modell

ISV430060 Rektangel, jämntjock skiva

ISV430080 Prisma, kronglas

ISV430230 Skärm med L-formig spalt

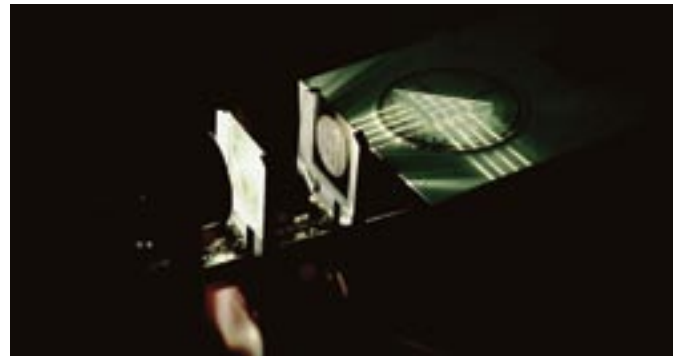


#### Optik-utrustning för tio grupper

- Linsställning för tio linser ISV390320 sex st.
- Linslåda för spalt- och mattglasskivor och linsmodeller ISV390340 fyra st.
- Diaställning för färgfilter och L-spalter ISV770670.
- Bricka med fack ISV76068 för plan-konkav-konvexa speglar jämte mellanskivor ISV760690.

För förvaringssystem, rullvagn m.m. se rubrik Inredning.

#### Exempel på laboration med labsats ISV390800



#### Linser

ISV390360 Lins +50 mm

ISV390370 Lins +100 mm

ISV390380 Lins +250 mm

ISV390420 Lins +300 mm

ISV390390 Lins -100 mm

ISV390320 Hållare för tio linser

Linsdiameter: 50 mm.

Linserna av slipat glas. De är fästa i magnethäftande stadiga ramar av plast. Linserna passar den optiska bänken ISV390310.



### Linsmodeller av akrylplast

#### Experimentsats för stråloptik

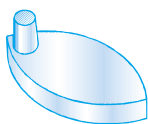
Med denna utrustning för stråloptik utför man försök direkt på bordsytan. Det krävs inga separata optiska bänkar, stativ eller linshållare. En vågrät, säker och effektiv halogenljuskälla riktar ljuset längs bordsytan. Om så man önskar, kan man även fästa strålningskällan i en optisk bänk. Linserna har handtag som skyddar för fingeravtryck, underlättar hanteringen och hindrar att linserna skrapas. Man kan lätt ta reda på linsernas optimala placering. Genom att placera ett vitt papper under ljustrålarna kan olika optiska fenomen enkelt avbildas. Med gradskiva får man reda på brytnings- och reflexionsvinklar. Till satsen hör sju olika linsmodeller, en spegelmodell och tre skivor med spalter.

#### ISV392000 Halogenljuskälla

Ett stabil halogenkälla med inbyggd kondensorlins som går att använda i en optisk bänk tillsammans med två linshållare (ISV390610) eller direkt på ett bord.

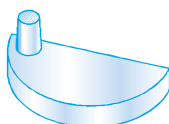
- Halogenlampa, 12 V, 10 W, G4
- Nätslutning
- Storlek: 161x80x74 mm

ISV391720



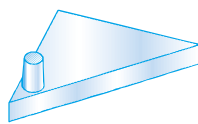
Bikonvex linsmodell  
Halvcylinderformig,  
Längd 60 mm

ISV391730



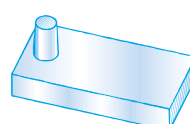
D-skiva

ISV391750



Prismmodell, likbent triangel  
90°x45°x45° Längd 60 mm

ISV391740



Rektangel  
Längd 60 mm



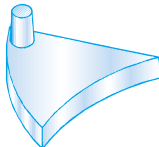
Olika spalter svarta med en, tre och fem spalter.  
Längd 60 mm.

ISV391850 En spalt

ISV391860 Tre spalter

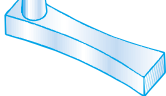
ISV391870 Fem spalter

ISV391650



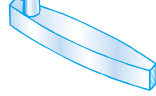
Spegel, plan spegel  
konvex spegel, längd 60 mm  
konkav spegel

ISV391700



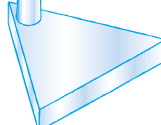
Bikonkav linsmodell  
Längd 60 mm

ISV391710



Bikonvex linsmodell  
Längd 60 mm

ISV391760



Prismmodell,  
liksidig triangel  
60°x60°x60°

### Femstrålar laserljuskälla moderniserar optikundervisningen

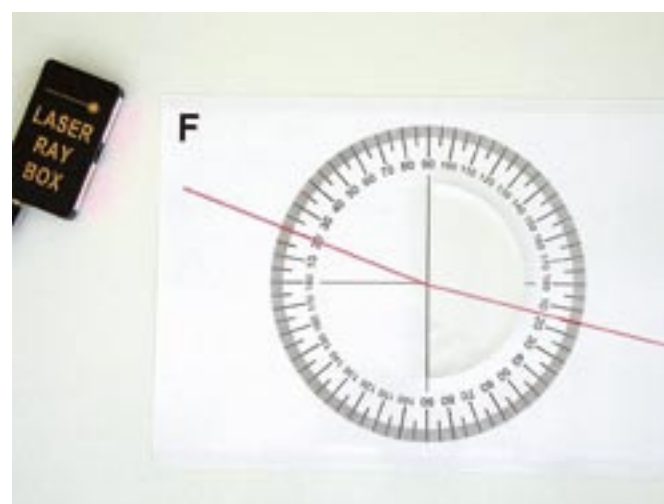
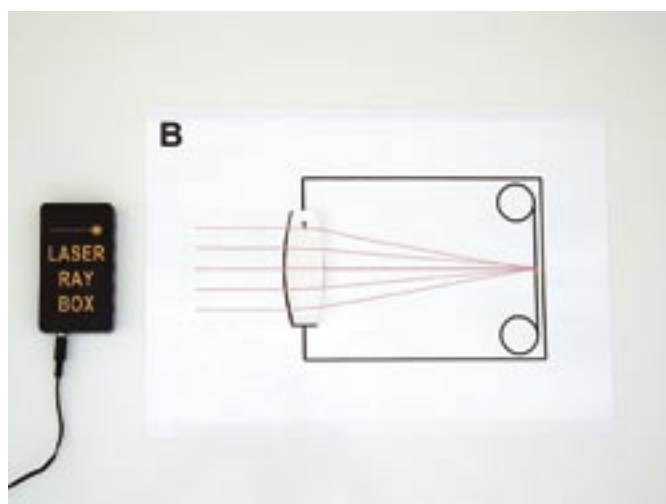
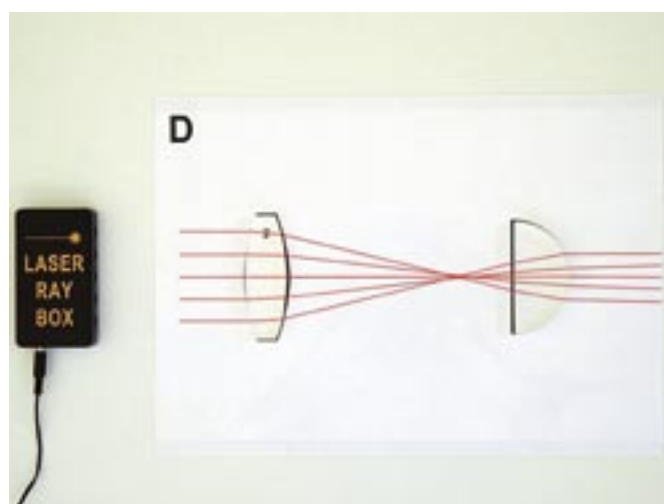
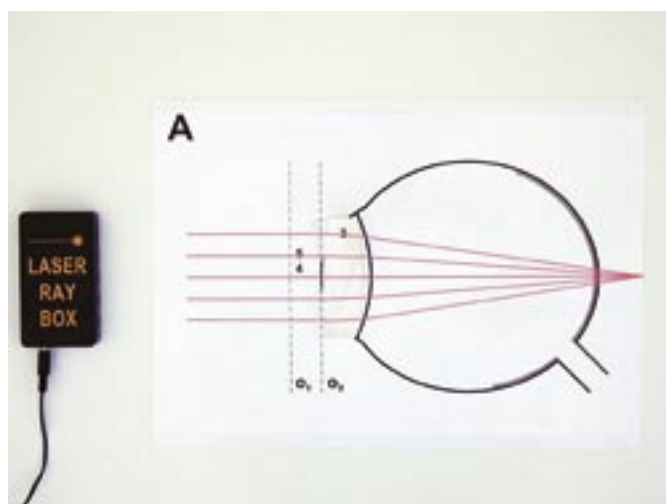
Optiska fenomen åskådliggörs med en ny femstrålar laserljuskälla med tillbehör på ett sätt som moderniserar optikundervisningen. Den svårriktade enstrålelasern, såväl som ljuskällor med multipla spalter, är numera historia.

Demonstrationsutrustningen i optik är lätt att använda i undervisnings-situationen eftersom alla delar hålls fästade med magneter. Lektionssalen behöver inte mörkläggas, eftersom laserns röda strålar syns tydligt även i ljusa lokaler.

Utrustningens olika delar, ljuskällan, prismet, den konvexa linsen eller plana spegeln hålls alla fästade med magneter. De stora linsmodellerna och de fem laserstrålarna åskådliggör tydligt fenomenen, och utrustningen tar inte mycket utrymme.

Med denna moderna utrustning kan funktionen hos bl.a. ögat, kameran, teleskopet och mikroskopet demonstreras.

Ljusstrålarnas brytning, reflektion och konvergens syns tydligt mot tavlan, och verktygens lägen är lätta att justera. Laserljuskällans våglängd är 635 nm och effekten är  $5 \cdot 1$  mW.



#### ISV42015E Halvledarlaser

Laserljuskällan med fem strålar har en våglängd på 635 nm och effekten är  $5 \cdot 1$  mW. Batterieliminatör ingår.

#### ISV390760 Demonstrationssats för stråloptik

Innehåller 14 olika linsor och 6 olika linsunderlägg innehållande lämpliga geometriska strukturer. Allt fixeras mot tavlan med hjälp av magnetiskt häftande band.



Optiksats (LEY 463702) och tilläggsats (LEY 463712)

**LEY463702 Optiksats, grund**

Satsen innehåller:

- LEY463761 Ljuskälla
- LEY463781 Spegel, plan
- LEY463791 Spegel, konvex-konkav
- LEY463771 Skuggningsklossar
- LEY463821 Linsmodell, halvcirkulär

Till ljuskällan krävs

- LEY521250 Transformator
- LEY463712 Optiksats, tillägg
- Satsen innehåller
- LEY463811 Konvex lins (2st)
- LEY463801 Konkav lins
- LEY463831 Rätblock
- LEY463850 Prisma
- LEY463841 Prisma
- LEY463765 Filterhållare (2st)
- LEY46795 Filtersats
- LEY46796 Filtersats

**LEY4638310 Rätblock, jämntjock skiva**

Magnetiskt fästad.  
Mått: 20 cm · 6,5 cm

**LEY4638410 Modell av prisma, rakt**

Magnetiskt fästad.  
Mått: 18 cm · 18 cm

**LEY4638110 Modell av konvex lins**

Magnetiskt fästad. Brännvidd +400 mm  
Mått: 20 cm · 4 cm

**LEY4638010 Modell av konkav lins**

Magnetiskt fästad. Brännvidd – 400 mm  
Mått: 20 cm · 4 cm



**LEY4637610 Ljuskälla, 5-strålar**

Idealisk för demonstrationer i stora elevgrupper.

- Lätt att använda
- Tydlig synlighet
- Strålarnas riktning kan justeras med speglar
- Ljuskälla, speglar, linsmodellerna och skuggningsklossarna fixeras med magneter
- Ansluts till strömkälla med 4 mm banankontakter

Lampa: 12 V, 55 W  
Mått: 15 cm · 20 cm · 5 cm  
Massa: 0,9 kg

**LEY4637910 Spegel, konvex-konkav**

Magnetiskt fästad. Brännvidd  $\pm 100$  mm.  
Mått: 200 mm · 25 mm

**LEY4637810 Spegel, plan**

Magnetiskt fästad.  
Mått: 200 mm · 25 mm

**LEY4638500 Prisma, flintglas**

Magnetiskt fästad.  
Brytningsindex  $n_D$ : 1,620  
Dispersion  $n_F - n_C$ : 0,017  
Dispersionsvinkel  $\delta_F - \delta_C$ : 1,77°  
Höjd: 30 mm

**LEY4637710 Skuggningsklossar, 3 olika**

Magnetiskt fästad.  
Rätblock: 100 mm · 20 mm · 25 mm  
Liten cylinder: 25 mm · 15 mm (diameter)  
Stor cylinder: 25 mm · 60 mm (diameter)

**LEY4637650 Filterhållare**

**LEY4638310 Linsmodell, halvcirkulär**

Magnetiskt fästad. Brännvidd +200 mm.  
Mått: 20 cm (diameter)



### PHCOA46139 Laser

En kompakt halvledarlaser som ger en kraftig ljusstråle med våglängden 630 nm och som kan monteras direkt på en vanlig optisk bänk. En inbyggd justerbar kollimator ger fokusering och kontroll av strålens divergens. En användbar möjlighet är att strålen kan moduleras vilket kan

utnyttjas för laserkommunikation och ljushastighetsbestämning. Moduleringen kan göras med den inbyggda oscillatorn eller med en extern signalkälla. För dessa tillämpningar finns en separat mottagare. Höljet har gummifötter och en gängad bussning för montering av tilläggsutrustningen PHCOA46152. Lasern har ON/OFF brytare.

Uteffekt: 0,9 mW normalt, 1 mW absolut maximum.

Kategori: Klass 2.

Våglängd: 630 nm.

Stråldivergens: 1 milliradian approximativt vid optimal fokusering.

Modulationsmöjlighet: Analog eller digital.

Inbyggd modulering: Pulsad vid 1 MHz, pulsvidd 0,1 mikrosekunder.

Extern modulering: 1 V peak to peak max, 100 Hz till 1 MHz, ingångsimpedans 50 ohm.

Anslutningskontakter för modulering: 3,5 mm Spänning: 8–12 V DC från inre batteri (alkaliskt rekommenderas) eller glättad och reglerbar från yttre spännskälla via 'power in' kontakt.

Strömförbrukning: 50 mA typvärde vilket ger approximativt 9 timmars gångtid med ett alkaliskt PP3 batteri.

Storlek: 160x65x72 mm (inklusive kollimatoren).

Vikt: 400 g.

Komplett försedd med nyckel, linsskydd och handledning.

### PHCOA46140 Reservnyckel för ON/OFF-brytaren

### PHCOA46152 Nivåställning och stativstång

Nivåställningen ger finjustering av strålens höjd. Basplattan fästs vid lasern på den gängade bussningen på laserhöljet. Ställningen har ett par gummifötter i bakändan och en nivåskruv i fronten. Stativstången kan fästas vid lasern för montering i ett vanligt stativsystem.

### PHCOA46176 Mottagare för modulerad laserstråle

Används för demonstration av överföring av information via modulerad laserstråle samt för enkel ljushastighetsbestämning. Apparaten är en enhetlig mottagarenhet som innehåller en optodetektor hopkopplad med en bredbandsförstärkare. En inbyggd miniatyrhögtalare ger en ljudsignal om moduleringsfrekvensen ligger inom hörbart område. Behövs högre ljudnivå rekommenderas en separat förstärkare med högtalare.

Som spännskälla används ett 9 V PP3 batteri. ON/OFF brytare ingår.

Frekvensområde: (Ottodetektor/förstärkare) 100 Hz till 5 MHz.

Storlek: 120x65x35 mm.

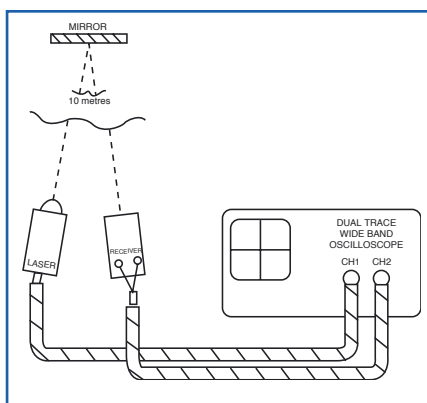
### Varning!

Se upp med faran med laserstrålar. Titta aldrig direkt mot strålen eller mot reflekterad stråle.

### Enkel bestämning av ljusets hastighet

Utrustning: Laser, mottagare för modulerad laserstråle, plan spegel med montering, lins med

brännvidd 100 till 150 mm i hållare, dubbelstråleoscilloskop med minst 0,1  $\mu$ s tidbas, kablar.



1. Ställ upp utrustningen enligt figur. Placera spegeln minst 10 m från lasersändaren-mottagaren. Placera linsen på brännviddsavstånd framför mottagaren så att strålen 'tunnlas' in i denna.
  2. Justera in strålgången. (Akta ögonen!)
  3. Koppla 1 MHz uttaget till ena kanalen på oscilloskopet och välj avlänknings till 2 V/skd och tidbasen på högsta möjliga hastighet.
  4. Justera in ett lämpligt läge för en puls.
  5. Koppla in mottagarens uttag till den andra oscilloskopkanalen med samma avlänkning.
- Separationen av pulsens lägen ger ett godtagbart värde på tiden för motsvarande lasersignals väg från sändaren till mottagaren.



### ISV42015 He-Ne-laser

För undervisningsbruk. Lasern är alltid klar att tas i användning. Den kräver inte någon periodvis uppstartning.

*Tekniska data:*

Rör: Helium-Neon rör.

Effekt: 1 mW klass 3 A laser.

Våglängd: 632,8 nm.

Drifttemperatur: 0–50 °C.

Driftspänning: 220 V AC 50 Hz.

Storlek: 75x75x390 mm.

Tilläggsutrustning: ISV42017 Laserhållare



### ISV42015D Halvledarlaser

Klass 2-laser, som kan bifogas till elevexperiment- eller demonstrationsatsen.

Laserklass: 2, optisk effekt < 1 mW.

Våglängd: 670 nm.

Spridningsvinkel: 0,5x10 – 3 rad.

Optik: MgF2 beklädd, 3-element.

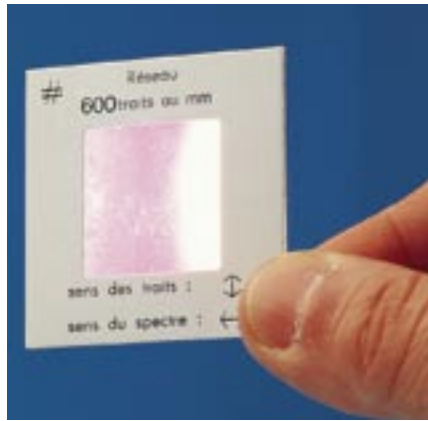
Drivspänning: 7–10 VDC.

Arbetstemperatur: –10 °C ... +40 °C.

Storlek: Ø 25 mm. Längd: 115 mm.



**PHA461990 Stråluppdelare för laserljus**  
 Med denna utrustning kan man uppdelare en ljusstråle i två strålar av samma intensitet. Detta är speciellt användbart vid olika interferensförsök. I stråluppdelaren finns två speglar som är konstruerade som i ett periskop. Den ena spegeln är en halvförsilvrad halvgenomskinlig spegel. Man kan justera den horisontella avvikelserna att den ligger mellan 18–45 mm. Den andra spegelns vinkel kan dessutom förskjutas upp till 20°. Stråluppdelaren är ingjutet i ett 25 mm kvadratformat rör. Fäststavens diameter är 6 mm och dess längd 90 mm.



**PIEMT04444 Gitter i diaram 50x50mm**  
 600 linjer/mm.

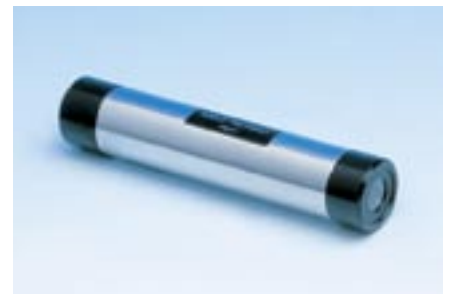


**ISV430130 Interferensskivor**  
 Två genomskinliga skivor av plast med koncentriska cirklar. Med skivorna kan man åskådliggöra interferensfenomen. Skivornas storlek är 112x82 mm och 82x82 mm och avståndet från medelpunkten i respektive skiva till yttre kanten är 8 mm. Härigenom kan man låta cirklarna antingen fullständigt sammanfalla eller vara åtskilda upp till 75 mm från varandra.



**PIEMT03233-911 Diffractionsats – Laser**  
 Denna sats innehåller 9 olika diffraktionsgitter 140, 530 och 1020 linjer/mm samt Young's tripelspalt. Diaramarna förvaras i en plastmapp.

**ISV4301400 Gitter med diaram**  
 1000 linjer/mm.



**PHCOF80430 Spektroskop**  
 För jämförelse av ljus från solen, glödlampa och lysrör.



**PHA462180 Dubbelspalt för Youngs interferensförsök**  
 En 10 mm lång 1 mm bred dubbelspalt. Dubbelspalten är innesluten mellan två glasplattor och inramad i en diaram (50x50 mm). Avståndet mellan spaltöppningarna är tydligt utmärkt på ramen.

**LEY5698400 Dubbelspalt, 3 olika med avstånden 0,1, 0,15, 0,20 mm**

**Gitter**

- Monterade i diaram 50x50 mm
- PIEMT04432 140 Linjer/mm
- PIEMT03220 530 Linjer/mm
- PIEMT03230 1020 Linjer/mm
- PIEMT03229 Gitter monterade i gemensam ram 140/530/1020 mm



**PHA462310 Gittersats**  
 Med gittersatsen kan man demonstrera interferens och hur interferensen beror av antalet linjer per mm i gittret. Satsen består av tre 16x9 mm stora gitter, som är sammanställda till ett kort (90x40 mm). Linjetäthet: 100/mm, 300/mm och 600/mm.



LEY460310 Optisk bänk för demonstration  
Längd: 1 m. Skala: cm- och mm-indelning.



LEY460313 Ryttare med 8 mm hål passande  
linser, bländare m.m  
Bredd: 35 mm  
Höjd: 90 mm  
Hål: 8 mm



LEY460200 Kondensör  
För montering på Lamphus LEY45060.  
Brännvidd: 50 mm  
Öppning: 45x45 mm.



LEY450600 Lamphus på stativstång  
för optisk bänk.  
Sokkel: E14.  
Anslutning med 4 mm banankontakter.

LEY460311 Ryttare med muff och fästskruv  
för lamphus lins m.m  
Bredd: 65 mm.  
Höjd: 45 mm.  
Hål med spänskrav 12 mm.



LEY460820 (1) Optisk bänk för  
elevexperiment

LEY460950 (2) Ryttare för LEY460820  
Optisk bänk elevexperiment

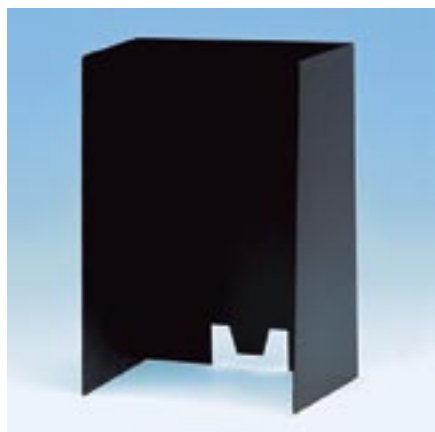
LEY460880 (3) Stöd för höjdstjustering  
(tillsammans med LEY460850)

LEY460850 (4) Koppling för två optiska  
bänkar

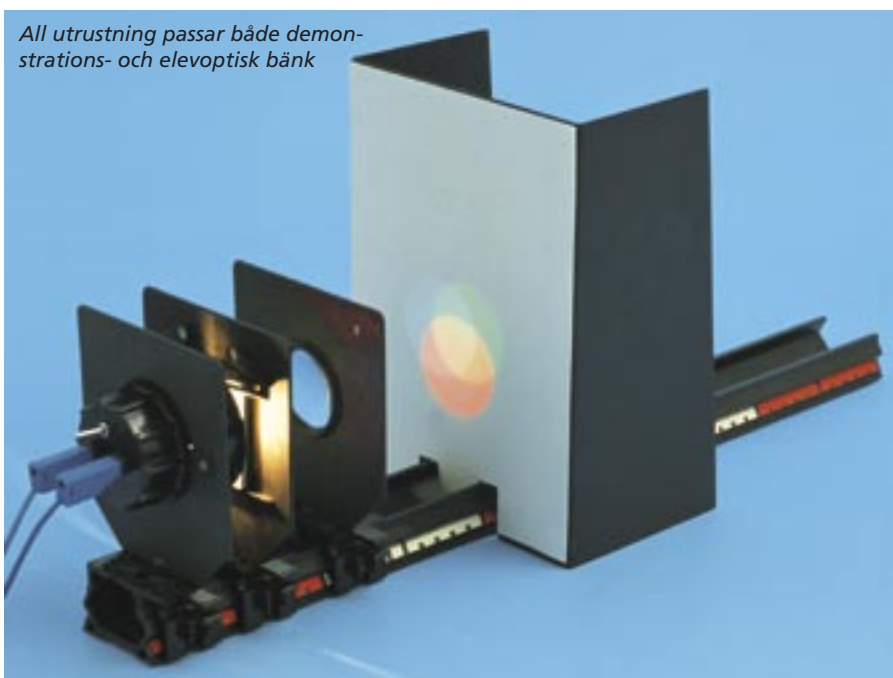
LEY460860 (5) Ledad arm med vinkelskala  
för optikförsök med två optiska bänkar



LEY459031 Halogenlampa i lamphus



LEY459150 Projektionsbord för att visa ex. brytning eller avbildning av bilder



All utrustning passar både demonstrations- och elevoptisk bänk



LEY459710 Konvex/Konkav spegel av stål  
Brännvid:  $\pm 100$  mm. Diameter: 40 mm  
Stativstång: 8 mm



LEY30900441 Förlängningsstift



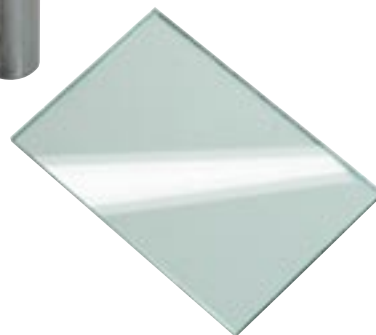
Glaslins på stativstång i hållare. Passar för optisk bänk demonstration eller elevexperiment.  
Stativstång 8 mm. Diameter: (lins) 40 mm.

- LEY459600 Glaslins +50 mm
- LEY459610 Glaslins +75 mm
- LEY459620 Glaslins +100 mm
- LEY459630 Glaslins +200 mm
- LEY459640 Glaslins +300 mm
- LEY459650 Glaslins +500 mm
- LEY459680 Glaslins -100 mm

PHA45408 Variabel lins fylld med vatten  
Varieras med hjälp av en spruta.  
Diameter: 50 mm.  
Vid max tryck: konvex +17D.  
Vid minsta tryck: konkav -13D.



LEY459330 Hållare för bländare, diabilder, gitter och planspeglar  
Öppning: 40x40 mm. Stativstång: 8 mm.



LEY459380 Planspegel 7,5 x 5 cm



LEY459310 Bord för prisma eller avbildningsobjekt  
Med förlängningsstift LEY30900441 passar den till de båda optiska bänkarna LEY460310 eller LEY460820.



LEY461650 Irisbländare  
Kontinuerligt inställbar bländare av stål.  
Justerbar från ca 2-30 mm.



LEY471710 Justerbar spalt av stål  
För ex. försök inom geometrisk optik.



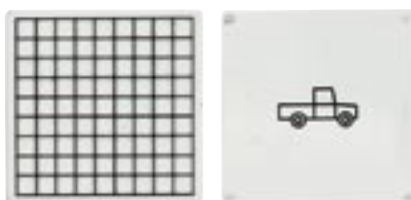
LEY441530 Mjölkad/frostad skärm för  
avbildning  
Storlek: 30x30 cm.



LEY461640 Hålbländare – sats med 4 olika  
6,25/9,0/12,5 samt 18 mm.  
Passar i diaram LEY459330.



LEY461620 Spaltbländare – sats med 2  
Spaltbredd: 1 mm.  
5 spalter  
1 spalt  
Passar i diaram LEY459330.



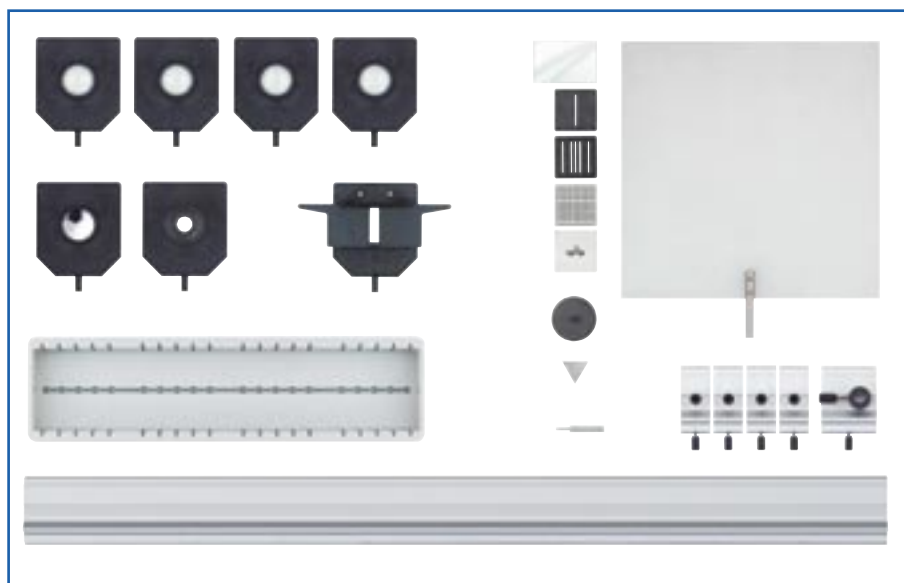
LEY461660 Avbildningsobjekt i akrylglas  
Passar i diaram LEY459330.



LEY472020 Kristall – Dubbelbrytande  
Storlek: 10x10x10 mm.



LEY472380 Polarisationsfilter  
Monterad i ram med vinkelskala.  
Polarisationsgrad 97%.  
Skala: 0 till  $\pm 90^\circ$  med  $5^\circ$ -indelning.



LEY460316 Demonstrationssats optik S1

*Innehåll*

LEY460310	1 Optisk bänk S1 profil
LEY460311	1 Ryttare med muff
LEY460313	4 Ryttare med hål
LEY459330	1 Hållare för dia m.m
LEY459600	1 Lins 50 mm
LEY459620	1 Lins 100 mm
LEY459630	1 Lins 200 mm
LEY459680	1 Lins -100 mm
LEY459710	1 Konkav/konvex spegel
LEY459380	1 Planspegel
LEY461650	1 Irisbländare
LEY459310	1 Prisma/Objektbord
LEY30000441	1 Förlängningsstift

LEY465320	1 Prismaglas
LEY461620	1 Sats spaltbländare
LEY461660	1 Par avbildningsobjekt
LEY441530	1 Mjölkad/frostad skärm

*Tillbehör som krävs:*

LEY459031	1 Halogenlampa
LEY460311	1 Ryttare med muff (till ovan)



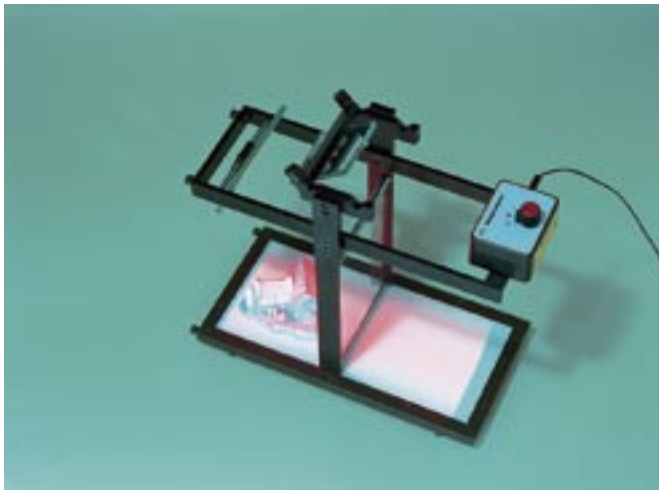
#### ISV430180 Hologram för vanligt ljus

När man ser på ett vanligt hologram, bör man använda en lampa som utsänder klart (inte diffust) ljus, helst en halogenlampa.



#### PIEMT02923 Hologram

Transmissionshologram. Monterad i diaram 50x50 mm.



#### PHG920500 Hologramkamera

En prisvärd och lättanvänd hologramkamera vilken ger dig möjlighet att producera olika typer av hologram. En lågeffektlaser används för att producera ljus. Låg vikt och enkel att flytta gör denna kamera perfekt för undervisning. Kan producera både reflektions- och transmissionshologram. En strömställare på lasern gör det möjligt att kontrollera en enkel referensstråle eller referensstråle samt objektstråle. Producerade reflektionshologram kan även studeras med en extern ljuskälla.

- Portabel och kompakt
- Enkel och dubbelstråligt reflektionshologram
- Dubbelstråligt transmissionshologram
- Kan användas horisontellt eller vertikalt för olika objekt
- Levereras i trälåda med bärhandtag
- Instruktioner (engelska) ingår.

#### PHH029120 Tillbehör

- 50 ark av holografisk film 102x127 mm.
- Kemikalier och vanna för framkallning.
- Instruktioner (engelska).



#### ISV393900 Prismabord

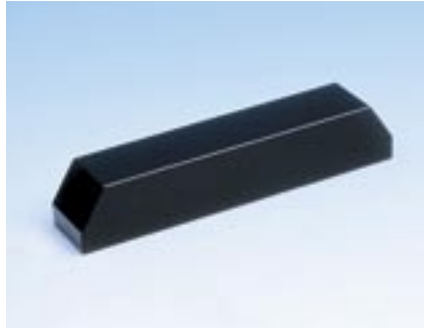
Hållare för prismet, glaskyvetter och annan optisk utrustning som ska monteras på ett optiskt bord. Apparaten har en justerbar fjäderklämma och stativstång.

Bordets diameter: 60 mm

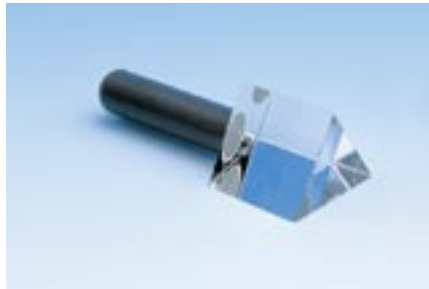
Fjäderhållarens inställningsintervall:

max 100 mm

Stångens diameter: 10 mm



ISV400040 Räsiktsprisma



#### ISV420160 Prisma med stativstav

Storlek: 35 · 35 · 95 mm



#### ISV430080 Prisma, kronglas

Liksidigt kronglasprisma

Storlek: 30 · 35 · 35 mm

#### ISV390240 Prisma, magnethäftande

Som ovan, men magnethäftande.



#### ISV393990 Prismaset, 3 olika prismet

Avsedd för demonstration av uppbyggnaden av ett akromatiskt (färgkorrigerat) och ett rakt prisma.

material	brytnings-index	Mått mm
silikatglas	1,620	15 · 40 · 40
kronglas	1,516	30 · 40 · 40
kronglas	1,516	18 · 40 · 40



#### ISV394000 Interferensprisma

Avsedd för demonstration av interferens i glas. Prismet är placerat i en glaskyvet.

Brytningsindex: 1,5228

Prismavinkel: 8°

Mått: 60 · 45 · 16 mm

Erforderlig extrautrustning: Blandning av bensen och bensol (1:9)

Artikel	Material	Brytningsindex	Genomsn. dispersion	Dipersionsvinkel	Längd (mm)	Höjd (mm)
ISV393950	Pressglas				50	60
ISV393960	Kronglas	1,516	0,008	0,75	30	30
ISV393970	Silikatglas	1,620	0,017	1,77	30	30
ISV393980	Kvartsglas	1,458	0,007	1,57	30	30



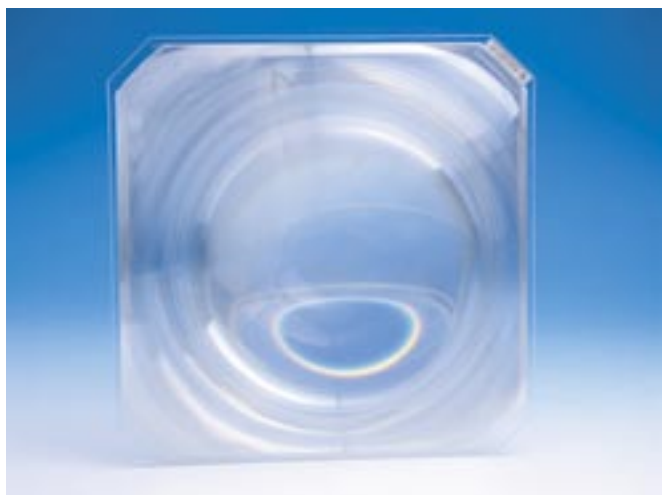
#### ISV400100 Optisk stav

För undersökning av ljusets totalreflexion. Då man riktar en laserstråle mot stavens ena ända, kan man med stavens andra ända ändå belysa tex. ett ark papper. Storlek: 20 · 150 · 300 mm



#### ISV420200 UV-filter

Storlek: Ø50 mm

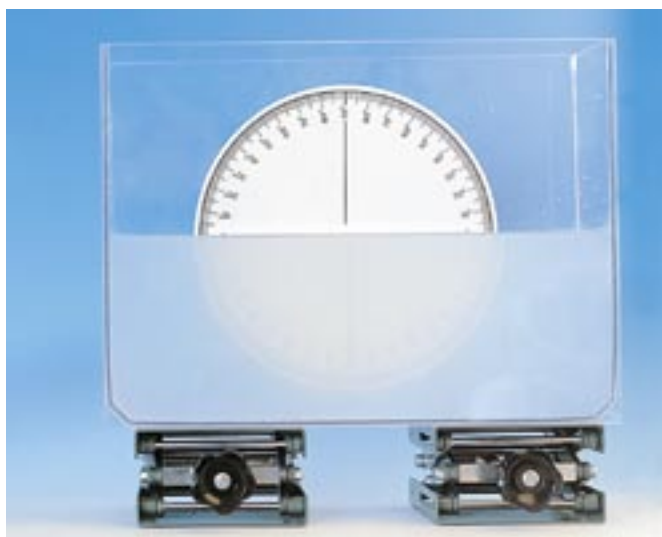


#### ISV400020 Fresnellins Storlek: 28 · 28 cm



#### ISV400030 Optisk kabel

Då man böjer kabeln i en cirkelformad slinga och riktar en laserstråle mot dess ena ända, finner man att ljuset inte längre rör sig rätlinjigt utan längs glasfibrerna i kabeln. Numera sänds information i allt större utsträckning som ljussignaler med hjälp av totalreflexion i glasfibrer.



#### ISV390700 Vattenbehållare med "frostat glas" rökkammare 40 · 30 · 15 cm

Demonstration av kritiska vinkeln för totalreflexion: Med hjälp av laserhållaren kan man ge lasern en lämplig lutning. Behållarens höjd kan justeras med ställbart bord. Gradskiva som kan ställas in från yttre sidan.

#### Tilläggsutrustning

ISV420150 Laser

ISV420170 Laserhållare

ISV520030 Dubbelmuff

ISV510240 Stativfot

ISV560120 Ställbart bord, 2 st

ISV390700 Behållare 40 · 30 · 15 cm



#### ISV420060 Polarisationsplattor

för OH-projektor. Utrustningen består av två polarisationsplattor, gradskiva och en mörkläggningsplatta för OH-projektorn.

Diameter: 140 mm



#### PHA463710 Spektrometer standardutförande

Ett ekonomiskt prissatt instrument som ändå är användbart för kvalitativt arbete. Huvuddelarna inklusive kollimator och kikare är målade med slitstark färg. Övriga metalldelar är förnicklade.

Skala: 170 mm diameter med  $360^\circ \times 1^\circ$  indelning, oberoende vridbar och med stoppskruv. En fjädrande nonieskala är fäst vid kikaren och ger en avläsning på  $0,1^\circ$  (6 bågminuter).

Kollimator: Monterad på en fast pelare med axeljustering. Objektivets, vars lins har brännvidden 150 mm och aperturen 21 mm, är insatt med en gängad infästning. Den justerbara spalten är 6 mm lång.

Kikare: Monterad på en rörlig pelare med finjustering, låsskruv, och axeljustering. Objektivets, vars lins har brännvidden 170 mm och aperturen 21 mm, är insatt med en gängad infästning. Ramsdenokular med hårkors och låsring vid fokuseringsjustering.

Prismabord: Bordet är försett med tre nivåskruvar och har markerade linjer för placering av prisma.

Vikt: 5,4 kg.

#### Standardtillbehör:

- Prismaklammer för prismor upp till 40 mm höjd.
- Gitterhållare med öppningen 25x25 mm.
- Liten skruvmejsel.
- Sprint för axeljustering.
- Instruktionsblad.
- Utan prisma.

#### Tillbehör:

PHA464010 Kronglasprisma

PHA464130 Flintglasprisma

PIEMTO44440 Gitter 600 linjer/mm



#### PHA464740 Transformator/Hållare för spektrallampa

Passar spektrallampor från Philips. Transformatorn ger vid start ca 470 V för att sedan långsamt reduceras när lampan har tänds. Transformatorn är av stål och har inbyggd ventilation.

Storlek transformator: 210x140x110 mm.

Lamphus: Ø 225x82 mm.

Spänningsmatning: 240 V 50Hz.



#### Spektrallampor

Används för att producera ljus med hög intensitet och spektral renhet.

Art nr	Typ	Effekt
PHA464980	Kadmium	16 W
PHA465040	Kviksilver	12 W
PHA465160	Kviksilver	90 W
PHA465280	Helium	60 W
PHA464860	Natrium	14 W



#### Spektralrör

Gasfyllda rör för observation av spektra för olika gaser. Maxström 3 mA.

PHA465390 Väte

PHA465410 Kväve

PHA465530 Syre

PHA465650 Neon

PHA465770 Koldioxid

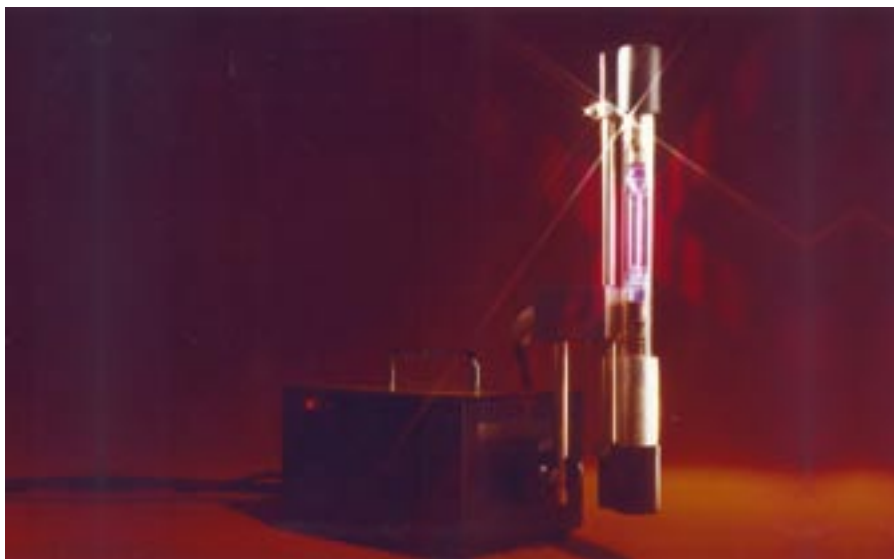
PHA465890 Helium

PHA465900 Argon

#### PHA466070 Hållare för spektralrör

Består av en panel för montering av spektralrör. Kan justeras i storlek beroende på rörens längd.

För högspänningsaggregat se rubrik Strömförsörjning.



#### LEY451130 Balmerlampa

För att observera och analysera vätespektrum.  
Driftspänning: 1500V (LEY451140).  
Storlek:  $\varnothing$  29 cmx25 mm.

#### LEY451140 Spänningsaggregat för Balmerlampa

Innehåller lampsockel med stativstång för Balmerlampa. Med hjälp av stativstången kan lampan enkelt monteras t.ex. på en optisk bänk.



#### LEY451150 Kvicksilverlampa högtryck

Används för att påvisa kvicksilvers emissionsspektrum, fotoelektriska effekten, Plancks konstant. Lampan är monterad i en kapsling med en cirkulär öppning för ljus.

#### LEY451190 Lampsockel till kvicksilverlampa

Multikontakt för strömförsörjning sitter fastmonterad.

#### LEY451300 Strömförsörjning till kvicksilverlampa

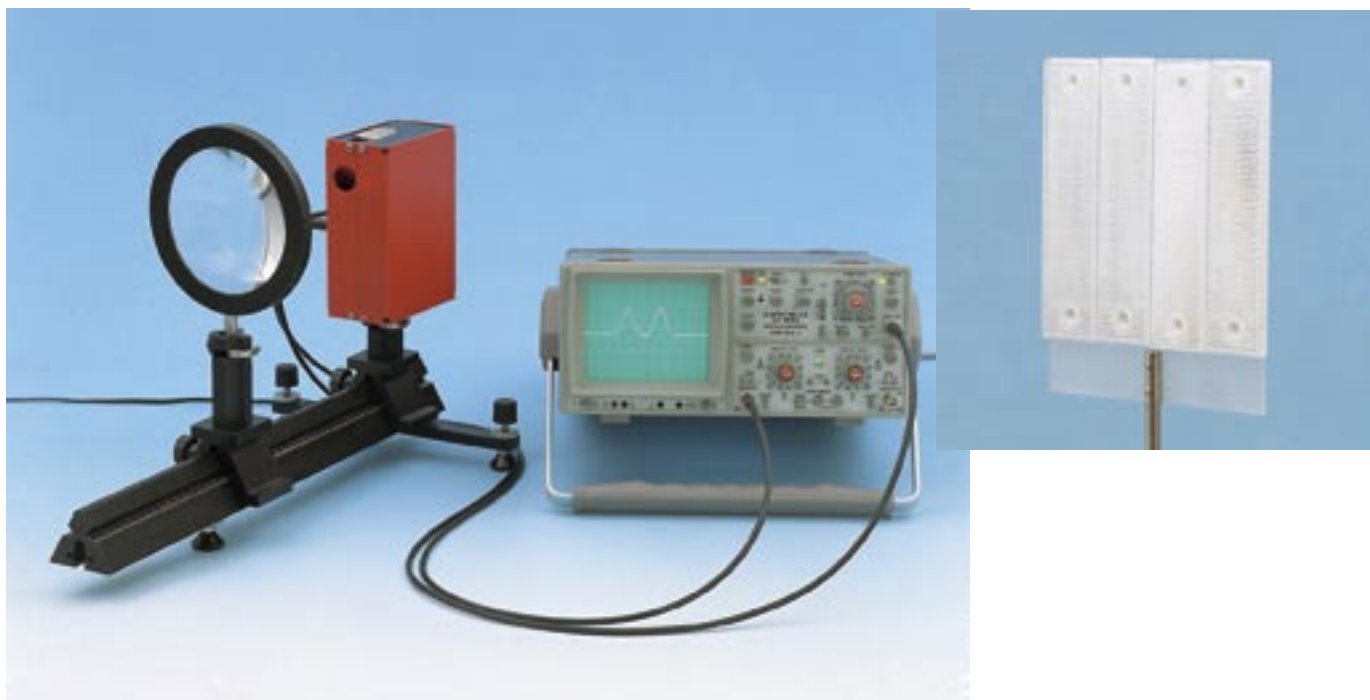
Utgång via multikontakt: 1 A.

Matning: 230 V AC.

Säkring: 1,25.

Storlek: 20x21x23 cm.

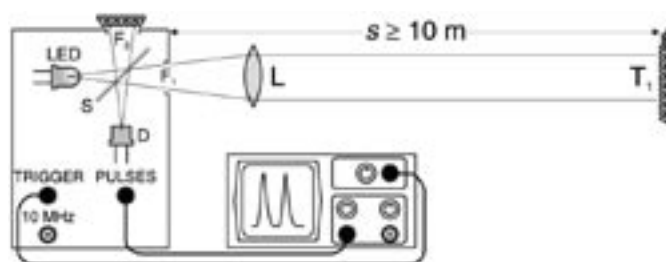
Vikt: 5 kg.



Elektronisk mätning av ljushastigheten med hjälp av korta ljuspulser.

#### Mätprincip

Mätanordningen skickar ut mycket korta pulser av rött ljus med en effekt-LED. Pulserna samlas med hjälp av en konvex lins ( $f=200$  mm) mot ett på avstånd placerat prisma. Pulsen reflekteras tillbaka, delas upp och mottas av en mottagardiod som skapar en elektronisk puls. Med den andra prisma-pegeln inuti apparaten skapas en referenspuls. Tidskillnaden mellan dessa signaler mäts upp med oscilloskop. Baserat på ljusets tillryggalagda sträcka och tidskillnaden beräknas nu hastigheten. Eftersom apparaten har en oberoende trigging kan noggranna mätningar göras även med ett 30 MHz-oscilloskop. Med utrustningen kan man även undersöka ljuskällor. Dessutom kan man med de korta elektroniska signalerna undersöka gångtider för signaler i koaxialkablar. Från mätvärdena kan slutsatser dras om egenskaperna hos kretsarna i datorer och antenner.



#### ISV39501 Mätutrustning för bestämning av ljushastigheten

Avsedd för ljushastighetens bestämning med hjälp av ljuspulser som efter-reflexion via en signaluppdelare träffar en mottagardiod. Tidskillnaden uppmäts med ett oscilloskop. Utrustningen är inhyt i en metallåda och är fästbar på ett optiskt bord. En prisma-pegel ingår i setet.

Arbetspänning: 12 V (nätaggregat ingår ej i utr.)

Signalanslutningar: BNC

Mått: 15 cm · 12 cm · 6,3 cm

Vikt: 2 kg

Beskrivning	Antal
ISV39501 Ljushastighetsapparat	1
ISV39502 Nätaggregat 230 V	1
MÅT110025 HM 507 Digitalt minnesoscilloskop	1
MÅT110130 Kabel BNC-BNC	2
ISV39337 Optisk bänk, 0,5 m	1
ISV39335 Sadelstativ, h = 60 mm	1
ISV39335B Sadelstativ, h = 90 mm	1
ISV39368 Lins, f = 200 mm, 120 mm	1
ISV39510 Rälsstativ	1

## VIDEOCOM

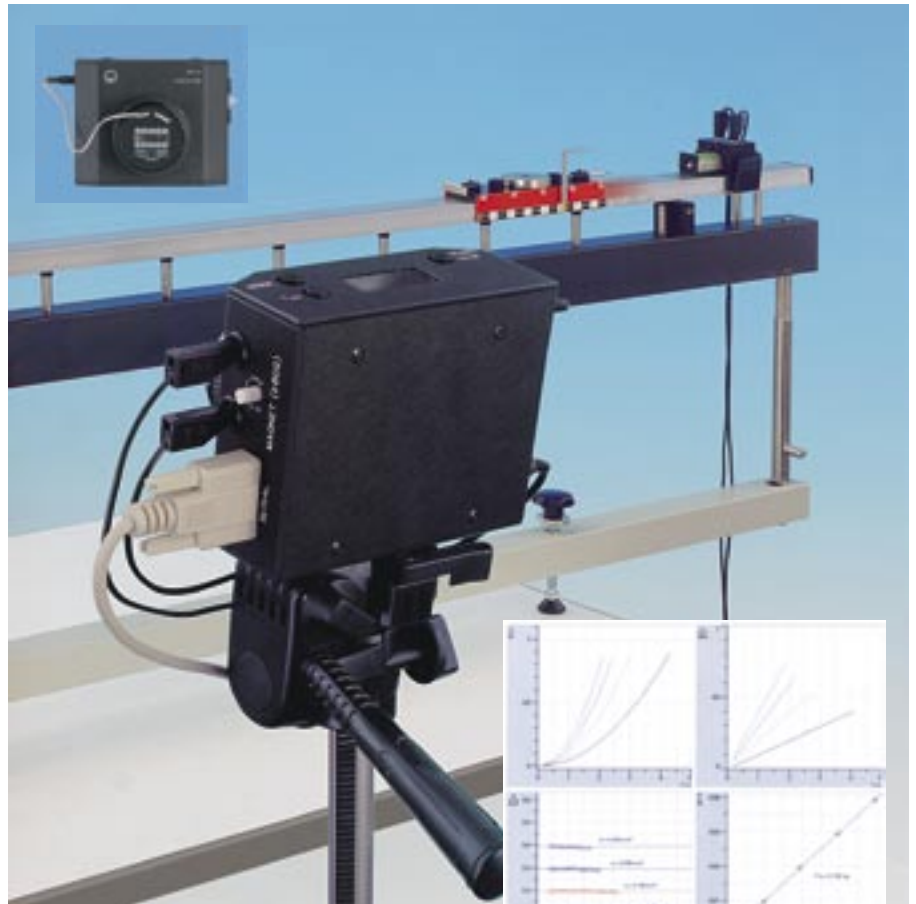
### LEY337470 VideoCom

VideoCom är en kamera som registrerar förflyttning av objekt märkta med en reflektorfilm. Reflektorfilmen medföljer och kan fästas på valfritt objekt. Kameran skickar ut ljuspulser med ett antal dioder på kamerans objektiv. Ljuset reflekteras tillbaka till kameran med hjälp av reflektorfilmen vilken är fäst på objektet. Denna signal skickas till en dator som visar objektet i form av en markör på en egendefinierad skala (se bild). Kameran har en maximal samplingshastighet på 80 bilder/sekund och kan registrera max 10 olika objekt samtidigt. Detta gör att kameran har möjlighet att mäta fritt fall, rörelse på t.ex. en rullbana, kollisionförsök mellan flera vagnar etc. Kameran har en max upplösning på 2048 pixels. Följande komponenter ingår i leverans:

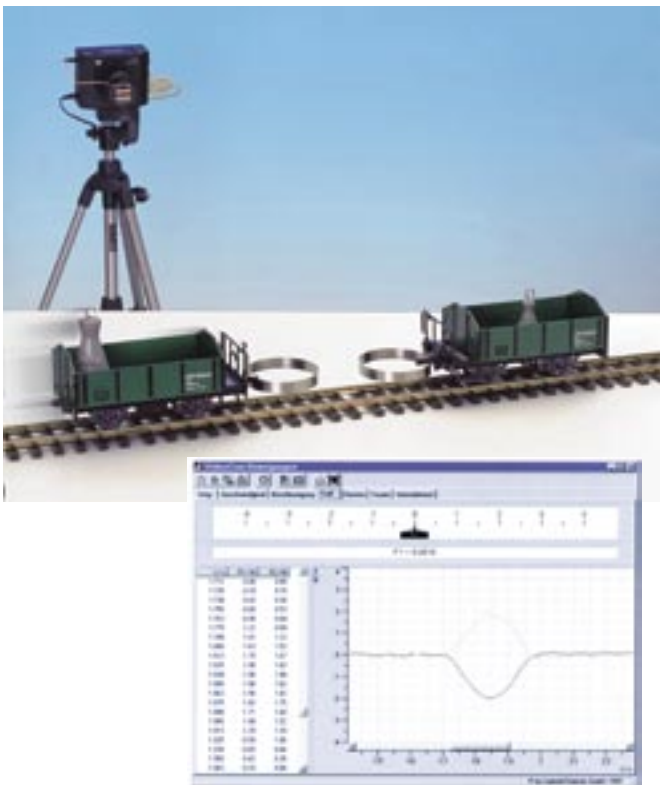
- VideoCom – kamera
- Programvara VideoCom för Windows
- Reflektorfilm
- Kablage
- Nätadapter 230V

#### Tillbehör:

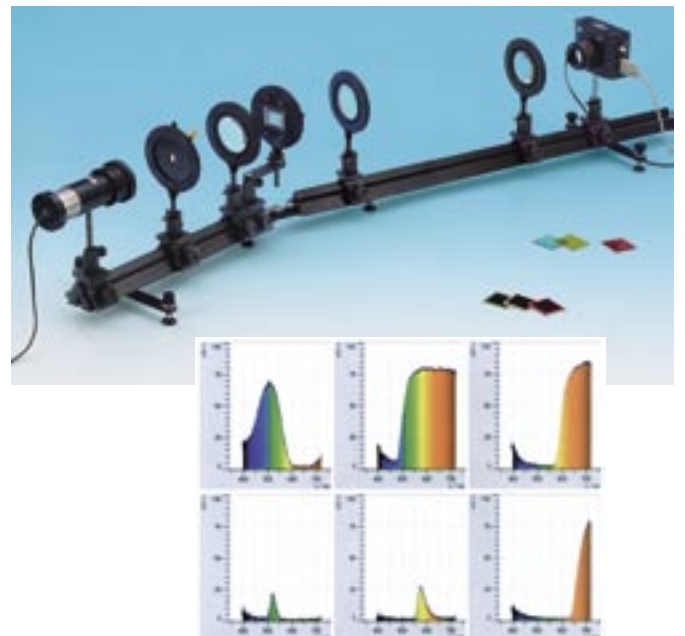
LEY337471 Reflektorfilm (reservdel)  
 LEY337472 Fallkropp för fritt fall-försök  
 LEY300590 Kamerastativ



Linjära rörelser med VideoCom



Stötförsök med VideoCom



VideoCom kan även användas inom optiken för registrering av ex diffraction eller som en spektrometer för ex upptagning av ett Hg-spektrum. Kontakta oss för ytterligare information.

## MAGNETISM OCH ELLÄRA



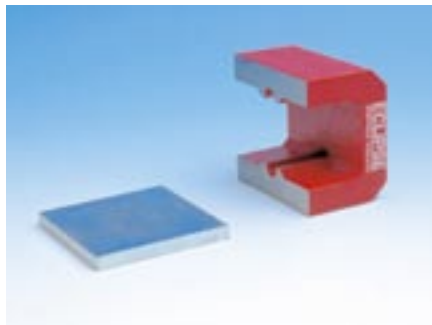
ISV13006B Stavamagnet, par, 10 · 15 · 60 mm  
ISV240150 U-magnet  
ISV130160 Magnet, cirkel, Ø25 mm  
ISV240160 Magnet 5 · 23mm



PHA471810 Magnetringar  
"Svävande" magnetringar för demonstration av repellerande magneter. Satsen innehåller fem keramiska magnetringar, vars yttre diameter är 23mm och en i ett stativ fästad stödstav av höjden 125 mm. Om magneterna träds på staven så att de repellerar varandra, svävar de fritt i luften.



ISV240190 Modell av jordens magnetfält  
Åskådliggör jordens magnetfält. Med modellen kan skillnaden mellan den geografiska och magnetiska Nord- respektive Sydpolen studeras.



ISV250250 U-magnet, kraftig  
Effektiv magnet som kan användas vid många olika tillämpningar. Är försedd med två Ø 9,5 mm hål för fixering. Storlek: 79,4 · 54 · 82,6 mm (L · H · T). Avståndet mellan polerna är 38,5 mm. Vikt 1,45 kg.



### Tilläggsutrustning

ISV130060 Par av stavmagneter  
ISV240180 Kompass



PHA470900 Hästskomagnet  
Denna effektiva magnet är i sin storleksklass en av de kraftigaste permanenta magneter som tillverkats. Det är lätt att demonstrera fältlinjer, galvanometrar med vridbara spolar, virvelströmmar, magnetisering av föremål, dia- och paramagnetism samt test av olika material. Storlek: 110 · 103 · 50 mm  
Avstånd mellan polerna: 27 mm

PHA471440 Neodynmagnet  
En av de kraftfullaste magneter som konstruerats. Magneten kan användas i många försök som kräver en kraftig magnet. Exempelvis uppbromsas en neodynmagnet som faller genom ett kopparrör, så kraftigt i det magnetfält som virvelströmmarna ger upphov till, att man lätt kan se att falltiden är avsevärt lägre än vid fri fallrörelse. Magneten har formen av en knapp med poler vid knappens plana ytor. Storlek: 20 · 10 mm



ISV130080 Järnfilsspån för att påvisa magnetfält

Magneter påverkar varandra på avstånd via de osynliga magnetfält som den omges av. Dessa görs synliga med hjälp av järnfilspån. På en stavmagnet lägger man en pappskiva, och på den ett papper (A4). På pappret strör man ut järnfilspån ISV130080. Dessa orienterar sig längs magnetfältets flödeslinjer.

Mönstret blir ännu tydligare om man knackar till kartongen lite lätt med fingret. Magnetfältet är som starkast där flödeslinjerna går som tåst. Man undersöker magnetfältet mellan två stavmagneter placerade under pappskivan på ca 3 cm avstånd från varandra, dels då ändorna är av samma sort, dels då de är olika. Järnfilspånet hälls med ett vikt papper tillbaka i burken efter varje försök. Mönstret i järnfilspånet kan bevaras med hjälp av hårspray.



PHA473260 Metallskivor, olika material  
En sats med små metallskivor. Med hjälp av dessa kan man påvisa att en del metaller är magnetiska och andra omagnetiska. Skivorna kan även användas vid övningar för identifiering av olika metaller. Satsen innehåller 16 skivor med diametern 25 mm och alltid två av samma metall: rostfritt stål, mässing, zink, nickel, silver, brons, aluminium och koppar. På den ena skivan av varje par är metallens namn angivet; den andra skivan är utan namn.



#### ISV705500 Magnetism (6 arbetskort)

Vi undersöker magnetismen, växelverkan mellan stavmagneter, magneters styrka, vi magnetiserar en stålstav, vi bekantar oss med det magnetiska kraftfältet och vi bygger en egen kompass.

#### ISV705510 Lärarguide

#### ISV241120 Järnfilspån i ask

Ersätter lös järnfilspån i enkla undersökningar av magnetfält.

En transparent plastask innehåller här högklassig fin järnfilspån. Denna kan genomlysas med en arbetsprojektor. Askens skakas först så att spånen fördelas jämnt över askens botten. Sedan placeras asken på magneten. Då man knackar lätt på asken orienterar sig järnfilspånen längs magnetfältet.

Mått: diameter 80 mm, djup 12 mm.



#### PHA473750 Box fylld med järnfilspån

Används för att visa magnetfältet kring en magnet. Kan placeras på en overheadprojektor. Levereras med två magneter.

#### ISV240180 Kompass, genomskinlig modell

Den lämpar sig väl vid undersökning av magnetiska fältlinjer.

Storlek: 48 mm



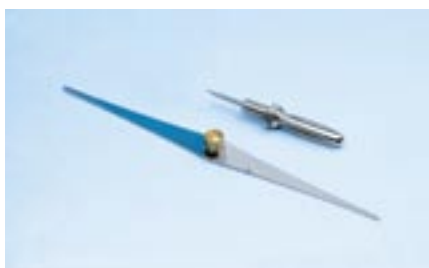
#### ISV24018B Kompass, genomskinlig modell

Storlek: 19 mm



#### ISV240060 Magnetnål på hållare med spets

Storlek: 85 · 85 · 106 mm



#### ISV240140 Magnetnål

Längd: 75 mm



#### ISV240040 Ståltråd, 1 m

För undersökning av magnetpoler.  
Storlek:  $\varnothing$ 0,8 mm. Längd: 1 m.



#### ISV241140 Magnetsond

Magnetsonden kan visa ett magnetfälts tredimensionella karaktär. Den är lämplig såväl vid elevlaborationer som vid lärardemonstrationer. Den kan användas vid fältarbete inom geologin då man undersöker järnhaltiga stenars magnetiska egenskaper. I sonden finns en 18 mm stavmagnet som är upphängd så att den kan svänga i alla riktningar. Sondens handtag, vilket tillika med dess stödramar är tillverkat av omagnetiskt material. Totala längden är 140 mm. Tack vare sina keramiska lager är sonden mycket känslig, vilket gör att den kan användas som instrument för att mäta såväl inklinations som deklination hos jordens magnetfält.



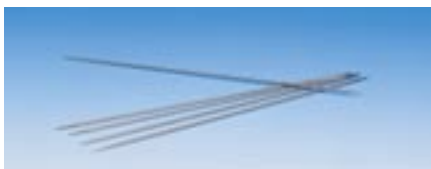
#### PIEO437000 Tangentbussol

För bestämning av jordmagnetiska fältets horisontalkomponent. Den ena sidan av den cirkulära skivan består av fyra spolar 120, 160, 200 och 240 mm i diameter. Den andra sidan består av 5 spolar med större diameter. Samtliga kan kopplas in via 4 mm banankontakter. Kan även tillämpas för Biot/Savarts lag. Max ström: 10 A  
Höjd: 340 mm  
Bredd: 240 mm  
Storlek basplatta: 240 · 137 mm  
Vikt: 0,8 kg



#### LEY514020 Inklinationsnål med ledare

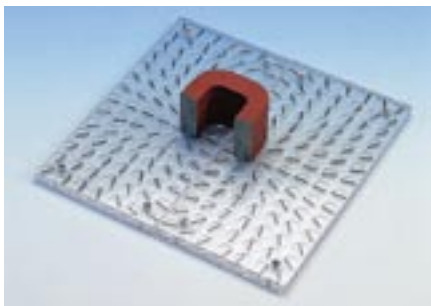
Kompassnål monterad på vridbar axel vilket gör att det jordmagnetiska fältet i vertikal och horisontalplan kan visas. Kan även demonstrera magnetfältet kring en ledare. 4 mm uttag för banankontakt finns på utrustningens båda sidor.



#### ISV240020 Strumpstickor, 5 st

En strumpsticka kan magnetiseras genom att stryka den med en stavmagnet i samma riktning ett antal gånger. Järnets elementarmagneter orienterar sig i samma riktning. Med hjälp av järnfilsspån eller en kompass kan man undersöka om magnetiseringen lyckats. Strumpstickan kan avmagnetiseras genom upphettning eller med hjälp av växelström. Den magnetiserade strumpstickan placeras in i en spole och spolen kopplas till några volts växelspanning. Då spänningen så småningom justeras till noll försvinner magnetismen i strumpstickan. Strumpstickan kan alternativt tas ut ur spolen medan strömmen är påkopplad. Också då avtar dem magnetiska fältstyrkan i stickan på sådan sätt att den avmagnetiseras.

Längd: 21 cm.



#### ISV120820 Magnetfältsapparat

Flödeslinjemönstret projiceras på vita duken med en arbetsprojektor. Skivan innehållande järnstavar skakas för att minska vilofriktionen.

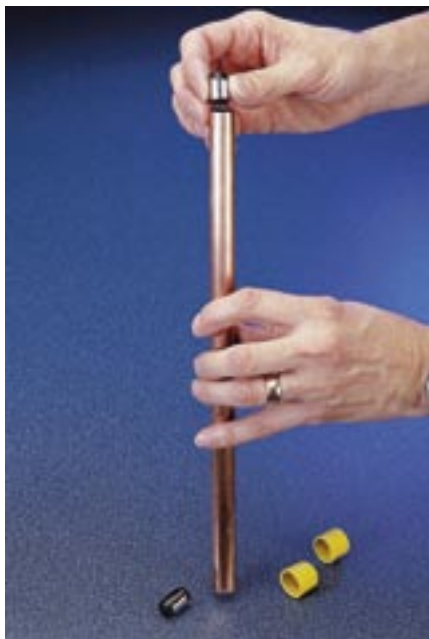


#### ISV130120 Järnring

Med denna kan man åskådliggöra magnetfältet innanför en sluten järnring.  
Dimension:  $\varnothing 80$  mm.

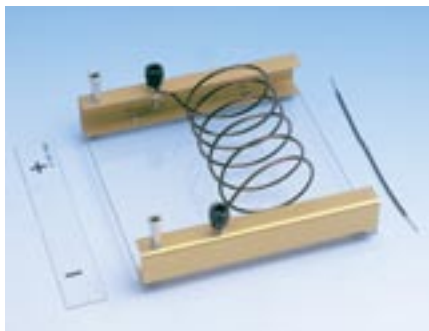
#### ISV130420 Järnring

Dimension:  $\varnothing 47$  mm



#### ISV241150 Virvelströmmar, set

Erbjuder ett utmärkt sätt att demonstrera Lenz lag. Setet består av ett 320 mm långt kopparrör med diametern 15 mm och två cylindriska kroppar. Cylindrarna är identiska till massa och form, men medan den ena är av rostfritt stål, är den andra en kraftigt neodynmagnet. Då stålcyllindern släpps ned i det vertikalt orienterade röret, faller kroppen snabbt, som väntat. Då detta upprepas med den magnetiska kroppen, kan en betydande förlängning av falltiden konstateras. Detta pga. att den inducerade virvelströmmen skapar ett magnetfält orienterat i enlighet med Lenz lag, så att fallrörelsen motverkas. Cylindrarna kan förvaras i röret genom att rörets ändrar försluts med två medföljande plastlock



#### ISV120860 Magnetfält kring strömförande ledare

Rak ledare och solenoid. Fältet studeras med exempelvis kompassnål PHA47508.  
Storlek: 150 · 150 mm.  
Solenoid:  $\varnothing 50$  mm.

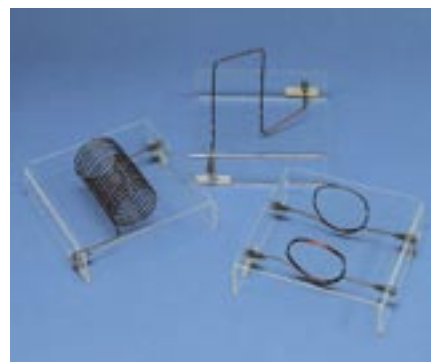
#### PH021460 Solenoid, för försök på OH-projektor

Spolen innehåller 14,5 varv (solenoid) och dess totala längd är 90 mm och diameter 50 mm. Avståndet mellan slingorna är 5 mm. Trådens tjocklek är 1,25 mm och den tål högst 5 A.



#### PHA473990 Magnetfältsbehållare

Med behållaren kan man iakttä ett magnetfält i tre dimensioner. I ena änden av behållaren finns ett 10mm tjockt rör i vilket man kan föra in en stavmagnet. Rörets längd är 70 mm. Behållaren innehåller silikonolja uppblanda med järnfilspån., vilka formar sig till ett tredimensionellt kraftlinjefält när en magnet skjuts in i röret. Behållaren består av akrylplast (98 · 55 · 55 mm). Behållarens rätvinkliga form gör att den även kan användas på en OH-projektor. Med behållaren följer en stavmagnet.



#### Utrustning för experiment med magnetfält på OH-projektor

Utrustningen är avsedd att användas tillsammans med OH-projektor då man vill demonstrera magnetfält med hjälp av järnfilspån eller små kompassnålar. Ledarna är fästa på en bottenplatta av akrylplast (150 · 150 · 45 mm) och anslutes till en strömkälla eller ett batteri, vars spänning ligger i området 1–3 V.

#### PH021340 Strömledning, för försök på OH-projektor

En elledning som bildar en tätvinklig ögla och vars diameter är 1,6 mm. Högsta tillåtna strömstyrka är 6 A.

#### PHB5H021580 Spolar, för försök på OH-projektor

Två platta spolar bestående av en respektive fyra trådslingor. Vardera spolen har  $\varnothing 57$  mm och de är placerade vinkelrätt mot underlaget. Spolarna har separata anslutningsdon. Spolen med en trådslinga består av en 1,25 mm tjock ledning och tål högst 5 A. Spolen med fyra trådslingor består av en 0,71 mm tjock ledning och tål högst 2 A



Induktion 1



Induktion 2

**Induktion 1**

Placera en 600 varv spole ISV129660 på det ena benet till U-kärnan ISV129500 och en aluminiumränna ISV129600 på det andra benet och lägg oket på kärnan. Häll vatten i rännan och anslut 220 V växelström till spolen. I aluminiumringen utvecklas då virvelströmmar som upphettar ringen och får vattnet att koka.

**Induktion 2**

Primärlindningen utgörs av en 600 varv spole ISV129660 och sekundärlindningen av en 6 varv spole ISV129610. Kortslut sekundärlindningen med en järnspik. Det kan göras genom att kapa av ca 2 cm av spiken och fästa den stadigt till sekundärlindningen uttag. Koppla dessutom med sladdar en liten lampa (3,8 V/0,3 A) till samma sekundärlindning. Led sedan 220 V växelspanning till primärlindningen. Lampan lyser svagt, vilket visar att spänningen har sjunkit (till ca 1/100). Därtill börjar spiken glöda och brinner av. Detta innebär att strömstyrkan på sekundärsidan är mycket stor, i själva verket ca hundra gånger större än strömmen på primärsidan.

**OBS 1!**

I och med att det är fråga om en s.k. öppen koppling är det skäl att ansluta till 220 V först när alla komponenter i försöket är färdigt ihopkopplade.

**OBS 2!**

Om man vid försöket använder galvaniserad spik kan zinken spraka omkring och skada bordsytan. Det är därför skäl att breda ut en släckningsfilt under försöksutrustningen på bordet som skydd.

**Induktion 1 och 2**

ISV129500 U-kärna

ISV129660 Spole 600 varv

ISV129600 Aluminiumränna

ISV129510 Monteringsok

ISV129530 Hållare till monteringsok

ISV129540 Monteringsbygel

ISV129610 Demonstrationsspole 6 varv (enbart Induktion 1 och 2)

**ISV120870 Virvelströmsspendel**

Med utrustningen kan man undersöka hur virvelströmmars inverkan varierar med metallföremålets form.



**ISV140030** Apparat för undersökning av magnetfältet kring en strömförande ledning

Då strömkällans pluspol kopplas till B och A berörs med en till minuspolen kopplad ledning, börjar apparaten rotera i positiv riktning, dvs moturs. Strumpstickorna magnetiseras genom att stryka dem uppifrån och ned med S-polen till en stavmagnet.



**FYS300430** Strömvåg

Utrustning för att studera den magnetiska kraften för en rak ledare i ett magnetfält. Nolljusteras när ledaren är strömlös. När ström går genom ledaren som placeras i fältet mellan två magneter utsätts denna för en kraft. Kraften kan avläsas på utrustningens skala.



**ISV110340** Elmotor – monterbar

Likströmsmotorn levereras i delar. Motorn kan drivas antingen med ett spänningsaggregat eller ett batteri.



**ISV250020** Kattsinn  
För alstring av gnidningselektricitet

**ISV250030** Glasstav  
Ø15 mm, längd 330 mm

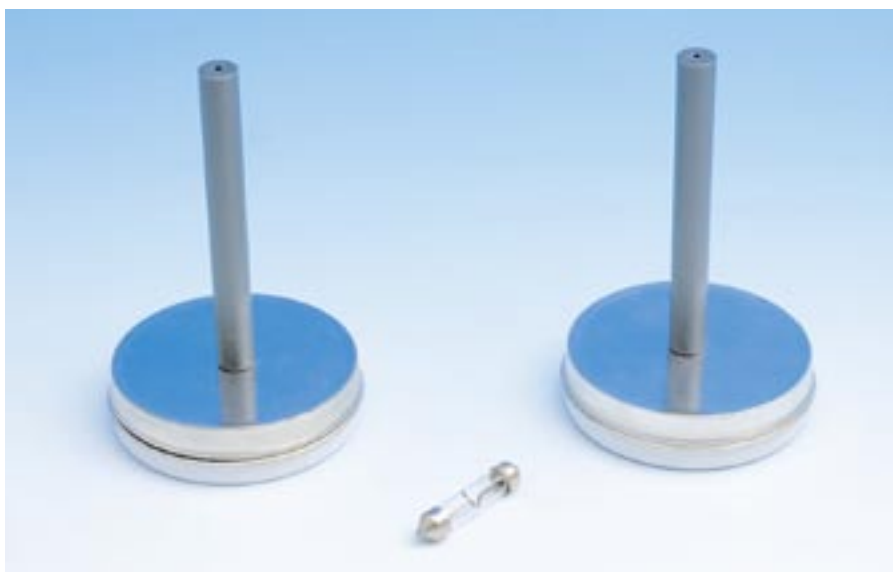
**ISV120210** Ylleduk  
För alstring av gnidningselektricitet

**ISV250040** Ebonitstav  
Ø15 mm, längd 330 mm

**ISV250270** Sidentyg  
För alstring av gnidningselektricitet



**ISV120330** Kulor av olvonträ (par)  
En metalliserad lätt kula för elektrostatiska experiment



**ISV120350** Elektrofor  
Med en elektrofor kan man alstra både positiva och negativa laddningar. Kopplingsunderlaget, ISV110610 fungerar som en laddningskälla, då det gnids med ett ylleduk ISV120210 eller ett kattsinn. Elektroforen laddas genom att ställas på det uppladdade underlaget.



#### ISV120040 Elektroskop

Elektroskopet har ett genomskinligt skyddshölje som hindrar att visaren skadas.

Storlek: 100 · 130 · 145 mm



#### Undersökning av elektriska laddningar – ström är elektroner i rörelse

En glimlampas båda ändar glimmar till och visar elektronernas rörelseriktning. Elektroforen laddas upp med positiva och negativa laddningar. Man kan konstatera att en elektrofor antingen attraherar eller repellerar en uppladdad boll beroende på om det i elektroforen finns ett underskott eller ett överskott av elektroner.

#### ISV120360 Laddningsskiva

Laddningsskivan laddas med statisk elektricitet, när man gnider den. Storlek: 200 · 300mm

#### ISV120350 Elektrofor

#### ISV120030 Roterande ställning för stänger

#### ISV120230 Elektrisk dipol



#### LEY540100 Elektrometer

Stor modell för demonstrationer.



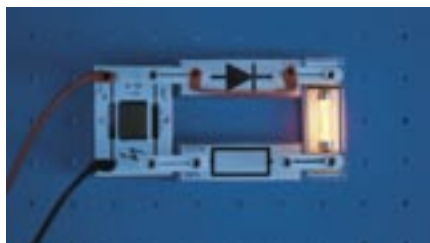
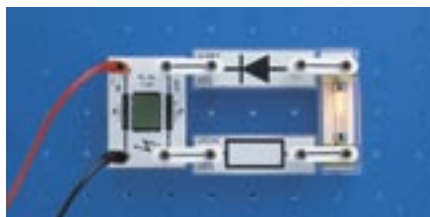
#### ISV130000 Transformator

Med hjälp av bifogad kopplingsbeskrivning kan elektronernas rörelseriktning och begreppet strömriktning demonstreras.



#### ISV250050 Glimlampa

Med en glimlampa kan man påvisa en el-laddnings polaritet. Överskottselektroner åstadkommer att lampan glimmar till i den ända, från vilken elektronerna strömmar ut.



#### ISV120720 Hållare för glimlampa

Hållare för glimlampan ISV250050



#### ISV250050B Glimlampa

En för demonstrationsförsök avsedd glimlampa. Mått: 100 · 13 mm.



#### Coulombs lag – Komplet utrustning för att verifiera Coulombs lag

##### Urustning:

LEY524010	Datorinterface Sensor CASSY
LEY524200	Programvara CASSY-Lab
LEY524060	Kraftgivare som ansluts till datorinterface Sensor CASSY (Mätområden 10 mN, 100 mN, 1N)
LEY529031	Avståndsgivare som ansluts till datorinterface Sensor CASSY
LEY524031	Strömbox till avståndsgivare
LEY314263	Laddkroppar
LEY501160	Multikabel

Som rullbana kan man använda vår laborationssats LEY5888130 eller annan bana.

1. Laddkropparna laddas upp med en ebonitstav.
2. De två kloten förs samman och laddningen fördelas.
3. Vi erhåller en kraft på ca 5 mN.
4. Vagnen förflyttas långsamt bakåt och vi kan se att kraften avtar med avståndet.
5. Laddningen kan därefter mätas med hjälp av elektrometerförstärkaren LEY532140 samt kondensatorerna LEY57825 1nF, LEY578100 10 nF och Faradays kopp LEY546120.



#### PHF65003 van de Graaff-generator (Band-generator)

Med denna generator kan man undersöka och demonstrera olika fenomen inom elektrostatiken. Den är speciellt lämplig vid försök som kräver hög spänning. Generatoren har isolerade komponenter i akrylplast, gummiband, blankpolerad kupa och en urladdare. Generatoren fungerar med nätspänningen 220 V och drar runt ett gummiband som via kammar alstrar laddningar.

Apparaten är jordad via metallstommen. Därtill finns en skild 4 mm jordningskontakt.

#### **Tekniska data:**

Laddningsbärande band: elastiskt gummi.

Laddningsbärande kam: aluminiumnät.

Metallkula i aluminium,  $\varnothing$  175 mm, löstagbar.

Uttag: 4 mm uttag för jordning.

Max spänning: ca 200 kV, beroende på rådande yttre förhållanden, gnistlängd upp till 60 mm.

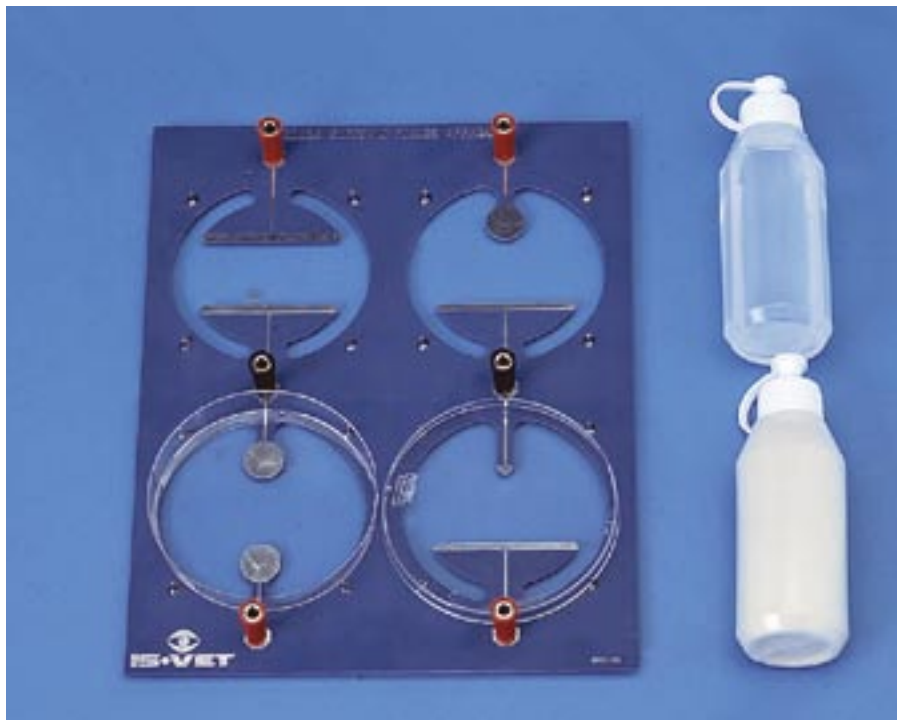
Urladdare: Metallkula med  $\varnothing$  75 mm och handtag. Kan fästas i jorduttaget eller separat hållare

Storlek: 225x180x480 mm

#### **Tillbehör/Reservdelar:**

PHBF65015 Laddningsbärande rem

PHB5A48185 Laddningsbärande kam



#### ISV110240 Elektriskt fält – Laborationsutrustning

Med denna utrustning kan man åskådliggöra fältlinjer i ett elektriskt fält på samma sätt som man med järnfilspån åskådliggör magnetfält. El-laddningar alstras med en Van de Graaf-generator eller med en influensmaskin.

**Tilläggsutrustning:** Ricololja och mannagryn



#### PHA482030 Tillbehörssats till bandgeneratoren

Med hjälp av tillbehörssatsen kan man utföra flera försök som ansluter sig till grundfenomen inom elektrostatistiken. Alla komponenter i satsen har en 4mm kontakt, med vilken de kan kopplas till toppen av metallkulan.

Tillbehörssatsen innehåller:

- En isolerad stav av plexiglas i vars ena ända en metallkula är upphängd i en tråd
- Faradays bur (cylinder) i vars mitt ovannämnda stav kan fästas. En isolerad plastcylinder med lock och botten av metall. Inne i cylindern finns fyra små metallkuler.
- Kvast av strimlat silkespapper
- Elektrisk väderkvarn
- Neonlampa
- Spets med hållare för att påvisa spetsurladdning



**Innehållsförteckning**

- Stativfot
- Isolerstång till stativ
- Strömförande kula  
Ø30 mm, ansluts med en 4 mm banankontakt
- Kulring för urladdningsförsök
- Dubbpendel
- Lätta kroppar för elektrostatiska försök  
(10 st i en ask)
- Kulelektrod i ask
- Spetslektrod i ask
- Spetshjul med nållager
- Silkpappersspö
- Urladdningspanel
- Klockspel
- Friktionsstav
- Kedjor (2 st)

**LEY541680 Utrustning för elektrostatik**

Med denna utrustning kan man göra intressanta elektrostatiska försök. Delarna är försedda med 4 mm banankontakter och kan snabbt kopplas till isolerstången. Strömkällan kan anslutas med antingen 4mm-kablarna av banantyp eller med kedjor. Strömkällan kan anslutas med antingen a) influensapparaten (23035) eller bandgeneratoren (25023).



**ISV120020 Reaktionshjul**

Reaktionshjulet placeras på en isolerstav, ISV110010. Med denna så kallade elektriska väderkvarn kan man demonstrera urladdningsfenomen. Erforderlig högspänning kan man alstra med en van de Graaf-generator eller en influensmaskin.



**ISV230360 Leydenflaska**

Passar till försök inom elektrostatik. Bägaren är av glas som invändigt har täckts med metallfolie. En metallstång med en metallkula överst går in i bägaren.

Kapacitans: ca 300 pF  
Mått: 260 · 80 mm Ø



#### ISV230370 Faradays bur

Innanför buren blir det fritt från elektriska fält. En anslutning finns för banankontakt, 4 mm.  
Diameter: 210 mm  
Höjd: 175 mm



#### ISV230380 Uppladdningsbar kula

Passar till försök inom elektrostatik. Utrustad med snöre för upphängning.  
Kulans diameter: 38 mm



#### ISV110010 Isolerstativ med fot

VELSET-isolerstativ med en ytbehandling som gör den behaglig att hantera. Stativet har plastöverdragen metallfot. Anslutning via 4 mm kontakter.

#### ISV210250 Reglerbar skivkondensator

Kondensatorn består av två cirkelformade plattor (128 mm), som är fästa på en bottenplatta med hjälp av två isolerande stavar. Båda plattorna kan flyttas mot eller från varandra. Avståndet mellan plattorna kan direkt avläsas på en måttkala. Tillsammans med utrustningen levereras skivor av glas och plast (190 · 190 mm).  
Storlek: 330 · 200 mm, höjd ca 190 mm



#### ISV230350 Influensmaskin

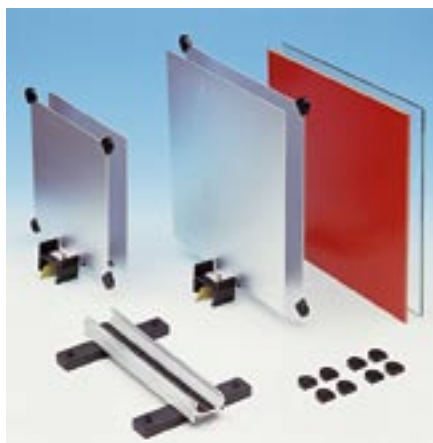
Denna influensmaskin är en traditionell generator inom elektrostatiken. Influensmaskinen kan alstra gnistor med en längd upp till 80mm. Den roterande skivan, diameter 330mm, är beklädd med 30 segment av aluminium. De laddningsbärande borstarna är fastsatta i en horisontell stång. Till utrustningen hör två Leydnerflaskor, som vid behov kan bortkopplas.

#### ISV120030 Roterande ställning för ex ebonitstav

#### ISV120230 Elektrisk dipol

Dipolen användes istället för ebonit och glasstavar tillsammans med elektroforer, ISV120350. Man kan påvisa att en el-laddning antingen attraherar eller repellerar beroende på om den består av ett överskott eller ett underskott av elektroner (- eller +).





#### LEY544230 Reglerbar plattkondensator

För kvalitativ undersökning av sambandet mellan storheterna laddning, spänning och kapacitans. Skivor medföljer för undersökning av olika materials kapacitet. Kondensatorplattorna fästes på den skalindelade optiska bänken.



#### PHA48288 Elektrometerförstärkare

Används för att mäta laddningar eller små strömmar.

Ingångsresistansen och/eller ingångskapacitansen är valbar, vilket gör att man har möjlighet att välja mätområde. Utgångssignalen är antingen spännings- eller strömartad, vilket gör att den kan anslutas till ett instrument, skrivare eller en mät dator etc. För att beräkna ex laddningen används kondensatorlagen  $Q = C \cdot U$ . Justeringen av nollnivån kan utföras Förstärkarenheten har också en separat 4 mm jordkontakt. Instrumentet fungerar med 4 batterier av 'C' format (HP11, R14) (ingår ej).

Ingångsresistans:	$10^{13} \Omega$ , helt skyddad för överbelastning.
Ingångsspänning:	1 volt eller 100 $\mu$ A till 1 V anslutningen.
Ingångsresistansområden:	$10^8, 10^9, 10^{10} \Omega$ varvid motsvarande maximala strömstyrkor är 10 nA, 1 nA, 100 pA och 10 pA.
Ingångsresistansen:	Valbar med vridomkopplare.
Ingångskapacitansområden:	1 nF, 10 nF och 100 nF varvid motsvarande maximala laddningar är 1 nC, 10 nC och 100 nC.
Ingångskapacitansen:	Valbar med vridomkopplare.
Ingångskontakt:	U. H. F. koaxialanslutning med separat 4 mm jordningskontakt.
Utgångsanslutning:	4 mm banankontakt.
Driftspänning:	6 V DC med fyra batterier av 'C' format (HP11, R14) eller med 12 V adapter, som har ett 3,5 mm kontakt med positiv central spets.
Storlek:	260x160x80 mm (BxDxH). Levereras utan batterier.



#### ISV120750 Kondensatorplattor, par

Med hjälp av plattorna kan man åskådliggöra kondensators funktionsprincip. Fästes i stativ.  
Storlek: 150 · 150 mm, längd 285 mm

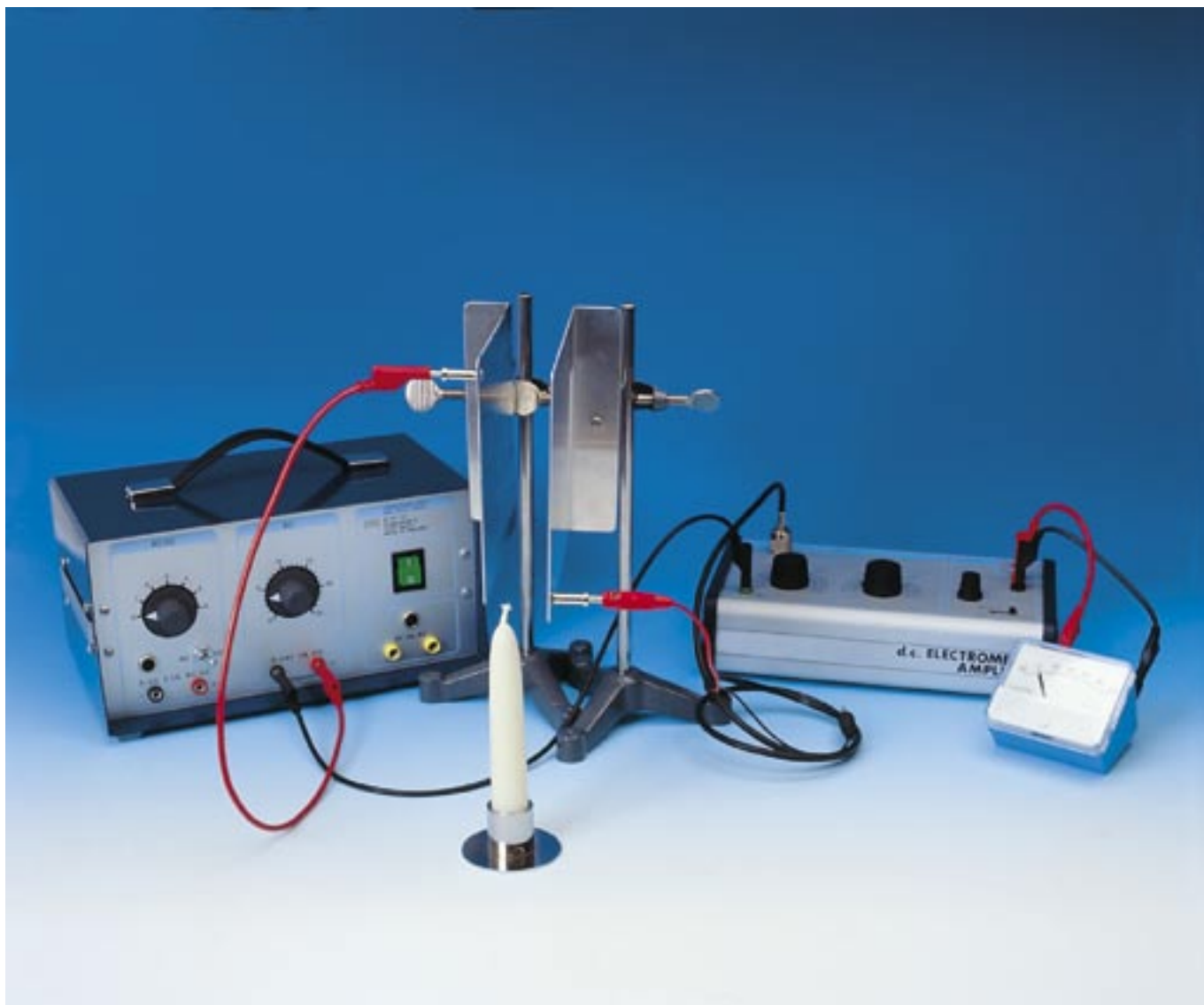
#### Tilläggsutrustning:

ISV120760 isolermaterialsats



#### ISV230190 Lysrör för demonstrationer

Då lysröret gnids med ett kattskind skapas en spänning som vid urladdning får röret att glöda.



### Strömledning i luft

1. Placera skivorna 1–2 cm från varandra.
2. Koppla ihop utrustningen.
3. Se till att brytaren till resistansen  $10^8$  och kondensatorn båda är öppna.
4. Koppla  $100 \mu\text{A}$ -mätaren till elektrometern.
5. Värm försiktigt upp luften mellan plattorna underifrån. Mätarens nål kommer att röra sig, vilket indikerar en pågående jonisation. Då mätaren är känslig, stå inte för nära utrustningen.

### Erforderlig utrustning

ISV210350 Elektrometerförstärkare

ISV330220 Mikroamperemeter

ISV120750 demonstrationsapparat för kondensator, 2 st

Strömkälla

### Instruktion

I detta experiment används elektrometern för att registrera mycket svaga strömmar. De ledande plattorna placeras nära varandra och ansluts till spänningskällan och elektrometers ingång. Jonisationen mellan plattorna ger en ström mellan plattorna, och eftersom spänningskällan är i serie med elektrometers ingångsresistor, får den en spänning som registreras på mätaren.

## STÖ170010

Sladdställ på hjul med förvaringslådor och plats för 250 labsladdar. Robust konstruktion

Höjd 130 cm

Bredd 50 cm

Djup 46 cm

*Sladdar av olika färg och längd*

STÖ130015 Laboratoriesladd 25 cm röd

STÖ130025 Laboratoriesladd 25 cm svart

STÖ130028 Laboratoriesladd 25 cm gul

STÖ130035 Laboratoriesladd 50 cm röd

STÖ130045 Laboratoriesladd 50 cm svart

STÖ130048 Laboratoriesladd 50 cm gul

STÖ130049 Laboratoriesladd 50 cm blå

STÖ130075 Laboratoriesladd 100 cm röd

STÖ130085 Laboratoriesladd 100 cm svart

STÖ130100 Laboratoriesladd 100 cm gul

STÖ130090 Laboratoriesladd 100 cm blå

STÖ130110 Laboratoriesladd 200 cm röd

STÖ130120 Laboratoriesladd 200 cm svart

STÖ130140 Laboratoriesladd 200 cm gul

STÖ130130 Laboratoriesladd 200 cm blå

• med 4 mm banankontakter



**ISV110010 Isolerstativ med fot av plast**

Isolerstativ med en ytbehandling. Anslutning via 4 mm kontakter.

**ISV11001B Isolerstativ med fot**

Kan anslutas till kopplingsunderlag 11061. Anslutning via 4 mm kontakter.

**ISV110020 Isolerstativ med fot**

Som ISV110010 men utan 4mm kontaktanslutning. Upp till har isolerstativet två 4 mm hylsor.

**ISV110030 Isolerstötta 5 kV**

Stativ med gänga M10.

Tilläggsutrustning: Stativfot ISV51028B

**ISV150070 Linjära resistorer på platta**

10, 20 och 30 ohm, Avsedd att användas för undersökning av serie- och parallellkoppling av resistorer.

**ISV120100 Elektrolysapparat****ISV260160 Vindgenerator****ISV110160 Kolelektrodpar****ISV130140 Ringklocka**

Elektriciteten ansluts med 4 mm banankontakter. Klockans drivspänning är 3V AC/DC



#### PHA487190 Daniells element

Elementet är av stabil konstruktion med ett yttre kärl av koppar innehållande en perforerad skiva för kopparsulfatkristaller. Zinkelektroden sitter fast i ett vaxat trälock, med vilket den sänks ned i ett poröst inre kärl. Både kopparkärl och zinkelektroden är försedda med 4mm hylsor för banankontakter.

Emk: ca 1,08 V

Kapacitet: 0,8l

Kopparkärls (H · Ø): 140 · 95 mm

Det porösa kärlets (H · Ø): 140 · 95 mm

Zinkstaven: 125 · 15 mm



#### ISV110060 Batterihållare 3 x 1,5 V

Ävsedd att användas för serie- och parallellkoppling av batterier.



#### ISV290130 Bimetallbit "Den hoppande slanten"

En metallskiva, 25 mm, tillverkad av bimetall. Värm upp metallskivan med fingrarna varvid slantens spänning ändras. Placera slanten här efter på ett metallunderlag, varvid spänningen återgår och slanten hoppar upp i luften.



#### ISV110110 Bimetallrelä

Bimetallreläet monteras på en isolerpelare och skapar en sluten strömkrets, i vilket reläet är kopplat i serie med en 6 V-lampa. Då lampan värmer reläets bimetallband, kröks bandet och strömkretsen bryts. När bimetallbandet svalnat, rätar det ut sig igen och strömkretsen sluts på nytt.



#### ISV110130 Strömbrytare, elektromagnetisk

Utrustningen används för att visa reläets funktion.

#### Tilläggsutrustning:

ISV110010 Isolerstativ

ISV130040 Spole

ISV120220 U-kärna

ISV560120 Reglerbart bord

#### ISV110050 Ställning

Godtycklig komponent kan fixeras på denna ställning. Fungerar med tryckfäste.



#### ISV310380 Modell av dynamo

Enkel genomskinlig modell av dynamo. Lampan tänds då hjulet sätts i rotation.

Mått: 130 · 80 · 120 mm



#### PHA483980 Glidkontakt

Kommer till användning i samband med Wheatstones brygga samt vid arbete med potentiometrar. Kontaktdonet är ingjutet i en isolerstomme med gängor och har ett pilformat kontaktstift av ytbehandlad mässing samt en 4 mm kontakthylsa också den av ytbehandlad mässing



#### Skjutmotstånd

Öppna reglerbara motstånd. Motstånden är fästa i en metallstomme och har en glidkontakt med 4 mm kontakthylsa. Därtill är stommen försedd med två 4 mm kontakthylsor.

Observera: Eftersom motstånden har en öppen konstruktion, bör man inte ansluta mer än högst 50 V.

Artikelnr	Resistans $\Omega$	Maximal ström, A	Rörstorlek mm	Storlek mm
PHH04969	1200	0,3	200x38	255x52x92
PHH05019	360	1	250x38	305x52x92
PHH04970	270	1	200x38	255x52x92
PHH04982	50	2	200x38	255x52x92
PHH05044	25	5	305x51	360x65x105
PHH05020	14,2	5	250x38	305x52x92
PHH04994	13,7	4	200x38	255x52x92
PHH05007	10,7	5	200x38	255x52x92
PHH05032	3,5	10	250x38	305x52x92



#### LE550570 Utrustning för resistansmätning

För att bestämma resistansens beroende av ledarens längd, tvärsnittsarea och material.



#### PHA488110 Modell av en växelströmgenerator

Modell av växelströmgenerator. Modellen har en handdriven remskiva vars diameter är 120 mm. Skivan är kopplad till en motor, med hjälp av en rem och överföringsförhållandet blir ca 9:1. Eluttaget sker via 4 mm kontakthylsor för banankontakter.

Med leveransen följer en LED för att konstatera förekomsten av elektrisk ström. Modellen fungerar också som en likströmsmotor för spänningar i området 4–8 V.

Plattans storlek: 200 · 90 mm. Totala höjden: 145 mm.



#### PHA489020 Wheatstones brygga (1 m)

Bryggan består av en konstantråd,  $\varnothing 0,56$  mm, fastspänd på en fotlist bredvid en 1 m lång skal med skalindelning i cm och mm. I ändarna är tråden stadigt fäst vid två skivor av mässing så att kontakt uppstår precis vid skalans början och slut. Längs med skalans och tråden finns dessutom en stav av mässing. Staven som har en förskjutbar glidkontakt, är i övrigt elektriskt isolerad. För utförande av erforderliga kopplingar finns polskruvar installerade.



#### PHA492390 Dekadresistor

Består av fyra dekadsteg med 1 ohm upplösning från 1–9999 ohm. Varje dekad har en 4 mm kontakt för anslutning av bananstift. Dekaderna är kopplade i serie.

Resistans: 1–9999 ohm. Upplösning: 1 ohm. Tolerans:  $\pm 1$  ohm

Antal dekader: 4 st



### Spolar

ISV129620 Spole 60 varv  
 ISV129630 Spole 90 varv  
 ISV129640 Spole 180 varv  
 ISV129650 Spole 300 varv  
 ISV129660 Spole 600 varv  
 ISV129670 Spole 1200 varv  
 ISV129680 Spole 3600 varv  
 ISV129690 Spole 12000 varv  
 Storlek: 70 · 75 · 115 mm  
 Kärnans storlek: 30 · 30 mm



### Färgkodade spolar för eleverbeten

Spolarna är färgkodade i enlighet med antal trådvarv i spolen, tre olika. Två spolar kan monteras på ISV120220 E-kärnan till transformatorn.

ISV129010 Spole 100 varv  
 SIV129020 Spole 200 varv  
 ISV129030 Spole 300 varv



### ISV120220 Transformatorns E-kärna

E-kärnan är av laminerad konstruktion och avsedd att användas vid försök med transformatorer. Den är anpassad till spolarna ISV129010, ISV129020 och ISV129030.  
 Storlek: 27 · 55 · 85 mm



### ISV130010 Ok till transformatorn

Tillverkad av transformatorbleck, laminerad konstruktion.  
 Storlek: 15 · 25 · 95 mm



### Induktionsugn

På ena benet av U-kärnan ISV129500 sätter man spolen ISV129660 med 600 varv och på det andra benet aluminiumrännan ISV129600. I rännan hålls lite vatten. Spolen med 600 varv kopplas till 220 V växelström. I aluminiumrännan uppstår då virvelströmmar, som gör att vattnet börjar koka.



### ISV129610 Demonstrationsspole 6 varv



### ISV129500 U-kärna passande spolar

ISV129620 – ISV129690

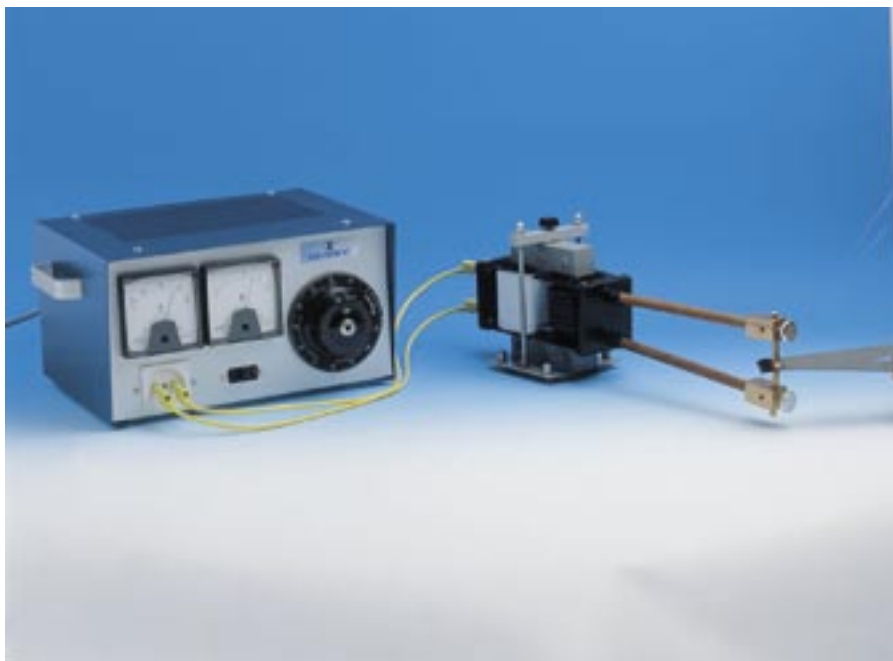
Storlek: 30 · 100 · 105 mm

### ISV129540 Monteringsbygel till U-kärnan



### ISV129600 Aluminiumränna

Storlek: Längd 180 mm, Ø75 mm



Primärlindningen ISV129660 innehåller 600 varv och sekundärlindningen ISV129610 6 varv. Man fäster sen järnspik mellan polerna samt kopplar en glödlampa (3,8 V/0,3 A) till sekundärlindningen. Primärlindningen ansluts till 220 V växelström. Man kan då observera att lampan glöder svagt. På grund av att spänningen har sjunkit till en hundradel. Strömstyrkan däremot har ökat vilket gör att spiken börjar glöda och brinner av. Strömstyrkan i sekundärlindningen är i själva verket hundra gånger så stor som strömstyrkan i primärlindningen.



ISV129510 Transformatorok, massivt  
 ISV129520 Transformatorok, laminerad konstruktion  
 Storlek: 30 · 30 · 100 mm  
 ISV129530 Hållare till spole  
 Storlek: 30 · 55 · 65 mm



ISV110260 Kortslutningsmotor, modell  
 Med denna utrustning kan man demonstrera funktionsprincipen för en kortslutningsmotor.

*Tilläggsutrustning:*

ISV129660 Spole 600 varv, 3 st  
 ISV830060 Strömförsörjningsaggregat för 3-fas växelström

ISV129410 Urglas och två kulor

Undersökning av hur stålkulor påverkas av magnetfältet från en 3-fas växelström  
 Storlek: Urglas Ø90 mm. Kula: Ø15 mm.

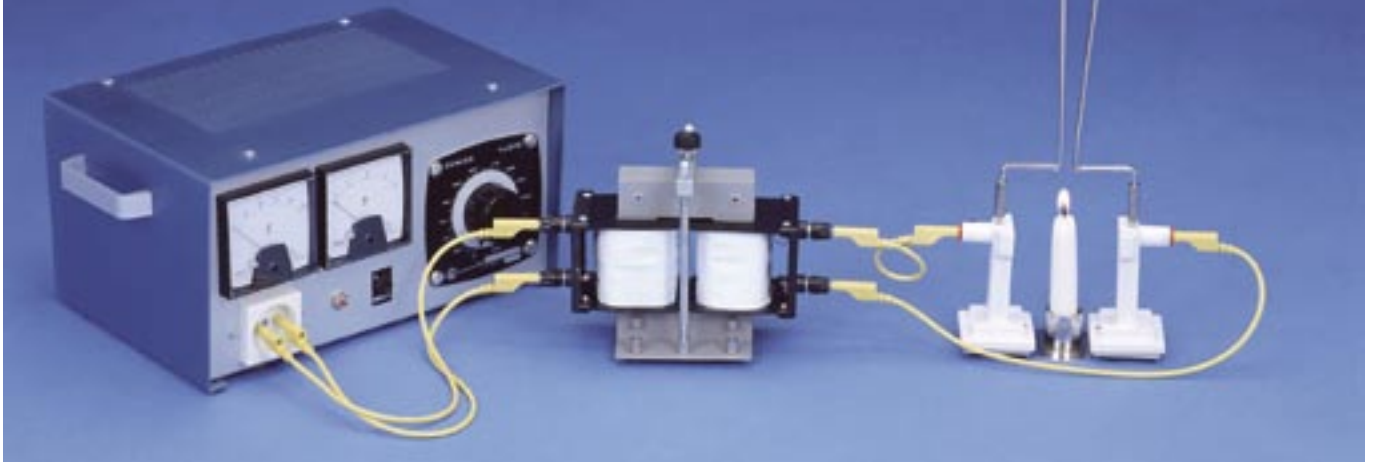
*Tilläggsutrustning:*

ISV830060 Transformator 3-fas  
 ISV129660 Spole 600 varv, 3 st  
 ISV129510 Ok, 3 st



Laborationsuppställningen består av U-kärna ISV129500, ok ISV129510, två isolerstativ ISV110010, en spole ISV129660 med 600 varv, en spole ISV129690 med 12000 varv och Jakobs stegen ISV129400.

Man kopplar ihop utrustningen enligt ovanstående bild. Till en början håller man stegens två spöten en bit ifrån varandra och ställer ett brinnande ljus under stegen. Man kopplar på nätspänningen 220 V och kör försiktigt det ena sprötet närmare det andra. En låga (urladdning) tänds mellan spröten, som klättrar uppåt medan luften ovanför lågan är kraftigt joniserad på grund av det starka elektriska fältet.



ISV151600 Isolertransformator

Vid demonstrationer, i vilka ingår hög spänning, bör man skilja försöksobjektet från strömkällan med hjälp av en isolertransformator. Effekt: 1000 W.

ISV129400 Jakobs stegen



**ISV129470 Isolerstång**

Kan fästas i stativ, försedd med 4 mm-kontakter.



**ISV129420 Solenoid, 3 1/2 r**

Diameter: 48/42 mm. Strömmen levereras via 4mm-kontakter och tennpappersremсор. Vill man skapa ett kraftmoment på solenoiden behövs en U-magnet.



**ISV129450 Upphängningskrok**

75 x 75 mm, krokdiаметer: 30 mm. Isolerad mässingstråd (ø = 2 mm). Behövs t.ex. vid upphängning av spole.



**ISV129440 Pappunderlägg för magnetismförsök**

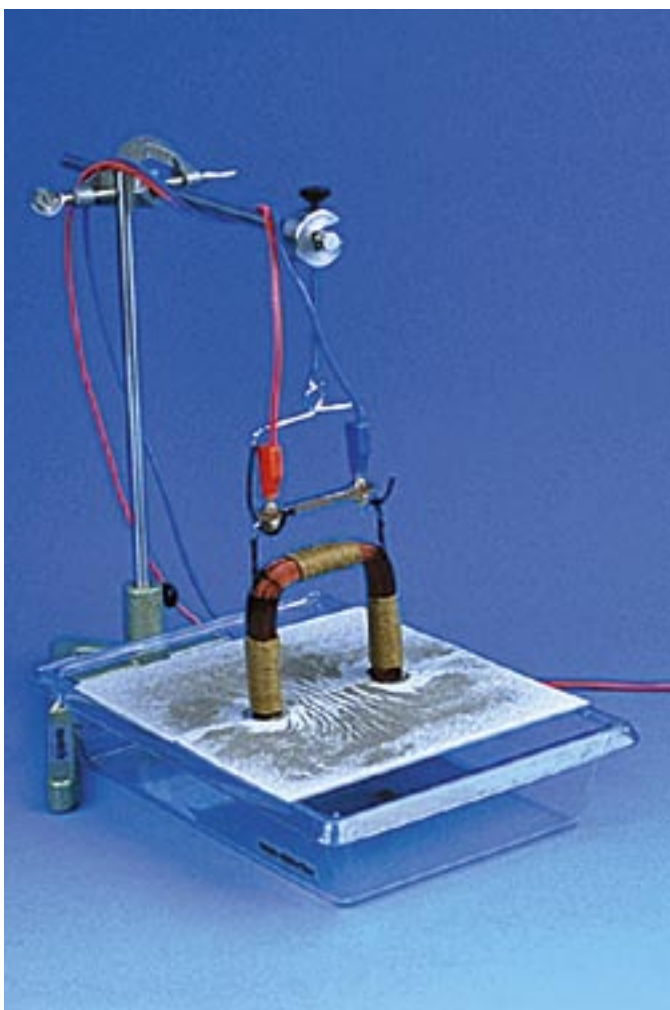
2 x 200 x 200 mm. Magnetfältet runt spolen åskådliggörs med järnfilspån.

**ISV129430 Solenoid 150 r**

Ca 115 x 96 x 20 mm, koppartråd ø 1 mm. 4 mm-kontakter.

**ISV129460 Upphängningskrok**

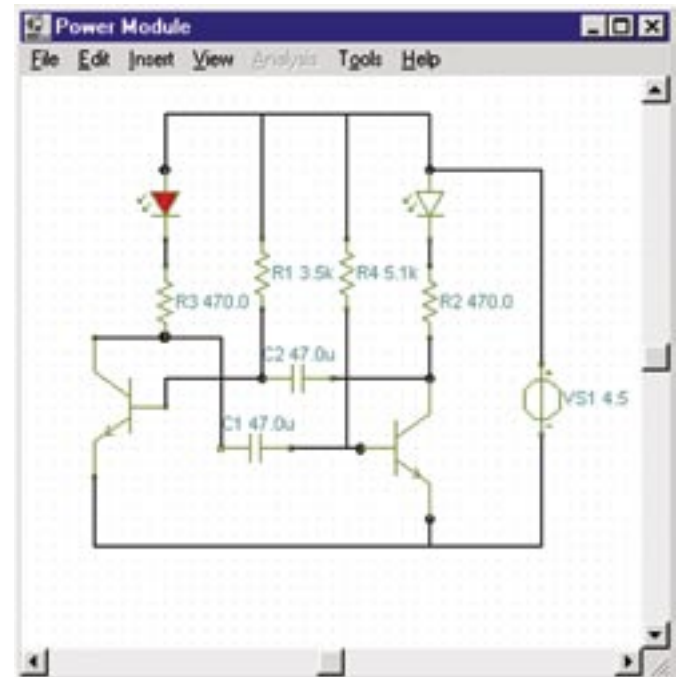
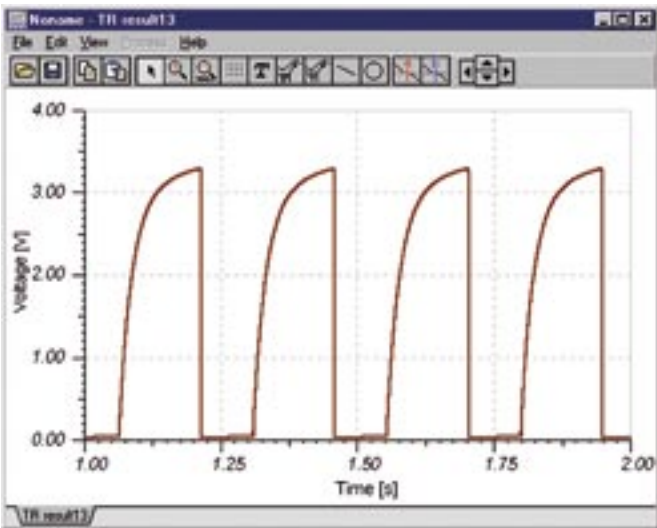
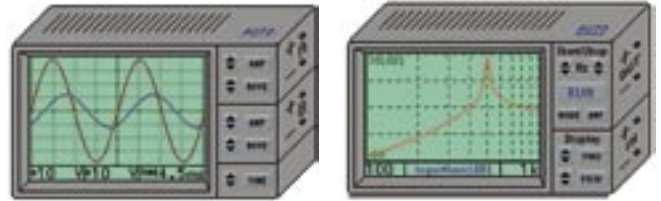
Att fästa på stativbommen.





EDISON är ett mycket lättanvänt simuleringsverktyg för elkretsar. Samtliga komponenter visas både som grafisk bild samt symbol, allt för att underlätta inläringen. Programvaran gör det även möjligt att förevisa funktioner inför helklass via en videoprojektor eller TV. Programvaran är mycket lättanvänd och kräver ingen stor datorvana.

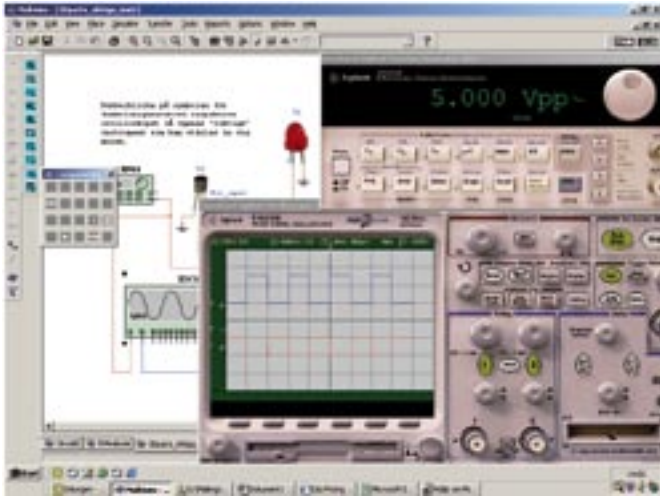
PRG210080	1 – användarlicens
PRG210083	10 – användarlicens
PRG210084	15 – användarlicens
PRG210085	20 – användarlicens



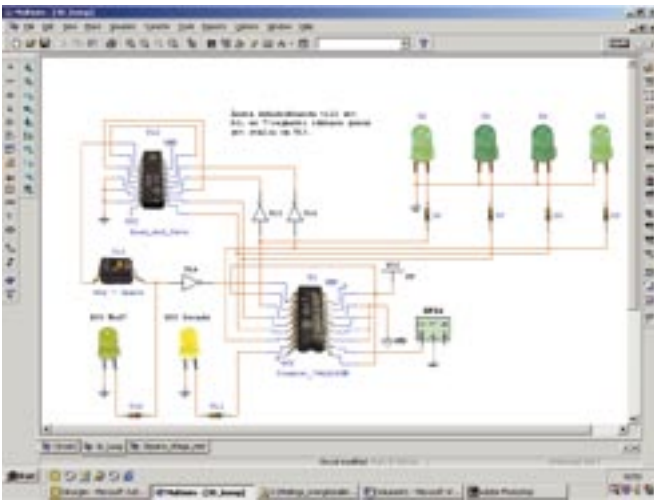
# PRG800300 SIMULERINGSPROGRAM MULTISIM 7

## Simuleringsprogram för ellelektronik

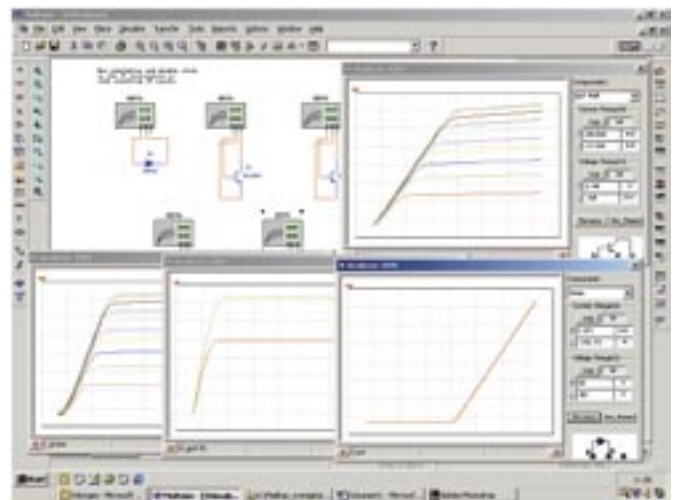
Världens mest populära simuleringsverktyg för utbildning i ellära och elektronik har utvecklats ytterligare i version 7.



Ett 3D-bibliotek med vissa komponenter animerade som kan blandas med vanliga symboler. Flera nya "riktiga" instrument, typ Agilent.



Två nya instrument – halvledarprovare och 4-kanaloscilloskop. Dessutom:



- 555-"Wizard". Ställ in de värden på frekvens, dutycycle etc och Multisim skapar din önskade 555-krets.
- Filter-"Wizard". Välj typ av filter, gränshänskningar etc. Multisim skapar ditt önskade filter.
- Prob som kan placeras var som helst i kretsen i realtid och mäta realtid.
- Mer än 7000 nya komponenter, totalt över 13000.

## GRUNDLÄGGANDE ELEKTRONIK

Laborationssats för grundläggande elektronik. Satsen består av 11 kort varav 9 st placeras i Basenhet 2000. Detta är en generell korthållare som även passar för laborationskort i digitalteknik samt ellära. Elektroniksatsen tar upp förutom elläran, diodens, transistorens, kondensatorns funktion samt olika applikationer. Komplet laborationsbok på svenska i 4-färg finns anpassad till satsen.



## GRUNDLÄGGANDE DIGITALTEKNIK

Laborationssats passande Basenhet 2000. Behandlar de grundläggande logiska elementen, talsystem, kombinatoriska kretsar och vippo. Laborationer utförs även på kopplingsdäck. Komplet laborationsbok på svenska i 4-färg finns anpassad till satsen.

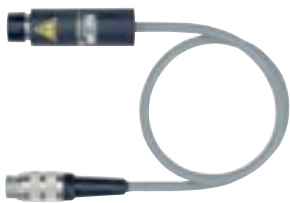


## ELLÄRA A

Här behandlas resistiva belastningar i lik och växelströmskretsar och kondensatorns funktion i likströmskretsar. Vidare ges möjlighet att studera transformatorn, EMK, ledningsresistans och grundläggande elsäkerhet. Laborationspaketet är uppbyggt kring Basenhet 2000 som innehåller spänningsaggregat och hållare för 11 stycken mätplattor. Mätplattorna kan även användas utan Basenhet 2000.

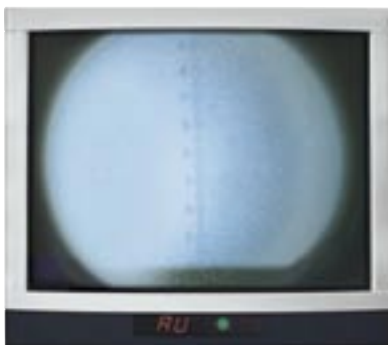


# ATOM- OCH KÄRNFYSIK



## LEY559010 GM-rör

För mätning på alfa-, beta- och gammastrålning. Ansluts till Sensor CASSY via GM-Box LEY524033 eller direkt till pulsräknare.



## LEY575471 Pulsräknare

För att registrera tid, frekvens eller pulser från ex fotocell eller GM-rör. Fem siffrors display, högtalare, GM-rörets anslutning är försedd med spänningsmatning.

Tidmätning: 0–99,999 ms, 0–99999 s.

Frekvens: 0–99999 Hz.

Pulser: 0–99999 pulser.

Storlek: 20,7x13x4,5 cm. Vikt: 0,4 kg.



## LEY559411 Millikan apparatur – Millikans oljedroppsförsök (1)

Experimentet utföres med hjälp av oljedroppar som pumpas in i ett elektriskt fält. Med hjälp av utrustningens kikare kan dropparna studeras och falltid mm kan beräknas. Utrustningen innehåller även lampa för att belysa kammaren. Genom att ansluta vår FlexCam kan hela klassen följa experimentet via TV eller videoprojektor.

Plattkondensator mellanrum: 6 mm

Diameter: 80 mm

Anslutning av spänning via 4 mm banankontakter

Halogenlampa: 12 V 10 W

Storlek: 25x30x45 cm

Vikt: 4 kg



## LEY559421 Spänningsaggregat Millikan (2)

Ett aggregat anpassat för Millikan utrustning. Styrning av spänning för det elektriska fältet samt belysning.

Utspänning till plattkondensator: 0–600 V

Utspänning till lampa: 12 V/10 W

Anslutning till tidtagarur

Digital visning av spänning

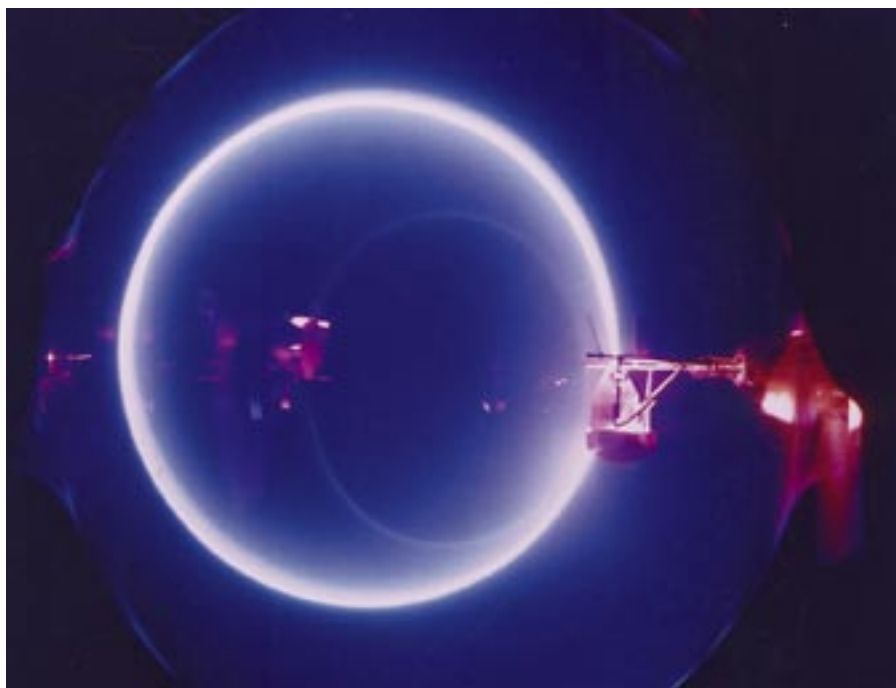
Storlek: 19x15x11cm

Vikt: 1 kg

## LEY588855 Atom- och kärnfysik – Laborationssats

Komplett utrustning med 20 olika experiment (engelska). Behandlar grunderna för atom och kärnfysik såsom olika typer av radioaktiv strålning, mätning på radioaktivt preparat, olika ty-

per av applikationer. GM-rör krävs (LEY559010). För ytterligare information kontakta något av våra kontor.



#### LEY55571 Elektronstrålerör - e/m rör

För undersökning av elektronstrålens påverkan/avböjning av ett magnetfält. Förhållandet mellan elektronens laddning och massa  $e/m$  kan bestämmas. Ytterligare experiment kan genomföras.

Anodspänning: 150 V DC till 300 V DC.

Glödspänning: 10 V Max DC.

Anslutning via 9 polig multikontakt.

Storlek:  $\varnothing$  17,5 cm. Längd 40 cm.

#### Demonstrationsrör

Ny hållare med nya rör från Leybold – mycket hög kvalitet. Enkelt att byta rör, anslutning med 4 mm banankontakter. Spolarna monteras med hjälp av magneter vilket gör dem enkla att förflytta. Skala finns på stativets basplatta.

Vi tillhandahåller även Teltron rör för kompletteringar till äldre utrustningar.



#### LEY55581 Helmholtz-spolar med hållare för e/m-rör

Utrustning för anslutning av e/m-rör. Mätning på elektronstrålen genomförs med en spegel samt två ryttare.

Helmholtz spolar: 130 varv/spole.

Spolens radie: 150 mm.

Avstånd mellan spolar: 150 mm.

Max ström genom spolar: 2 A.

Hållare storlek: 26x42x40 cm.

Vikt: 4 kg.

A



#### LEY55604 Par av helmholtz spolar (A)

För att producera ett homogent magnetfält tillsammans med något av demonstrationsrören. Innehåller även stativfot med magnet för anslutning till basplatta.

Antal varv: 320/spole.

DC resistans: 6  $\Omega$ .

Anslutning via 4 mm banankontakter.

Diameter spole: 13,5 cm.

Stativfot:  $\varnothing$ 130x10 mm.

B



#### LEY55600 Hållare demonstrationsrör (B)

Basplatta i metall med skala. Anslutning av spänning med 4 mm banankontakter.

Storlek: 16x35x30 cm.

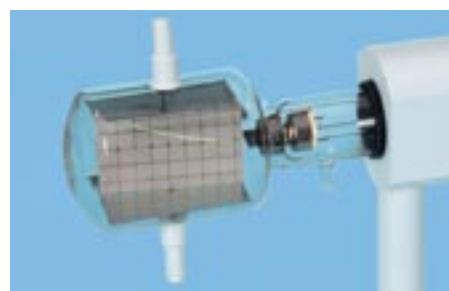
Vikt: 2,3 kg.



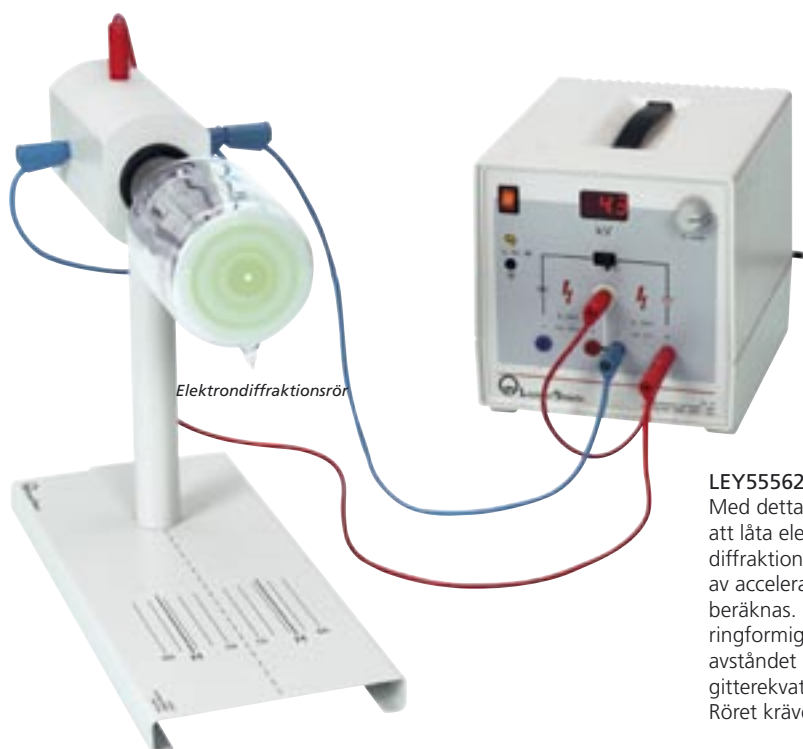
**LEY521650 Spänningsaggregat 0-500 V**  
Lämpligt aggregat för rören LEY55610 samt LEY555612.  
För ytterligare information se rubrik Strömförsörjning.



**LEY521700 Högspänningsaggregat 10 kV**  
Lämpligt aggregat för rören LEY555620, LEY555622, LEY555624 och LEY555626.



**LEY555624 Avlänkningsrör i hållare**  
Med detta rör påvisas elektronens rörelse i kastparabel i ett E-fält. Genom att använda Helmholtz spolar kan man få elektronerna att passera rakt fram i korsade E- och B-fält. Då elektroner går rakt fram kan hastigheten hos elektronerna bestämmas. Genom att variera accelerationsspänningen, E-fältspänningen samt strömmen genom Helmholtz spolar kan stimulerande fysikdiskussioner uppstå. Röret kräver två högspänningsaggregat upp till 10 kV vardera. B-fältet kräver spänningsaggregat upp till 30 V.



Elektron diffraktionsrör

**LEY555626 Elektron diffraktionsrör**  
Med detta rör kan man påvisa elektronens väg-partikel dualism genom att låta elektronerna passera ett kolfilter – så kallad Debye-Scherrer diffraktion. Genom att bestämma elektronernas hastighet med hjälp av accelerationsspänningen kan elektronernas de-Broglie våglängd beräknas. Mönstret på fluorescerande glasytans insida uppvisar ett par ringformiga interferensmaximum. Genom att mäta ringarnas radier kan avståndet mellan kolmembranets atomplan bestämmas med hjälp av gitterekvationen. Röret kräver ett högspänningsaggregat upp till 10 kV.



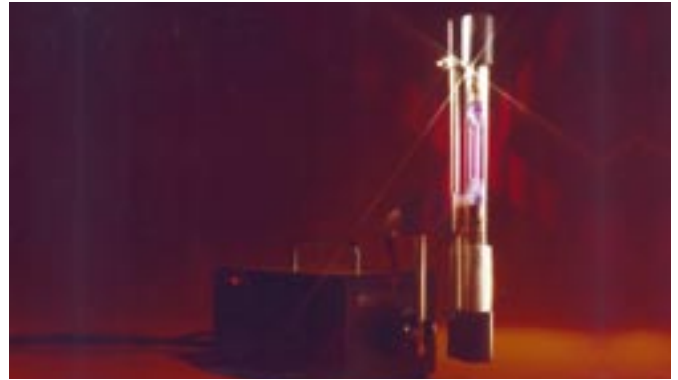
#### LEY55620 Elektronrör med Malteser-kors i hållare (555 620)

Med detta rör kan man kvalitativt påvisa elektronens våg-partikel dualism. På glasytans insida ger skuggan av Malteserkorset olika skärpa beroende på vilken accelerationsspänning på pålägges. Skärpan är beroende av elektronens våglängd. Då korset blivit negativt laddat kan även repulsionen mellan kors och elektronerna iakttagas på glasytans insida. Röret kräver ett högspänningsaggregat upp till 10 kV, LEY52170. Malteser-korsrör  
Elektrondiffraktionsrör  
E/m-rör  
osv



#### PHAC51203 Plancks konstant med hjälp av lysdiod

Utrustningen innehåller tre lysdioder (röd, gul, grön) monterade tillsammans med ett batteri. Vardera lysdioden kan separat kopplas till batteriet. Spänningen över dioden kan enkelt varieras med hjälp av en vridpotentiometer.



#### LEY451130 Balmer-lampa

För att observera och analysera vätespektrum.  
Driftspänning: 1500 V (LEY451140).  
Storlek:  $\varnothing 29 \times 25$  mm.

#### LEY451140 Spänningsaggregat för Balmerlampa

Innehåller lampsockel med stativstång för Balmerlampa. Med hjälp av stativstången kan lampan enkelt monteras ex. på en optisk bänk.

#### PHFOH30567 Bestämning av Plancks konstant med hjälp av fotocell.



Robert Millikan erhöll Nobelpriset för bestämningarna av elementarladdningen samt Plancks konstant. Då Millikan bestämde  $h$  arbetade han med en fotocell kopplad mot backspänning.

Utrustningen för bestämning av Plancks konstant innehåller en fotocell som tar emot ljus som passerat ett färgfilter. Utrustningen innehåller sex färgfilter. Fotokatoden består av cesiumantimon, CsSb, som är känsligt för ljus med våglängdsintervallet 185–650 nm.

Fotoner som når katoden med en viss frekvens  $f$  slår ut elektroner och alstrar en fotoström som mäts med en pA-meter. Picoamperemetern är via BNC-kontakt kopplad till fotocellsenheten med hjälp av en skärmad sladd.

På fotocellsenheten finns även en potentiometer så att man kan lägga på en backspänning  $U$  på fotocellen. Denna spänning får fotoströmmen att minska till noll. Backspänningens storlek mäts med en vanlig voltmeter.

Processen upprepas för alla sex färgfilter. En graf  $I_f$  uppritas. Ur denna graf går det att bestämma fotokatodens utträdesarbete  $E_0$  och gränshänsfrekvens  $f_0$ . Plancks konstant  $h$  beräknas med hjälp av grafens derivata

#### Plancks konstant bestäms i två experimentella steg.

1. Ta upp  $I(U)$ -grafnen för vardera lysdioden. Då dioden lyser tas en mät-punkt på cirka var 5:e mA upp till 50 mA. Gör linjär regression på sista halvdussinet mätpunkter och bestäm tangentens nollställe, vilket utgör medelvärdet av lysdiodens tändspänning  $U$ .
2. Bestäm medelvärdet på våglängden av lysdiodernas utsända ljus med hjälp av gitterspektrometer. I spektrometers kikare syns ett brett ljus-band. Med hjälp av gitterekvationen beräknas ljusets våglängd  $\lambda$ .

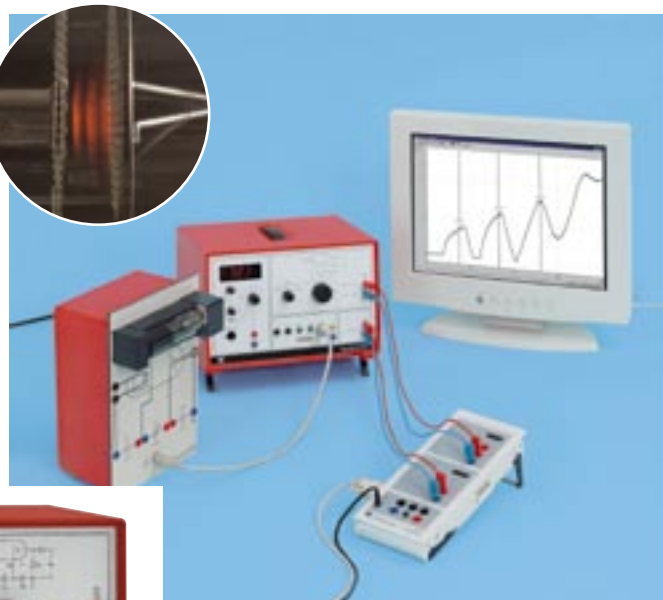
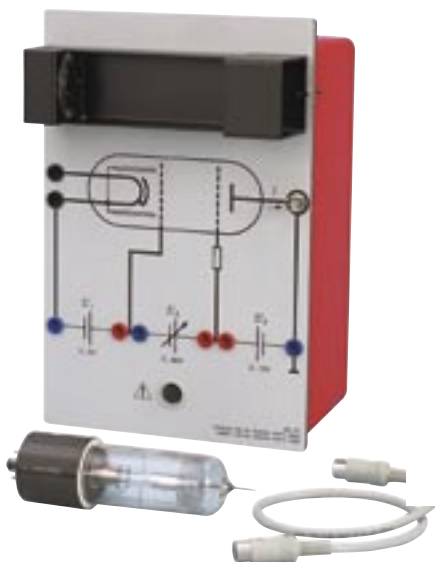
### Franck-Hertz försök

#### LEY555870 Franck-Hertz rör – neon

Rör fyllt med neongas för att enkelt genomföra Franck Hertz försök. Röret behöver ej värmas upp utan experimentet kan genomföras i rumstemperatur. Neongasemolekylerna sänder ut synligt ljus vid deexcitation vilket gör att eleven får en starkare upplevelse av experimentet.

#### LEY555871 Hållare till neonrör

Innehåller anslutningspunkter för olika spänningar. Styrts från styrenhet LEY555880.



#### LEY555880 Styrenhet för Franck-Hertz försök

För att mäta spänning eller registrera grafer används oscilloskop, mätinstrument eller vårt datorbaserade mät-system CASSY. Alstrar alla nödvändiga spänningar för att driva neonrör LEY558870.

Katodspänning: 6,3 V AC.

Kontrollspänning: 0–5 V DC.

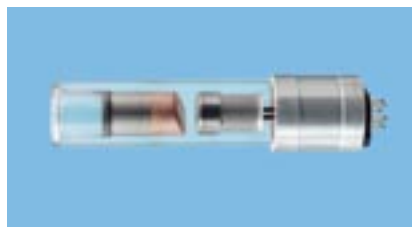
Accelerationspänning: 0–30 V DC (för kvicksilver)  
0–80V DC neonrör.

Storlek: 30x21x23 cm.

Vikt: 2,9 kg.

### LEY554811 Röntgenapparat – Leybold

Röntgenapparat med synligt röntgenrör och blyinfattat glas. Över 40 olika experiment inom atom och kärnfysiken kan genomföras inklusive genomsynning av ex djur eller objekt. All styrning av utrustningen finns inbyggt och styrs elektroniskt. Röntgenapparaten ansluts till dator för registrering av grafer. Röntgenröret är av typ molybden men kan bytas ut mot kopparrör. För alla tillbehör samt möjliga experiment hänvisar vi till vår Leybold-katalog. Begär ytterligare info.



### LEY555872 DIN-kabel



**RADIOAKTIVA PREPARAT**

Nedan finns en uppställning över radioaktiva preparat. Till varje preparat finns en rubricering över användningsområdet.

- GM-röret kopplas till en pulsräknare eller vårt CASSY-mätsystem.
- Scintillationsräknare kopplas till mångkanalsanalysator för CASSY-Mätsystem
- Halvledardetektor kopplas via förstärkare till pulsräknare eller mångkanalsanalysator för CASSY-Mätsystem.



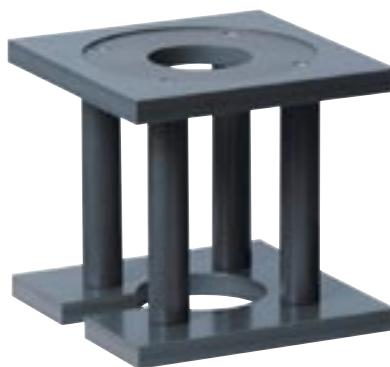
**PHA84177 Förvaringsskåp för radioaktiva preparat**  
Stålskåp med läsbar dörr och varningsskylt på fronten. Skåpet är utrustat med hål för festsättning på vägg.

PREPARAT	STRÅLNINGSTYP			DETEKTOR
<b>Absorption</b>	<b>559 18</b>			
<sup>241</sup> Am	559 83	α, (γ)	luft	Mätförstärk. fotoelektrisk effekt
<sup>90</sup> Sr	559 83	β, (γ)	aluminium 559 94	GM-rör 559 01
<sup>60</sup> Co	559 83	γ	bly 559 94	GM-rör 559 01
<b>Halveringstid</b>				
<sup>137</sup> Ba	559 815	γ		GM-rör 559 01
<b>Rutherford alfaspredning 559 56 med tillbehör</b>				
<sup>241</sup> Am	559 82	α	guld-/aluminiumfolie	Halvledardetektor 559 92
<b>Energispektrum med scintillationsräknare 559 901</b>				
<sup>241</sup> Am	559 82	α		MCA-Cassy
<sup>226</sup> Ra	559 430	α		MCA-Cassy
<sup>90</sup> Sr	559 83	β		MCA-Cassy
<sup>137</sup> Cs	559 83	β, γ		MCA-Cassy
<b>Comptoneffekten med tillbehör och scintillationsräknare</b>				
<sup>137</sup> Cs	559 809	γ	aluminium	MCA-Cassy
<b>Wilsonkammare 559 57</b>				
<sup>226</sup> Ra	559 59	α, β, (γ)		Wilsonkammare

*Komplett system för energianalys av alfa, beta och gammastrålning. För mätdatainsamling används vårt mätsystem CASSY. För mer detaljerad information om systemet kontakta något av våra kontor.*



**LEY559901 Scintillationsräknare för detektering av beta och gammastrålning,**  
NaAJ Kristall.



**LEY559891 Stativ för scintillationsräknare samt blykapsling**



**LEY524058 MCA Box för CASSY**  
Upplösning: 256, 512, eller 1024 kanaler/spektrum.



**LEY559912 Hållare samt förstärkare**  
Passar scintillationsräknare LEY559901.



**LEY524010 Sensor CASSY Interface** (För ytterligare information se rubrik Datormätning)



**LEY559880 Bägare för ex vätskor**  
**LEY559890 Blykapsling med lock för scintillationsräknare**  
Används för att kapsla svagstrålande material (ex. mineraler) vid mätning.



**LEY521680 Högspänningsaggregat 1.5 kV**  
Används som strömförsörjning till MCA box. Utspänning: 0–1,5 kV DC via 4 mm banankontakter.  
Max ström: 1 mA.  
Display: 2 1/2 siffror.  
Storlek: 20x21x 23 cm.  
Vikt: 2,5 kg.



**LEY524200 CASSY-Lab programvara**

### Rutherford Scattering och alfa-spektroskopi

Det faktum att en atom till mesta delen består av "tomrum" bekräftades av Rutherford, Geiger och Marsden i ett av fysikhistoriens mest betydande experiment. Denna utrustning ger eleverna att själva utföra det klassiska experimentet. Experimentet går alldeles utmärkt att användas ihop med CASSY som mätsystem. För alla tillbehör samt möjliga experiment hänvisar vi till vår Leyboldkatalog. Begär ytterligare info.

### Compton-effekten

För alla tillbehör samt möjliga experiment hänvisar vi till vår Leyboldkatalog. Begär ytterligare info.



### ISV330790 Analog modell för "alfastrålning"

Apparaten är tänkt att åskådliggöra alfastrålningens omvända kvadratsamband genom en analogi med gravitationslagen. Utrustningen består av en tratt gjord i aluminium, en 12,5 mm stålkula och en röd rutschkana. Aluminiumtratten har en diameter av 280 mm och en höjd av 60 mm. Nivåökningen då man närmar sig trattens mitt är jämförbar med det omvända kvadratsambandet. Rutschkanans längd, bredd och höjd är 300 mm, 48 mm respektive 105 mm. Rännan är markerad vid höjderna 40 mm, 60 mm, 80 mm och 100 mm för att underlätta regleringen av farten på kulan.



### A) LEY667551 Supraleiding – Experimentsats

Utrustning för att studera Meissner-Ochsenfeld effekten.

#### Innehåll:

1 Supraledare  
1 Permanentmagnet (mycket stark)  
Förvaringsenhet – Används vid försöket, flytande kväve hålls i centrum där supramaterialet är placerat, när temperaturen sjunkit till ca 77 K placeras magneten ovanpå som då svävar. Ett häpnadsväckande och roligt experiment. För att visa experimentet på TV-skärm eller videoprojektor. Flytande kväve krävs.

### B) LEY667552 Supraleiding

Experimentsats för att visa hur resistansen försvinner vid mycket låg temperatur. Kan anslutas till CASSY-mätsystem.

### LEY559815 Cs/Ba-137 m Isotopgenerator

Räcker för användning upp till 1000 gånger. Genererar en kortlivad radioaktiv lösning  $^{137m}\text{Ba}$ ,  $A = 370 \text{ kBq}$ . Mycket lämplig för studier av halveringstid vid radioaktivt sönderfall. Levereras komplett med spruta i en förvaringsbox. I flaska 250 ml lösningsvätska ingår.  
Storlek: 20 · 7 · 15 cm  
Vikt: 650 g

### LEY559816 Lösningsvätska

# LABORATIONSSATSER

## MER TID FÖR UNDERVISNING

Micro Supports laborationssystem omfattar elevexperimentsatser med tillhörande laborationsbok för Ellära, Mekanik, Optik och Värmelära.

Nexus är namnet på vårt kompletta laborationssystem innehållande elevexperimentsatsen med tillhörande laborationsbok för mekanik, optik, ellära och värmelära. Laborationsboken innehåller ca 30 olika experiment. Samtliga experiment kan utföras med traditionell mätning eller datorstöd.

Genom ökade laborativa inslag i undervisningen får eleven både se, höra och göra vilket förbättrar inläringen betydligt. Våra nya laborationssatser gör det enkelt för eleven att laborera i grupp eller på egen hand.

Varje laborationssats är förpackad i en bricka med skumgummiinlägg utformad för varje separat detalj. Brickorna har olika färg för respektive ämnesområde och kan förvaras i vanliga skåp eller placeras i vårt förvaringssystem innehållande rullvagnar, väggskaåp med mera.



FYS372000 Elevexperimentsats Fysik A – Ellära

Komplett elevexperimentsats för ellära förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller:

Art nr	Artikel	Antal
576 74	Kopplingsbord plug in	1
576 77	Hållare till kopplingsbord	1
50148	Kopplingsbyglingar 10 st	1
FYS300082	Banankontakt för snabbanslutning	2
FYS300080	Krokodilklämma	1
FYS300150	Resistor 1 okänd resistans	1
FYS300160	Resistor 2 okänd resistans	1
57728	47 $\Omega$ resistor	1
FYS300088	Resistorbox	1
57906	Lamphållare	1
55046	Krom Nickel tråd 0,25 mm	1
55047	Krom Nickel tråd 0,35 mm	1
55042	Konstantantråd 0,35 mm	1
57913	Vippströmbrytare 1 läge	1
57686	Batterihållare	1
FYS300084	Trådstöd plug in	3
FYS300086	Glödlampa 10 V 200 mA	10
ISV76150	Förvaringslåda vit med höga kanter	1
ISV76180	Höga sidoväggar, vita	1
FYS300120	Formgjutet skumplast	1

#### Tillbehör:

STÖ110150	EA3048 Spänningsaggregat	1
MÄT240010	DT443 Digitalmultimeter	1
MÄT230005	Analog multimeter Metramax med mittnolla	1



FYS372010 Elevexperimentsats Fysik A – Mekanik

Komplett elevexperimentsats för mekanik förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller:

Art nr	Artikel	Antal
460 81	Rullbana	1
337 05	Extra massa för vagn	1
337 00	Vagn	1
337 06	Nivåblock	1
ISV27040	20 g vikt	2
ISV27041	50 g vikt	2
34210	Friktionskropp	1
FYS300170	Kroppar olika storlek samma material	1
FYS300050	Måttband	1
FYS300180	Snöre	1
FYS300070	Mätglas 250 ml	1
FYS300060	Skjutmått	1
ISV27060	Lutande plan	1
37907	Glaskolv med två kranar	1
667072	Korkunderlag till glaskolv	1
ISV76150D	Förvaringslåda blå	1
ISV76180D	Höga sidoväggar, blå	1
FYS300100	Formgjuten skumgummi	1

#### Traditionell mätning – sats

337 18	Tempograf	1
337 14	Ekerhjul	1
ISV27002	Dynamometer 3 N	1
ISV27006	Dynamometer 2 N	1
ISV29012	Vätsketryckutrustning	1

#### Tillbehör

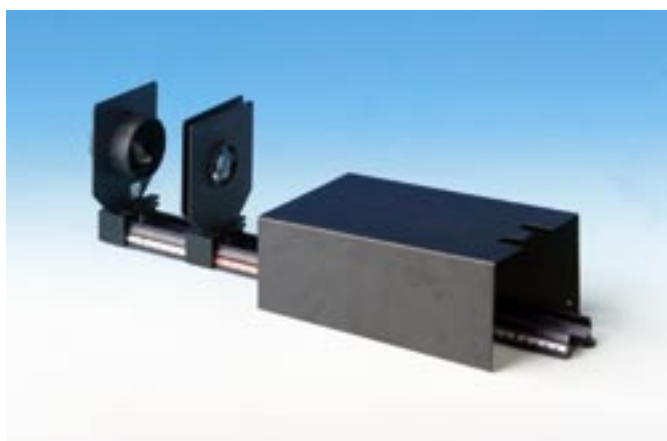
PHG85471	Sp. aggregat SpaceSaver 0–15V AC/DC Låsbart	1
OHCS200	Våg CS200	1
37558	Handvakuumpump	1



#### FYS372020 Elevelementsats Fysik A – Optik

Komplett elevelementsats för optik förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringskåp. Satsen innehåller:

Art nr	Artikel	Antal
45962	Konvex lins +100 mm	1
45960	Konvex lins +50 mm	1
45964	Konvex lins +300 mm	1
45968	Konkav lins -100 mm	1
46095	Ryttare	5
45915	Optiskt bord	1
45933	Spalthållare	1
46162	Sats med spalter	1
459031	Halogenlampa	1
45952	Lins för vatten	1
45945	Lins halvcirkel	1
45941	Spegel	1
45950	Plankonkav lins	1
45948	Plankonvex lins	1
FYS300090	20 blad med gradskiva	1
46082	Optisk bänk	1
ISV76150B	Förvaringslåda röd	1
ISV76180B	Höga sidoväggar, röda	1
FYS300110	Formgjutet skumplast	1



#### FYS372030 Elevelementsats Fysik A – Värmelära

Komplett elevelementsats för värmelära förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringskåp. Häfte med laborationer i värmelära ingår. Satsen innehåller:

Art nr	Artikel	Antal
LEY667320	Kalorimeterkärl	1
FYS300020	Doppvärmare 270W	1
FYS300140	Effektmotstånd	1
FYS300010	Kopparnubb	1
FYS300030	Termometer	1
FYS300040	Tidtagarur	1
ISV76150C	Förvaringslåda gul	1
ISV76180C	Höga sidoväggar gula	1
FYS300130	Formgjutet skumplast	1



ISV75100 Rullvagn för förvaring av laborationssatser  
(För övriga skåp mm, se rubrik Inredning.)

# ERGO – FYSIK FÖR GYMNASIESKOLAN

Micro Support har tillsammans med Liber tagit fram ett komplett undervisningspaket i fysik för gymnasieskolan. ERGO består av

- tryckta läromedel
- laborationsutrustning
- lärarmateriela On Line
- elevmaterial On-line

## Laborationsutrustning

Laborationsutrustningen från Micro Support består av totalt åtta satser, varje sats förpackad i en låda med skumgummiinredning. Lådorna har olika färg och kan förvaras i några av våra rullvagnar eller förvaringsskåp.

Genom att varje detalj har sin givna plats i lådan är det enkelt att hålla ordning samt inventera all utrustning efter genomfört laborationspass.

All utrustning är utvald med utgångspunkt från att kunna användas i så många laborationer som möjligt.

Satserna bygger på varandra vilket innebär att utrustning från laborationssatserna för kurs A även används för kurs B, detta för att minimera investeringskostnaderna och öka nyttjandegraden.

## Läromedel

Ergo Fysik A och B innehåller all teori för gymnasieskolans fysikkurser och dessutom många uppgifter, problem och övningar.

Laborationerna är knutna till teorin i de olika kapitlen. I Ergo Fysik A genomförs laborationerna med mätmetoder på traditionellt vis, men de kan även utföras med vårt datorbaserade mätsystem Cassy.

## Lärarmaterial Online

Lärarhandledningar till Ergo Fysik A och B har samlats i ett gemensamt webbstöd.

Här finns

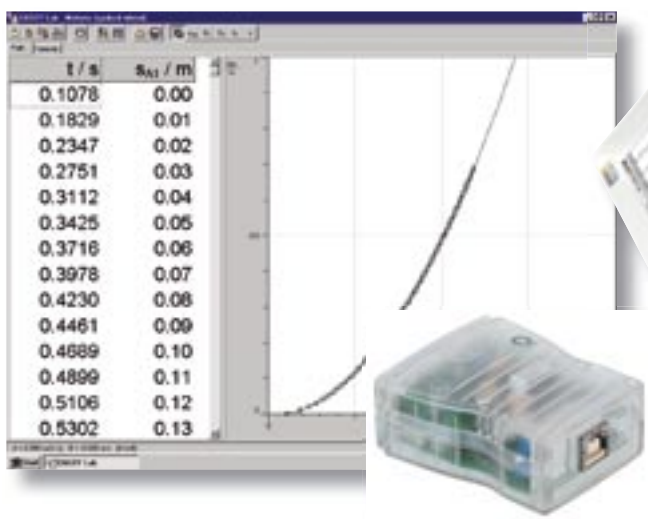
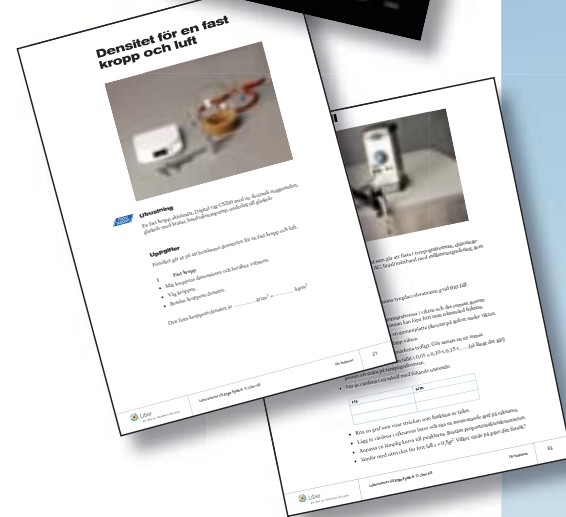
- förslag på upplägg och bakgrundsfakta
- extrauppgifter
- lösningar till böckernas alla uppgifter
- redigerbara prov (endast A-bok)
- interaktiva kontrollfrågor (endast A)

I Lärarmaterial online ingår också laborationer som Liber har tagit fram i samarbete med Micro Support.

## Elevmaterial Online

Till eleverna finns ett särskilt webbstöd med

- lösningar till alla räkneuppgifter i böckerna
- extrauppgifter
- interaktiva kontrollfrågor där eleverna kan testa sig själva





#### Laborationssats Fysik A – Ellära

Eleverperimentsats för ellära förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller bland annat kopplingsbord, resistorer, lamp-hållare och vippströmbrytare.



#### Laborationssats Fysik A – Mekanik

Eleverperimentsats för mekanik förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller bland annat rullbana, vagn, vikter, friktionskropp, lutande plan och glaskolv.



#### Laborationssats Fysik A –Optik

Eleverperimentsats för optik förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller bland annat konvexa linser, ryttare, optiskt bord, halogenlampa och 20 blad med gradskiva.



#### Laborationssats Fysik A – Värmelära

Eleverperimentsats för värmelära förpackad i förvaringslåda med innehållsförteckning. Förvaringslådan passar i vårt möbelsystem bestående av rullvagnar och förvaringsskåp. Satsen innehåller bland annat kalorimeterkärl, doppvärmare, effektmotstånd och termometer.



#### Laborationssats Fysik A – Mekanik

Laborationssats för laborationer främst inom vägrörelseläran (Fysik B). Bygger vidare på grundsatsen för Mekanik. Innehåller utrustning för laborationer med stående väg, transversell/longitudinell, centralrörelse, kastparabel, pendel, Stefan Boltzmanns lag, stötförsök, impuls, ljudhastighet m.m. Laborationerna utförs manuellt men kan även utföras med vårt datorbaserade mätsystem CASSY. All utrustning är förpackad i en förvaringslåda med formgjuten skumplast passande våra rullvagnar och förvaringsskåp.



#### Laborationssats Fysik A – Atom- och kärnfysik

Laborationssats för laborationer inom både atom- och kärnfysik (Fysik B). Innehåller utrustning för laborationer med GM-rör, absorption, halveringstid alfa beta och gammastrålning, fotoelektrisk effekt, spektrometri m.m. Laborationerna utförs manuellt men kan även utföras med vårt datorbaserade mätsystem CASSY. All utrustning är förpackad i en förvaringslåda med formgjuten skumplast passande våra rullvagnar och förvaringsskåp.



#### Laborationssats Fysik A – Optik/vågrörelse

Laborationssats för laborationer inom optik med tonvikt på vågrörelselabbar (Fysik B). Bygger vidare på grundsatsen för optik. Innehåller utrustning för laborationer inom diffraktion, interferens, belsningslag, ljusets hastighet, gitterkonstant m.m. All utrustning är förpackad i en förvaringslåda med formgjuten skumplast passande våra rullvagnar och förvaringsskåp.



#### Laborationssats Fysik A –Elektromagnetism

Laborationssats för laborationer inom elektromagnetism (Fysik B). Bygger vidare på grundsatsen för ellära. Innehåller laborationer med kondensatorer, spolar, elektriska fält, jordmagnetiska fält, induktion m.m. Laborationerna utförs manuellt men kan även utföras med vårt datorbaserade mätsystem CASSY. All utrustning är förpackad i en förvaringslåda med formgjuten skumplast passande våra rullvagnar och förvaringsskåp.

# FYSIK – HÖGSTADIET

## Eleveperimentlådor och läromedel

FYS521000	Mekanik	
ISV11061	Monteringsplatta	1
ISV27040B	Vikt med krok 10 g	2
ISV27040	Vikt med krok 20 g	1
ISV27041	Vikt med krok 50 g	6
ISV27042	Vikt med krok 100 g	1
ISV27002	Dynamometer 2 N	1
ISV27003	Dynamometer 5 N	2
ISV35012	Stålkulor	1
ISV28005	Rektangulära kuber	1
ISV35018	Måttband, 2 m	1
ISV35016	Skjutmått 120 mm	1
ISV35026	Mikrometer 0–20 mm	1
ISV34010	Digitalt stoppur	1
ISV27048	Lina, polyester	1
ISV27001	Spiralfjäder 5 N	1
ISV27005	Friktionskloss	1
ISV27013	Bottenplatta	1
ISV27080	Blocktrissa enkel	1
ISV27082	Blocktrissa trippel	2
ISV72011	Magnetisk hållare	3
ISV27060	Lutande plan	1
ISV27014	Vagn	1
ISV27031	Gradskiva	1
ISV27015	Hävstång	1
ISV51032	Stativstång 45 cm	2
ISV51026	Stång med krok	2
ISV52004	Stav	1
ISV70003	Provrör 16x100 mm	2
ISV50012	Mätcylinder 100 ml	1
ISV53004	Bägare 100 ml, låg	2
ISV57013B	Petriskål i plast	1
	Cylinder	3
	Vägsål	2
	Balans stycke	1
	Kugghjul 40 kuggar	1
	Kugghjul 20 kuggar	1
	Kugghjul 10 kuggar	1

## Läromedel

BOK520020 Laborationshäfte Mekanik  
(ISBN 91-89130-62-6)

## FYS521015 Magnetism

ISV11061D	Monteringsplatta	1
ISV11001	Stativ	2
ISV13006B	Stavmagnet	1
ISV00013	Järnfilspån	1
ISV24018	Kompass	1
ISV24019	Magnetfältsmodell	1
ISV24002	Strumpsticka, 3 mm	1
ISV24004	Ståltråd, 1 m	1
ISV72042	Spik	1
ISV12003	Roterbar hållare	1
ISV12022	U-kärna	1
ISV13001	Ok	1
ISV12901	Spole, 100 varv	1
ISV12902	Spole, 200 varv	1
ISV12903	Spole, 300 varv	1
ISV28005	Rektangulära kuber	1
ISV11044	Batterihållare, 1,5 V	1
ISV11047	Strömbrytare	1
ISV23010	Krokodilklämma, röd	1
ISV23010B	Krokodilklämma, svart	1
ISV11013	Strömbrytare, el	1
ISV11040	Lamphållare Ba15S	1
ISV23011	Glödlampa, 6 V 25 W	1
ISV11035	Elmotor	1
ISV11033	Elmotor, 4 V	1
ISV17037	Solcell	1

ISV57023	Plastlåda, 0,3 l	1
	Ledningstråd, 0,4 mm	5
	Petriskål, 90 mm	1

## Läromedel

BOK520035 Laborationshäfte Magnetism  
(ISBN 91-89130-65-0)

## FYS521005 Optik

ISV39013	Skärm	1
ISV39031	Optisk bänk	1
ISV39200	Lamphus	1
ISV39035	Matt glasskiva	1
ISV39036	Lins, +50 mm	1
ISV39037	Lins, +100 mm	1
ISV39038	Lins, +250 mm	1
ISV39039	Lins, -100 mm	1
ISV39041	Diahållare	2
ISV39061	Linshållare	3
ISV39046	Polaroidfilter	1
ISV39165	Spegel	1
ISV40035	Hålskiva	1
ISV39185	Enkelspalt	1
ISV39186	Trippelspalt	1
ISV39187	Femspalt	1
ISV39170	Linsmodell, bikonkav	1
ISV39172	Linsmodell, bikonvex	1
ISV39173	Linsmodell, halvcirkel	1
ISV39175	Prismamodell	1
ISV39174	Rektangelmodell	1
ISV43008	Glasprisma	1
ISV39145	Gitter	1
ISV39140	Cylinderlins, konvex	1
ISV39141	Cylinderlins, konkav	1
ISV39146	Färgfilter	1
	Rött filter	1
	Blått filter	1

## Läromedel

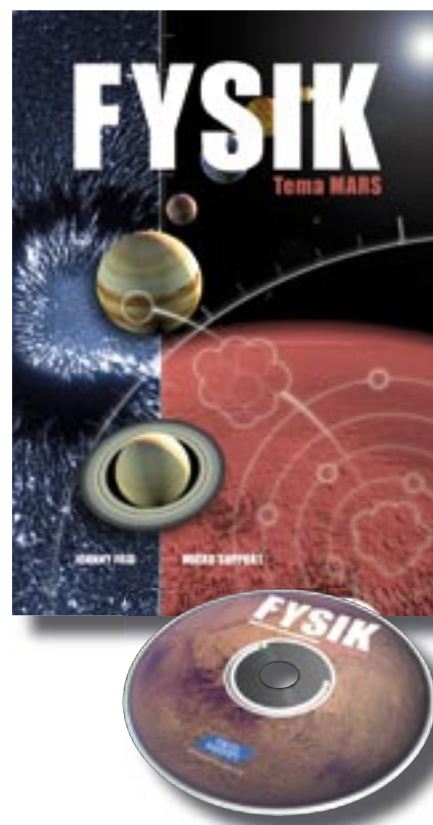
BOK520025 Laborationshäfte Optik  
(ISBN 91-89130-63-4)

## FYS521010 Ellära

ISV11061D	Monteringsplatta	1
ISV11001	Stativ	2
ISV12003	Roterbar hållare	1
ISV12036	Laddningskiva	1
ISV25005	Glimlampa	1
ISV25003	Glasstav	1
ISV25004	Ebonitstav	2
ISV12021	Ylleduk	1
ISV25027	Sidenduk	1
ISV70023	Isolermaterial	1
ISV70024	Ledarmaterial	1
ISV11044	Batterihållare 1,5 V	3
ISV11039	Lamphållare E10	2
ISV23012	Glödlampa 1,5 V	3
ISV23013	Glödlampa 3,8 V	1
ISV23014	Glödlampa 6 V	2
ISV11033	Elmotor 4 V	1
ISV11047	Strömbrytare	1
ISV11065	Kontakt	6
ISV11064	Distribution solid	1
ISV14008	Resistanstråd	1
ISV13100	Resistor, 10 ohm	1
ISV13105	Resistor, 22 ohm	1
ISV13110	Resistor, 33 ohm	1
ISV23010	Krokodilklämma, röd	1
ISV23010B	Krokodilklämma, svart	2

## Läromedel

BOK520030 Laborationshäfte Ellära  
(ISBN 91-89130-64-2)



FYS521025	Värme	
ISV11061	Monteringsplatta	1
ISV28006	Kalorimeter	1
ISV28011B	Värmeledningsapparat	
ISV59845	Bivax	1
ISV29001	Cylinder, blank	1
ISV29003	Cylinder, svart	1
ISV29035B	Längdutvidgningsapparat	
ISV35016	Skjutmått, 120 mm	1
ISV51032	Stativstång, 45 cm	1
ISV51026	Stativstång med krok	1
ISV52005	Klämma	1
ISV00013	Expansionscylinder	3
ISV00013	Krok	1
ISV51017	Termometer $\rightarrow 150^\circ$	2
ISV57027	Termometer $\rightarrow 50^\circ$	1
ISV53005	Bägare 250 ml	1
ISV53030	Flaska 100 ml	1
ISV53016	Erlenmeyer 100 ml	2
ISV53017	Erlenmeyer 250 ml	1
ISV50012	Mätcylinder 100 ml	1
ISV54008	Provrör, 160x15	1
ISV70003	Provrör i plast	1
ISV00013	Korkar 13–16 mm	1
ISV00013	Korkar 21–24,5 mm	1
ISV60107	Kork med hål	1
ISV60016	Glasrör	1
ISV00013	Gummislang	1
ISV51014	Pipett	1
ISV00013	Glasrör, $\varnothing 5$ mm	1
ISV00013	Plastsked	1
ISV59001	Kapillärrör	1
ISV54007	Runt glas $\varnothing 70$ mm	1
ISV59541	Paraffin	1
ISV59825	Sten, 25 g	1
ISV59806	Färgämne, blå	1
Läromedel		
BOK520045	Laborationshäfte Värme	
(ISBN 91-89130-67-7)		
FYS521020	Ljud Demonstrationssats	
ISV51024	Stödfot med stång	1
ISV52003	Dubbelmuff	1
ISV51026	Upphäningskrok	1
ISV27010	Viktsats 500 g	1
ISV38014	Måttband 5 m	1
ISV34010	Stoppur, digitalt	1
ISV27001	Spiralfjäder	1
ISV51032	Stativstång	1
ISV38009	Viktsats med krok	1
ISV51030	Stativstång 60 cm	1
ISV35004	Spiralfjäder "Slinky"	1
ISV15020	Universalaggregat	1
ISV32004	Stämgaflar 2000 Hz	1
ISV53031	Rundkolv 250 ml	1
ISV13010	Ståltunga	1
ISV35023	Glaskupa	1
ISV35022	Underlag för friktionsförsök	1
ISV13014	Ringklocka	1
ISV28012	Tryckmätare	1
ISV56042	Vakuumslang	1
ISV35022B	3-vägskran	1
ISV27013	Bottenplatta	1
ISV36019	Stämgaflar, par	1
ISV27023	Resonansanordning	1
ISV27048	Snöre polyester	1
ISV33006	Tongenerator	1
ISV34009	Vibrationsgenerator	1
ISV19032	Multimeter	1
ISV32170	Ljudsiren	1
ISV32171	Axel till siren	1
ISV32172	Elmotor	1
ISV32176	Klubba	1

ISV32179	Ljudnivåmätare	1
ISV35029	Vakuumpump	1
ISV70079	Plastmugg	2

Läromedel  
BOK520040 Laborationshäfte Ljud  
(ISBN 91-89130-66-9)

#### Kompletterande materiel

Utöver utrustningen i lådorna krävs följande materiel för att genomföra laborationerna.

#### Mekanik

ISV38010	Våg
ISV38011B	Digitalvåg
ISV38013	Remsa 20 m Etanol

#### Optik

ISV15020	Spänningsaggregat
ISV53005	Bägare 250 ml Stearinljus Kulor, 2 olika stora

#### Magnetism

Labsladdar  
Batterier

#### Ljud

Labsladdar

#### Ellära

Labsladdar

#### Värme

ISV51021	Bunsenbrännare
ISV51027	Järntråd, keramisk
ISV49010	Engångshandskar
ISV57018	Provrörsställ
ISV38010	Våg
ISV34010	Stoppur
ISV49004	Skyddsglasögon
ISV36017	Mekanisk våg
ISV59340	Kaliumpermanganat
ISV59211	Teknisk sprit Fotogen
ISV38010	Våg
ISV38011B	Digitalvåg
ISV38013	Remsa 20 m Etanol

#### Optik

ISV15020	Spänningsaggregat
ISV53005	Bägare 250 ml Stearinljus Kulor, 2 olika stora



## FÖR ETT EFFEKTIVT ARBETE

Dessa nya laborationspaket svarar mot det experimentella arbetsätt som naturvetenskap kräver. Varje specialområde har sin nödvändiga utrustning samt sina tillhörande laminerade arbetskort. Laborationspaketen är lätta att förvara och håller utrustningen i ordning.





Lärohandledningen ger tydliga anvisningar för varje arbetskort.

Vad händer i laborationen? Varför? Tillämpningar?

Nödvändig utrustning.

Lättkopierad bild av arbetskortet



Efter avslutad laboration kan man enkelt kontrollera att all utrustning kommer tillbaka i lådan genom att jämföra med bilderna på baksidan av locket.

**ISV76150C Bricka, gul**

Material: Slitstark plast

Mått: 45 · 39 · 4,5 cm

Brickan kan med mellanväggar indelas i mindre fack.

Till varje laborationspaket hör en egen lärohandledning.



Undersökningspaketen är lätta att förvara på en bricka.



Med en transportvagn transporteras utrustningen snabbt och lätt till eller ifrån salen.

**ISV751000 Transportvagn**

54 · 45 · 85 cm, 5 hyllavsatser. En laminatskiva kan monteras på som är tonad så att den smälter in med övriga ytor.



#### ISV705660 Mekanik (14 arbetskort)

Vi bekantar oss med naturens strukturer och krafterna, som förorsakas av sambanden. Vi undersöker hur stor kraft som behövs för att lyfta en vikt i luft, i vatten samt med hjälp av ett lutande plan och en hävstång. Vi bekantar oss med friktionen genom att jämföra skillnaderna mellan rull- och glidfriktion. Vi bekantar oss med ett föremåls tyngdpunkt och med hur den påverkar objektets jämvikt. Vi undersöker med hjälp av kuggjul hur en liten och en stor utväxling verkar och hur en växellåda fungerar.

ISV705670 Lärarguide



#### ISV705500 Magnetism (6 arbetskort)

Vi undersöker magnetismen, växelverkan mellan stavmagneter, magneters styrka, vi magnetiserar en stång, vi bekantar oss med det magnetiska kraftfältet och vi bygger en egen kompass.

ISV705510 Lärarguide



#### ISV705420 Elektricitet (9 arbetskort)

Vi bekantar oss med konstruktionen för en glödlampa. Vi gör en sluten strömkrets. Vi undersöker ledare och isolatorer. Vi gör parallellkopplingar med batterier och lampor.

ISV705430 Lärarguide



#### ISV705550 Energi I (6 arbetskort)

Vi tar reda på vad en generator är, till vad kan man använda den och hur den fungerar. Vi gör försök med en vindgenerator och visar hur vindens energi kan omvandlas till elenergi. Vattenkraft omvandlas med hjälp av en Pelton-turbin till en roterande mekanisk rörelse. Med en solcell kan man visa hur strålningens energi kan omvandlas till elenergi.

ISV705560 Lärarguide



**ISV705400 Statisk elektricitet (7arbetskort)**

Vi konstaterar statisk elektricitet med hjälp av en plastremsa, cellplastkylor och en vattenrännil. Vidare studerar vi attraherande och repellerande elektriska krafter.

ISV705410 Lärarguide



**ISV705530 Elektromagnet (8 arbetskort)**

Vi bygger en elektromagnet och bekantar oss med hur den fungerar. Vi undersöker hur antalet ledningsvarv och spänningens storlek påverkar elektromagnetens styrka. Vidare bygger vi en enkel modell av en elektrisk motor.

ISV705540 Lärarguide



**ISV705440 Batteri (7 arbetskort)**

Vi bekantar oss med hur ett vanligt batteri är konstruerat och hur det fungerar. Vi åskådliggör funktionen hos ett batteri med hjälp av ett potatisbatteri. Vi stiftar bekantskap med hur man bygger ett Volta-element och vad det kan användas till.

ISV705450 Lärarguide



**ISV705040 Kemi (14 arbetskort)**

Vi bekantar oss med lösningar och blandningar och stiftar bekantskap med olika separeringsmetoder, bl a filtrering och indunstning. Vi undersöker basiska och sura lösningar samt hur de kan neutraliseras. Vi studerar hur syre och koldioxid inverkar på förbränningen samt på kemiska reaktioner.

ISV705050 Lärarguide

ISV705060 Tillbehörspaket för kemin  
Kompletteringsstillbehör för paket ISV705040



#### ISV705100 Ljud (7 arbetskort)

Vi undersöker hur ljud uppkommer, hur det utbreder sig, hur man förstärker ljud, ljudets styrka och ljudisolering.

ISV705110 Lärarguide



#### ISV705700 Luft (8 arbetskort)

Vi undersöker om luft kan komprimeras och vi bekantar oss med funktionsprincipen för en tryckluftsapparat. Vi visar att luften utvidgas vid uppvärmning och att den stiger uppåt.

ISV705710 Lärarguide



#### ISV705300 Ljus och färg (14 arbetskort)

Vi undersöker hur ljuset utbreder sig rätlinjigt, hur det reflekteras från en rak eller böjd yta, hur det bryts i olika slags linser och hur färgerna blandas.

ISV705310 Lärarguide



#### ISV705200 Värme (7 arbetskort)

Ämnesområdena är smältning, värmeledning, strålning samt gasers, vätskors och fasta ämnens utvidgning.

ISV705210 Lärarguide



**ISV705600 Mätning (11 arbetskort)**

Vi övar klassificering, uppskattning, mätning och jämförelse med de mest viktiga storheterna: längd, tid, temperatur och massa. Vi lär oss principen för mätning. Vi beräknar areor och volymer. Paketet kan också med fördel användas på matematiklektionerna.



**ISV705800 Vatten (9 arbetskort)**

Vi bekantar oss med vattnets fysikaliska egenskaper, tex ytspänning, lyftkraft och kapillär fenomenet. Vi testar funktionen hos en hävert. Vi gör en jämförande undersökning av tätheten för vatten och is.

**ISV705810 Lärarguide**



**ISV751000 Transportvagn**

54 · 45 · 85 cm, 5 hyllavsatser. En laminatskiva kan monteras på som är tonad så att den smälter in med övriga ytor.



### PT3700 Digitalmultimeter

Ett mycket prisvärt instrument för att mäta spänning, ström (DC), resistans, luftfuktighet, ljusstyrka, temperatur samt ljudnivå. Ett multiinstrument med 14 mm LCD-display med inbyggd givare för luftfuktighet samt ljud.

#### Mätområden

Spänning DCV: 200 mV/20/600 V  
 Spänning ACV: 200/600 V  
 Ström DCA: 200  $\mu$ A/200 mA/10 A  
 Resistans  $\Omega$ : 200  $\Omega$ /2/200 k $\Omega$ /2 M $\Omega$   
 Luftfuktighet: 25–95 %  
 Temperatur  $^{\circ}$ C:  $-20^{\circ}$ C ... +1300  $^{\circ}$ C  
 Ljusstyrka: 200/20000 Lux  
 Ljudnivå: 35–100 dB  
 Storlek: 61x122x40 mm (BxHxD)  
 Vikt: 270 g

## ASYC-MULTIMETRAR FRÅN METRIX

Metrix presenterar nya ASYC-multimetrar MX22 och MX24G. De har en smidig storlek samt är lätta att använda. MX24G levereras med gummihölster. ASYC-konceptet från Metrix innebär att för att byta batteri måste mätsladdarna tas ur instrumentet, samt att batteri och säkringar finns i ett speciellt utrymme separerat från elektroniken. Med en 4000 MX22 eller 5000 MX24G, skal-delars display, fås en hög upplösning. MX22 och MX22G mäter ström, spänning, resistans, frekvens, samt har diodtestfunktion. Extra funktioner är; Min/max som sparar det högsta och det lägsta mätvärdet, samt Hold funktion, för frysning av displayen. De har även automatisk avstängning finns för att spara batteri. De har ett 400 mA strömområde, för noggranna mätningar på låga strömmar. Extra funktioner för MX24, denna multimeter är ett äkta TRMS instrument, AC och AC+DC för mätning på distoriserade vågformer med överlagrade signaler. Ett speciellt område med låg ingångs impedans, finns för spänningsmätningar.

#### Beställningsdata:

MÅT220114 MX22 Digital multimeter  
 MÅT220112 MX24G Digital multimeter med gummiskydd



### PT3810G Digitalmultimeter

Multimeter med 20 mm LCD display Strömmätning upp till 20A.

#### Mätområden

DC V: 200 mV/2/20/200/1000 V  
 AC V: 2/20/200/750 V  
 DC A: 200  $\mu$ A/2/20/200 mA/20 A  
 AC A: 2/20/200 mA  
 Ohm: 200  $\Omega$ /2/20/200 k $\Omega$ /2/20 M $\Omega$   
 Storlek: 86x162x33 mm  
 Vikt: 260 g



### PT3720 Digitalmultimeter

Multimeter med fyra siffrors display, automatiskt områdesval, "analog" bargraf skala. Mäter DC/AC-spänning, ström, resistans, frekvens, temperatur. Automatisk avstängning. Hold funktion.

#### Mätområden

DC V: 300 mV/3/30/300/1000 V  
 AC V: 3/30/300/750 V  
 DC A: 300  $\mu$ A/3/300/300 mA/10 A  
 AC A: 3000  $\mu$ A/3/300/300 mA/10 A  
 Ohm: 300  $\Omega$ /3/30/300 k $\Omega$ /3/30 M $\Omega$   
 Frekvens: 300 kHz  
 Temperatur:  $-40^{\circ}$ C...1000  $^{\circ}$ C  
 Storlek: 91x187x34 mm  
 Vikt: 350 g

#### Tekniska data:

	MX22	MX24G
DC spänning:	40 mV till 600 V	5 mV till 1000 V AC+DC
AC spänning:	40 mV till 600 V	5 mV till 750 V AC+DC
DC ström:	400 mA till 10 A	10 mA till 10 A
Resistans:	400 $\Omega$ till 40 M $\Omega$	500 $\Omega$ till 50 M $\Omega$
Förbindelsetest:	Ja, med summer	Ja, med summer
Diodtest:	0 till 3V, 0,5 mA	0 till 1,999 V, 1 mA
Kapacitans:	–	50 nF till 50 mF
Frekvens:	4 Hz till 40 MHz	5 Hz till 50 MHz
Säkerhet:	Enligt IEC 1010-1 Kat III, 600 V	

Levereras med svensk manual, mätkablar, batteri och extra säkringar.



### MÅT240010 Digital multimeter DT443

Prisvärt instrument med möjlighet att mäta spänning, ström, resistans samt diodtest. Är utrustad med fyra siffrors display. Hold funktion för låsning av mätvärde. Levereras med mätsladdar samt gummihölster.

## DEMONSTRATIONS-MULTIMETRAR



### LEY531900 Demo multimeter med ABS-system

Mycket robust och tydlig demonstrationsmultimeter med patenterat ABS (Automatic Blocking System) system vilket gör att de uttag som ska användas endast är tillgängliga. Genom byte av mätområde spänning/ström ändras blockeringen. Mycket hög kvalitet med ett mätområde för spänning från mV till kV och på strömområdet från  $\mu\text{A}$  till 10 A. Samtliga skalor är inbyggda i instrumentet och är vridbara. När man ändrar mätområde vrids rätt skala fram.



### LEY524020 CASSY-Display

Tillsammans med Interfacet Sensor CASSY kan detta instrument visa följande enheter med hjälp av olika givare inkopplade: spänning, ström, resistans, temperatur, magnetfält (tesla), kraft, tid, avstånd, pulser, tryck, PH, konduktivitet m. m

Instrumentet ställer in sig själv på rätt mätområde/enhet när givaren kopplas in. Enkelt att använda. Instrumentet har två skilda kanaler samt en datalogger som kan spara upp till 32000 värden. Kan även anslutas till programvaran CASSY-Lab för att överföra lagrade mätvärden.



### EDDM45 Demonstrationsmultimeter

Digital demonstrationsmultimeter med tydliga siffror. Kan mäta spänning, ström, resistans, temperatur samt pH. Kan anslutas till datorns serieport för registrering av mätvärden. Programvara samt kablage medföljer.

#### Mätområden

Spänning DC  
400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 4000 V  
 $\pm 1\%$  Onoggrannhet

#### Spänning AC

4 V, 40 V, 400 V, 4000 V  
 $\pm 1\%$  Onoggrannhet

#### Ström AC/DC

4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A, 40 A (Max 2 minuter) 20 A kontinuerligt

#### Resistans

400  $\Omega$ , 4 k $\Omega$ , 40 k $\Omega$ , 400 k $\Omega$ , 4 M $\Omega$

#### Temperaturmätare

Ingång: Standard NiCr-Ni typ K  
Mätenheter: Celsius alt. Kelvin  
Mätområde:  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  ...  $+1200\text{ }^\circ\text{C}$

#### pH-meter

Ingång: pH-elektrod  
Mätområde: 0–14 pH



#### PT5105N LCR-meter

En kompakt LCR-meter för att mäta resistans, kapacitans, induktans. Är förberedd även för temperaturmätning.

Kapacitans: 200 pF, 2/20/200

nF/2/20/200/2000  $\mu$ F

Resistans: 20/200  $\Omega$  2/20/200/2000k $\Omega$   
/20/200/2000 M $\Omega$

Induktans: 200  $\mu$ H/2/20/200 mH 2/20 H



#### ISV11130 Galvanometer

Mätområden: 0–100  $\mu$ A

0–1 mA

0–10 mA



#### Voltmeter

ISV11121 0–10 V

ISV11120 Voltmeter

0–3 V AC/DC

0–15 V AC/DC

0–30 V AC/DC

ISV11110 Amperemeter

0–50 mA AC/DC

0–500 mA AC/DC

0–5 A AC/DC



#### PHH10554 Pikoamperemeter

- Populärt instrument i ny kapsling
- Mäter små strömmar ända ned till 1 pA
- Ingångsspänning upp till 5 kV
- Automatisk nollställning

9 Mätområden från 100 pA till 1 mA.

Ingångar: 4 mm banan eller BNC kontakt.

Ingångsimpedans: 10 M $\Omega$ .

Vikt: 2,7 kg.

Storlek: 175x190x298 mm.



#### PHH10556 Mikrovoltmeter

- Populärt instrument i ny kapsling.
- Mittnolla.

- Ingångsresistans: 10 M $\Omega$ /V på 100  $\mu$ V området.

Mätområden: 100, 300  $\mu$ V – 1, 10, 30, 100, 300 mV.

Ingångar: Via banan- eller BNC-kontakt.

Vikt: 2,7 kg.

Storlek: 175x190x298 mm.



#### PHA75085 Spegelgalvanometer

Registrerar små förändringar av ström, spänning eller laddning.

Instrumentets känslighet kan justeras.

Skala: 180 mm uppdelad i mm och cm.

Resistans: 14  $\Omega$ .

Utslag: 25 mm/ $\mu$ A, 70 mm/ $\mu$ A, 70 mm/ $\mu$ C.

Storlek: 295x215x130 mm.



#### PHA74433 Coulombmeter

Mätområde: 0–1999 nC.

Onoggrannhet:  $\pm$ 10%.



**MÄT110015 Oscilloskop Hameg HM400  
– 40 MHz**

**Vertikalavläkning**

Bandbredd: 2x40 MHz  
Känslighet: 5mV/cm – 20V/cm i 14 steg  
Impedans: 1 Mohm/15 pF  
Inspänning: 400 V (DC + toppvärde AC)

**Horisontalavläkning**

Svephastighet: 100ns – 0,2S i 20 steg

**Triggersystem**

Automatiskt

**Övrigt**

Komponenttester  
Autoset med möjlighet att spara 6 inställningar  
Matningsspänning: 230 V 50/60 Hz  
Dimension: 285x125x380 mm (BxHxD)  
Vikt: 4,8 kg

**MÄT110025 Oscilloskop Hameg HM 507  
– 50 MHz**

HM 5407 är ett mycket prisvärt digitalt/analogt oscilloskop med minne. Oscilloskopet har även inbyggt serieinterface (RS232) för kommunikation med dator. Med cursor (markör) funktion kan  $\Delta U$   $\Delta t$  eller  $1/\Delta t$  beräknas. Levereras med probar.

**Vertikalavläkning**

Bandbredd: 2xDC 50 MHz  
Känslighet: 1 mV/cm – 20 V/cm i 14 steg  
Stigtid: <7 ns  
Översvängning: <1 %  
Inimpedans: 1 M $\Omega$ /18 pF  
Inspänning: 400 V (DC + toppvärde AC)

**Horisontalavläkning**

Svephastighet: 0,5 s – 50 ns/cm; i 22 steg  
Med x10 förstärkare: 10 nS  
Hold off tid: Variabel ca 10:1

**Digitalt minne**

Driftsätt: Refresh, Single, Hold kanal 1 och 2, Dot join  
Sampling: 100 MS/s  
Minnesdjup: Två vågformer 2 kx8 bit (EEPROM)

**Triggersystem**

Trigging: DC–100M Hz; Alternerande Auto topp till topp. Indikator för trigging.  
Triggkoppling: AC, DC, HF, LF  
TV-synkseparator: Positiv och negativ

**Övrigt**

Komponenttester  
Matningsspänning: 230 V 50/60 Hz  
Dimension: 285x125x380 mm (BxHxD)  
Vikt: 6 kg

**MÄT110040 Oscilloskop Hameg HM1004 – 100 MHz**

HM 1004 är ett mikroprocessorstyrt analogt oscilloskop med två kanaler och en bandbredd på 100 MHz. Oscilloskopet har cursor (markör) funktion vilket gör att  $\Delta U \Delta t$  eller  $1/\Delta t$  beräknas. Levereras med probar.

**Vertikalavläkning**

Bandbredd: 2xDC 100 MHz  
Känslighet: 1 mV/cm – 20 V/cm i 14 steg  
Stigtid: <3,5 ns  
Översvängning: <1 %  
Inimpedans: 1 M $\Omega$ /15 pF  
Inspänning: 400 V (DC + toppvärde AC)

**Horisontalavläkning**

Svephastighet  
Kanal A: 0,5 s – 50 ns/cm; i 22 steg  
Kanal B: 20 ms/cm–50 ns/cm i 18 steg  
Med x10 förstärkare 10 ns  
Hold off tid: Variabel ca 10:1

**Triggersystem**

Triggning: DC–250M Hz; Alternierende Auto topp till topp.  
Indikator för triggning  
Triggkoppling: AC, DC, HF, LF, NR

**Övrigt**

Komponenttester  
Matningsspänning: 230 V 50/60 Hz  
Dimension: 285x125x380 mm (BxHxD)  
Vikt: 5,9 kg



## STRÖMFÖRSÖRJNING

**Likspänningsaggregat – Serie PS2000**

- Utspänning: 0–16V alt. 0–32V
- Ström: 0–2,5 A, 0–5 A, 0–10 A
- Strömbegränsning
- Beröringsskyddade utgångar
- Digitala instrument för spänning och ström

STÖ110259

EA-PS 2016-050

STÖ110266

EA-PS 2016-100

STÖ110267

EA-PS 2032-025

STÖ110269

EA-PS 2032-050

	EA-PS 2016-050	EA-PS 2016-100	EA-PS 2032-025	EA-PS 2032-050
Matningsspänning	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC
Utspänning	0-16V DC	0-16 V DC	0-32 V DC	0-32 V DC
-Stabilitet 100 %last	<20 mV	<40 mV	<10 mV	<20 mV
-Rippel	<4 mV <sub>p-p</sub>	<4 mV <sub>p-p</sub>	<4 mV <sub>p-p</sub>	<4 mV <sub>p-p</sub>
Utström	0-5 A	0-10 A	0-2,5 A	0-5 A
Storlek	210x132x255	210x132x255	210x132x255	210x132x255
Vikt	5,25 kg	5,9 kg	5,25 kg	5,9 kg



### Dubbelaggregat likspänning

- 2x0–16 V 2x0–5 A Alt. 2x0–16 V DC 2x2,5 A
- Fast spänningsutgång 3–6 VDC/2 A
- Digitala instrument

	EA-PS 2316-050	EA-PS 2332-025
Matningsspänning	230 V AC	230 V AC
Utspänning	2x0–16 V DC	2x0–32 V DC
-Stabilitet vid 100 %last	<50 mV	<50 mV
-Rippel	<5 mV <sub>p-p</sub>	<5 mV <sub>p-p</sub>
Utström	2x0–5 A	2x0–2,5 A
Fast spänning	3–6V DC/2A	3–6V DC/2A
Storlek (mm)	355x132x320	355x132x320
Vikt	13 kg	13 kg



### Likspänningsaggregat Serie EA PS3000

- Indikation för konstant ström/spänning STÖ110281 EA-PS 3016-05
- Lågt rippel STÖ110284 EA-PS 3032-03
- Strömbegränsning STÖ110283 EA-PS 3016-16
- Stabiliserat STÖ110286 EA-PS 3032-10
- Finjustering spänning/ström
- Handtag som extra tillbehör



	EA-PS 3016-05	EA-PS 3032-03	EA-PS 3016-16	EA-PS 3032-10
Matningsspänning	230 V AC	230 V AC	230 V AC	230 V AC
Utspänning	0–16V DC	0–32 V DC	0–16 V DC	0–32 V DC
-Stabilitet 100 %last	<8 mV	<6 mV	<12 mV	<10 mV
-Rippel	<0,5 mV	<4 mV	<1 mV	<2 mV
Utström	0–5 A	0–3A	0–16A	0–10 A
Storlek (mm)	238x117x195	238x117x195	238x117x240	238x117x240
Vikt	5,4 kg	5,4 kg	10,5 kg	10,5 kg

### LEY521550 Likspänningsaggregat med hög ström

Aggregat anpassat för laborationer som kräver extra hög ström. Separata instrument och reglage för spänning och ström. Beröringsskyddade kontakter.

Spänning: 0–24 V DC

Ström: 0–20 A

Vikt: 3 kg

Storlek: 200x210x230 mm.



### LEY521650 Likspänningsaggregat 0–500 V

Speciellt användbart för matning av elektronrör eller e/m rör. Fyra separata utgångar. Säkring på fronten. Stabiliserat. Handtag på ovasidan.

Utgång 1: 0–500 V DC 50 mA Kortslutningssäkert

Utgång 2: 0–50 V DC 10 mA Kortslutningssäkert

Utgång 3: 4,5–7,5 V DC 5 A Kortslutningssäkert

Utgång 4: Fast spänning 6,3V DC 1A

Vikt: 5,5 kg

Storlek: 200x210x230 mm





#### PHG85495 Högspänningsaggregat 5kV

Passar utmärkt för e/m-rör vacuumutrustningar samt experiment inom elektrostatik  
Högspänningsaggregat i kompakt form med inbyggt handtag. Tar liten yta. 0–5 kV med en max ström på 2 mA.

Specialutgång med 50 ohm säkerhetsresistor.

Utgång 2: 6,3 V AC 1A Bakgrundsbelyst display.

Utgång 1: 0–5kV 2 mA

Utgång 2: samma som ovan fast säkerhetsmotstånd 50 ohm

Utgång 3: 6,3V AC 1A

Storlek: 175x190x341 mm

#### LEY521700 Högspänningsaggregat 10 kV

Högspänningsaggregat med digital visning för spänning. Två separata utgångar + alt – 0–5 kV. Sammankopplade 0–10 kV. Aggregatet kan styras med hjälp av en extern spänning 0–5 V.

Utgång 1: 0– +5 kV 2 mA

Utgång 2: 0– –5 kV 100 mA

Utgång 3: 0–10 kV 200 mA

Extern styrsignal: 0–5 V

Matningsspänning: 230 V

Vikt: 3,5 kg

Storlek: 200x210x230 mm



#### LEY521721 Högspänningsaggregat 25 kV

Högspänningsaggregat med digital visning för spänning.

Utgång: 0– 25 kV 0,5 mA

Extern styrsignal: 0–5V

Matningsspänning: 230 V

Vikt: 2,5 kg

Storlek: 200x210x230 mm



#### STÖ110165 EA-STT 2000

##### Variabel transformator

- Utspänning variabel 0–250 V AC 2A

- Utspänning helt skild från nätet

Matningsspänning: 230 V AC

Utspänning: 0–250 V AC

Ström: 2 A max

Vikt: 14 kg

Storlek (BxHxD): 265x200x270 mm



**PHG85471 Universalaggregat 0–15 V AC/DC**  
 Tar liten yta, inbyggt handtag.  
 Beröringsskyddade kontakter.  
 Låsbar spänning: 0–15 V AC/DC i 15 steg  
 Max ström: 8 A  
 Utgång: 0–15 V AC/DC i 15 steg samt låsmekanism 8A  
 Storlek: 175x190x298 mm

#### Universalaggregat AC/DC

- Robusta spänningsaggregat med god driftsäkerhet.
- Analoga tydliga visarinstrument.
- Automatsäkring på fronten.
- Utgångar med beröringsskydd
- Handtag finns som tillbehör-toppmonterat

STÖ110170	EA3050
STÖ110150	EA3048
STÖ110190	EA3048–10 A
STÖ110160	EA3049



Modell	Utgång 1	Utgång 2	Utgång 3	Storlek	Vikt
EA3050	0–30 V AC/5 A	0–30 V DC/5 A	0–300 VAC/0,5 A	307x107x95	14,8 kg
EA3048	0–30 V AC/5 A	0–30 V DC/5 A		233x117x95	11,1 kg
EA3048-10 A	0–30 V AC/10 A	0–30 V DC/10 A		233x117x195	14,8 kg
EA3049	0–200 V AC/0,5 A	0–300 V DC/0,5 A		233x117x195	11,1 kg

#### Universalaggregat

##### STÖ110239 EA-4000–4,5

Perfekt multiaggregat vid kateder eller labstation. Handtag på sidorna. Separata instrument för spänning och ström.

Matningsspänning: 230 V 50...60 Hz

Utgång 1: 0–250 V AC 4, 5 A

Utgång 2: 230 V AC 2A

Utgång 3: 0–30 V DC 0–3A

Utgång 4: 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 V AC 2A

Utgång 5: 5 V DC 1A

Utgång 6: Kontinuitetstestare

Vikt: 29 kg

Storlek (BxHxD): 480x190x280 mm





**ISV15020 Universalaggregat med AC/DC  
Utgång, DC Utgång samt fast  
spänning 6V AC**

Utgång 1: 0–6 V AC/DC 3,5 A Variabel i steg  
Utgång 2: 0–24 V DC 1A  
Utgång 3: 6 V 5 A AC  
Storlek: 255x135x165 mm  
Vikt: 3,5 kg

## SIGNALGENERATOR

**MÄT220720 Funktionsgenerator Metrix  
GX 239B 2 MHz**

Funktionsgenerator med svepfunktion. Generatoren kan generera sinus-, trekant- och fyrkantsvåg samt TTL-pulser. Frekvensområdet är 0,2 Hz till 2 MHz. Om symmetrin ändras bli frekvensområdet 0,02 Hz till 0,2 MHz. Utgång som lämnar en linjär utspänning mot frekvensen. Med denna inkopplad till ett oscilloskop i X/Y-läge kan frekvensgång i filter, komponenter, förstärkare mm. studeras. Möjlighet finns att styra frekvensen med en yttre spänning.

**Tekniska data:**

Frekvensområde: 0,02 Hz–2 MHz i 7 områden  
Utnivå: upp till 10 V<sub>p-p</sub> obelastad  
Offsetspänning: ± 10 V  
Utimpedans: 50 Ω  
Distorsion: < 1 %, < –30 dB under 200 kHz  
Drivspänning: 198–264 V AC, 50–60 Hz  
Storlek: 270x95x295 mm  
Vikt: 1,8 kg



**MÄT300020 Funktionsgenerator/Signalgenerator FG3000 – Effektutgång**

Signalgenerator med inbyggd förstärkare – ger hela 25 W utgångseffekt.  
2 kanaler med frekvensområde 1–100 kHz, digital display. Sinus-, triangel- samt fyrkantsvåg. Vald kurva indikeras med lysdiod.  
Visning av frekvens samt amplitud.  
Kortslutningssäkra utgångar.  
Effektutgång säkrad med 2 AT Glassäkring.

Mått: 290x120x230 mm  
Vikt: 3,9 kg  
Nätspänning: 230 V AC



**PHG85793 Funktionsgenerator –  
Spacesaver – Effektutgång**

Tar liten yta – bygger på höjden. Funktionsgenerator med förstärkare.  
Sinus-, triangel- samt fyrkantsvåg.  
Varierbar amplitud samt frekvens.  
Inbyggd högtalare – ökar förståelsen mellan våglängd, amplitud och ljud.  
Frekvensområde: 0,1 Hz–110 kHz.  
Uteffekt: 5 W  
Vikt: 4,3 kg



**LEY52262 Funktionsgenerator S12 –  
Effektutgång**

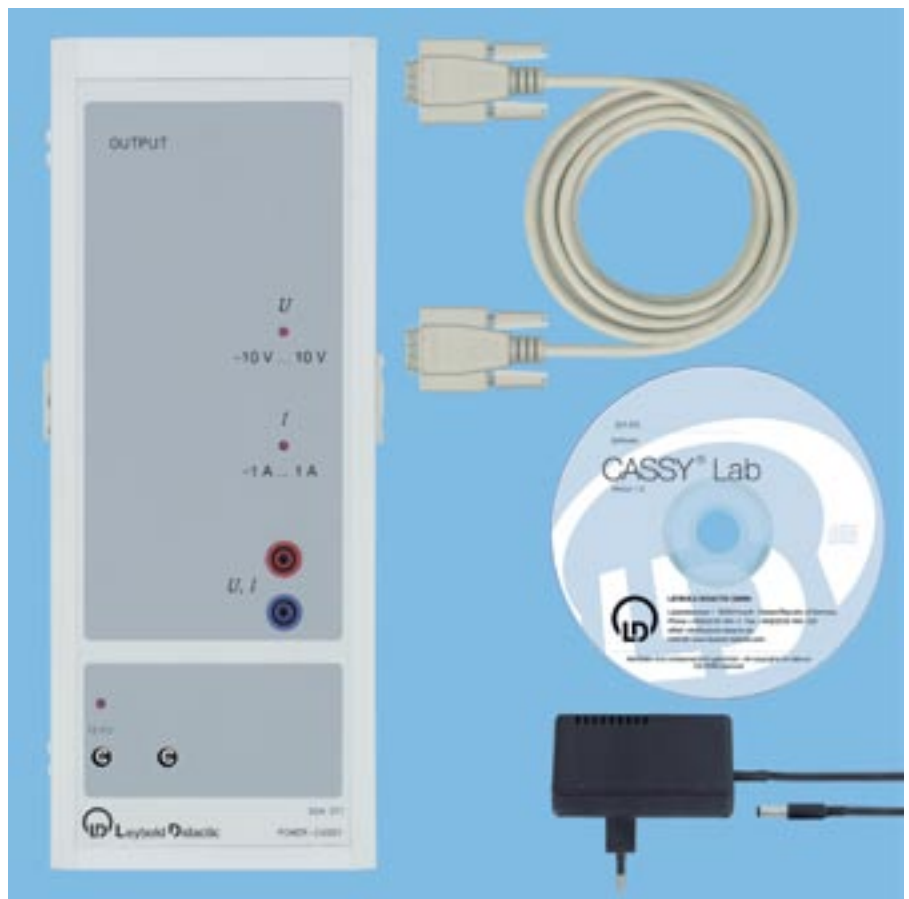
Enkel funktionsgenerator med ett frekvensområde på 0,1 Hz–20 kHz.  
Effektutgång 0–12 V  
Sinus-, triangel- samt fyrkantsvåg.  
Matningsspänning: 12 VAC 50/60 Hz  
Mått: 160x120x70 mm. Vikt: 0,5 kg

### LEY524011 Power CASSY – Effektutgång

Programmerbar funktionsgenerator som kopplas till datorns serieport.

Programvaran CASSY-Lab används.

Max effekt 10 W, Spänning  $\pm 10$  V, 1A. Kurvformer sinus-, triangel- samt fyrkant samt möjlighet att själv programmera vågform. Power-CASSY kan även mäta ström samtidigt som spänning alstras och tvärtom.



### PIEMD04011 Förstärkare till funktionsgenerator

Ge din generator lite högre effekt med hjälp av en extern förstärkare.

Inkoppling mellan generator och last.

Utström: 1 A max

Frekvensomfång: 0–2 MHz

Matning: 230 V 50 Hz

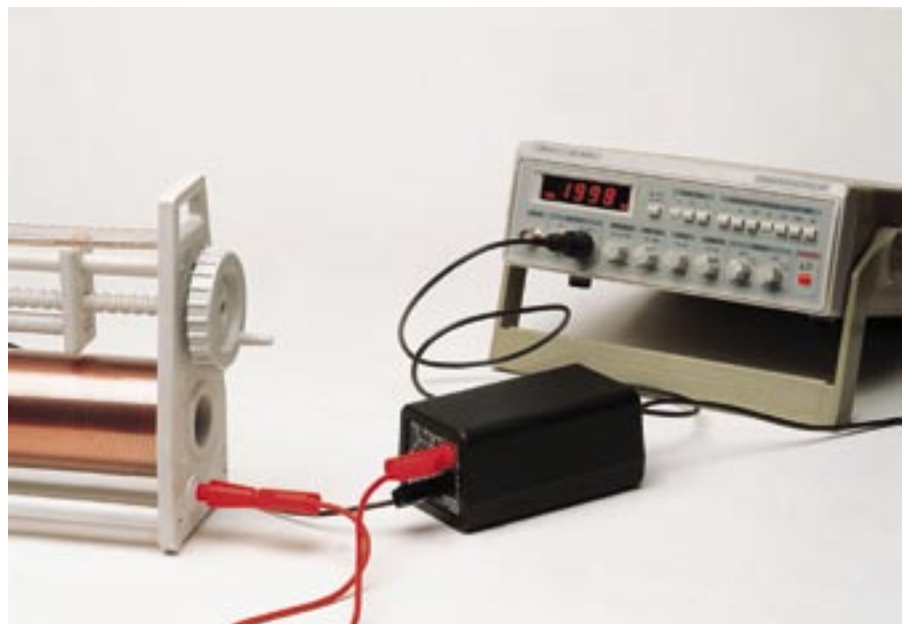
Utgång: 4 mm banankontakter

BNC-kontakt för inkoppling till generator.

*Labtillbehör:*

BNC/Banan adapter

BNC-BNC sladd



# DATORMÄTNING

## CASSY – Nya generationens mätsystem för naturvetenskap

CASSY är namnet på vårt moderna mätsystem för fysik, kemi och biologi. Namnet står för Computer Assisted Science System. Systemet består av tre olika interface; Mobile-CASSY, Pocket-CASSY samt Sensor-CASSY. Samtliga interface fungerar till en och samma programvara CASSY-Lab. Mobile-CASSY är en logger för fältmätning, Pocket-CASSY är ett elev-interface och Sensor-CASSY fungerar som demonstrationsinterface. Som tillbehör finns även en funktionsgenerator (Power-CASSY) samt demonstrationsmultimeter som kan sammankopplas med interfacet Sensor-CASSY. Systemet är mycket lättanvänt, givare detekteras automatisk av systemet, inbyggda laborationer finns i programvaran m.m.

Exempel på experiment som kan genomföras med systemet:



### Mekanik

Samtliga mätningar på luftkuddebana alternativt rullbana, s-t, v-t, a, impuls  
Centripetalkraft  
Ljudvågor  
Ljudets hastighet  
Svängningar (ljudvågor)  
Svängningsrörelser fjädrer, kopplade pendlar,  
Fritt fall  
Kraftmätning  
Tryckmätning m.m

### Ellära/elektrostatik

Laddning  
Coulombs lag  
Kraft mellan ledare  
Kraft på en laddning i ett elektriskt fält  
Kraft i ett magnetfält  
Induktionsförsök  
Ohms lag  
Upp och urladdning av kondensator m.m

### Optik

Ljusintensitet  
Diffraction enkel, dubbelspalt

### Värmelära

Temperaturmätning

### Atom och kärnfysik

GM-Rör pulsmätning  
Sönderfallskurvor  
Energianalys på alfa/beta/gammastrålning  
Mångkanalsanalysator  
Comptoneffekt m.m



### LEY524010USB Sensor CASSY

#### LEY524010 Sensor CASSY

Interface med två kanaler för anslutning av olika givare via D-Sub kontakt. På kanal A kan spänning alternativt ström mätas utan speciella givare. Anslut endast ström eller spänning som på ett vanligt instrument. På kanal B kan spänning mätas utan speciell givare. På interfacets nedersta del finns ett relä samt spänningsaggregat för att exempelvis styra en kula att falla eller en vagn att starta då spänningen bryts via programvaran. Interfacet ansluts till CASSY-Display (demonstrationsinstrument) endast genom att "trycka" ihop de två enheterna. För anslutning till dator används serie- alternativt USB-porten på datorn. *De två olika varianterna (serie/USB) har dock två olika beställningsnummer.*

Upp till 8 st interface kan anslutas till varandra – kaskadkopplas för att utöka antalet mätkanaler. Maximala antalet är därmed 8 interface x 2 kanaler 16 st. Interfacet har en samplingshastighet på 100.000 värden/s och kanal. Detta ger en maximal upplösning vid exempelvis mätning på ljudvågor eller snabba tidsförlopp.

#### Kanal A

Upplösning: 12 bitar  
Spänning: 0–100 V AC/DC  
Mätområden:  $\pm 0,3/1/3/10/30/100$   
Ingångsresistans: 1 M $\Omega$   
Ström: 0–3A  
Mätområden:  $\pm 0,1/0,3/1/3$  A

#### Kanal B

Upplösning: 12 bitar  
Spänning: 0–100 V AC/DC  
Mätområden:  $\pm 0,3/1/3/10/30/100$   
Ingångsresistans: 1 M $\Omega$

#### Kanal A+B

2 Analog ingångar (D-Sub)  
4 Timer ingångar (D-Sub)  
12 Digitala ingångar (D-Sub)  
6 Digitala utgångar (D-Sub)  
Relä: Brytande med lysdiodindikation  
Spänningsaggregat: 0–16V DC variabelt  
250 mA

För ytterligare teknisk specifikation kontakta något av våra kontor.



#### LEY524020 CASSY-Display

Demonstrationsmultimeter med två kanaler för anslutning till Sensor-CASSY – Interface.

Anslutning till interface sker genom att de båda enheterna "trycks" ihop till en enhet. När en givare ansluts till interfacet detekteras givaren automatiskt och rätt mätvärde visas. Detta gör att demonstrationsinstrumentet blir ett multiinstrument som kan visa olika storheter ex, spänning, ström, temperatur, magnetfält, tryck, PH, tidsräknare m.m allt beroende på vilken givare som ansluts. De två kanalerna är helt oberoende av varandra och olika storheter kan visas samtidigt.

Multimetern är utrustad med automatiskt eller manuellt områdesval samt kalibrering och nollställning av givare. Längst ned på multimetern finns en datalogger som kan spara upp till 32.000 mätvärden från de båda kanalerna. Dessa kan senare överföras till dator eller visas på multimeterns displayer. Kan mäta upp till 16 kanaler, dvs 8 interface sammankopplade.

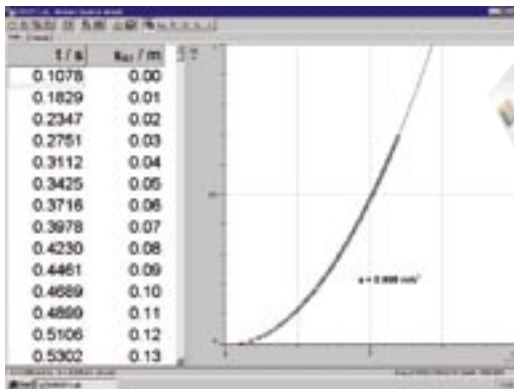


#### LEY524006 Pocket CASSY

Interface för elevexperiment. Registrerar mätdata och kopplas till datorns USB port. Programvaran CASSY-Lab används för att registrera och utvärdera mätdata.

Samtliga givare i CASSY-familjen kan anslutas. Totalt 8 st Pocket-CASSY kan användas samtidigt på 1 dator. Kopplas via USB hub. Programvarukrav: lägst Win98/2000 eller senare version.

- Analog ingång  
Upplösning: 12 bitar  
Max samplingsfrekvens: 10 000 värden/s  
Automatisk detektering av givare
- Timer ingång för mätning av tider på ex. rullbana  
Upplösning: 1 ms



#### LEY524200 CASSY-Lab

Programvara för Windows 9x 2000 XP för registrering och bearbetning av mätdata. När interfacet ansluts till datorns serie eller USB port detekteras programvaran automatiskt dess konfiguration dvs vilka givare eller givarboxar som är anslutna. Vill man mäta exempelvis kraft ansluter man en kraftgivare och systemet detekterar automatiskt givaren. För att aktivera en mätning klickar man på den anslutna kanalen och mätningen aktiveras – mycket enkelt handhavande.

I programvaran finns färdiga laborationsbeskrivningar med exempel. Mätvärden kan visas i form av en multimeter (analog samt digital) och en registrerad graf. I grafen kan man bearbeta

mätdata i form av regressioner, integralberäkningar, FFT analyser m.m. Programvaran kan mäta upp till 16 kanaler samtidigt, 8 interface. Samtliga mätpunkter registreras i form av en mätdatalista.

Denna kan enkelt exporteras till Excel. Programmet möjliggör även "klipp och klistra" funktioner för ex. enkel bearbetning av laborationsrapporter. Fri kopiering av programvaran inom skolan.

I priset ingår även fri uppdatering vilket görs via Internet.

#### LEY524009 Mobile-CASSY

Universalinstrument för mätning i fält. Används tillsammans med givare i CASSY-familjen. Med Mobile-CASSY är det enkelt att ex. mäta olika temperatur, pH, tryck, kraft, hjärtfrekvens m.m. Upp till fyra olika värden kan visas samtidigt.

Efter mätning i fält kan Mobile-CASSY anslutas till programvaran CASSY-Lab för utvärdering av mätvärden. Max 16.000 värden kan lagras för överföring.

- Givare från CASSY-familjen kan anslutas  
Upplösning: 12 bitar  
Samplingsfrekvens max: 5 värden/s
- Anslutning: USB-port till dator

Innehåller: Fyra stycken LR06-batterier



**Givare – Rörelse**



**LEY337460 Fotocell**

Stor fotocell för att beräkna tider t.ex. på luftkuddebana eller rullbana. På grund av dess stora öppning passar den även för ex, pendeltider eller centralrörelsemätningar. Ansluts till Sensor-CASSY via Timer Box (LEY524034).



**LEY529034 G-stege**

Används för att mäta fritt fall tillsammans med fotocell LEY337460.



**LEY337631 Rörelsegivare**

Givare med ett inbyggt ekkrat hjul med hög upplösning. Kan användas till luftkuddebana, rullbana, fjädersvängningar m.m. Ansluts till Sensor-CASSY via BMW-box.



**LEY524070 Ultraljudsgivare**

Mätområde: 0,15–10 m  
Upplösning: ±1 mm



**LEY337461 Ekkrat hjul**

Används tillsammans med fotocell för att exempelvis registrera s-t graf.



**LEY529031 Vägsensor**

Givare för att registrera förflyttning. Används vid mätning av Coulombs lag. Ansluts till Sensor-CASSY via Strömbox LEY524031.



**LEY524031 Strömbox**

För anslutning till givare LEY529031.



**LEY524073 Rörelsegivare – Laser**

Mätområde: 1,2–10 m  
Upplösning: 0,5 mm



**LEY337462 Fotocell till rullbana LEY337130**  
Innehåller även flagga till vagnar. Ansluts till Sensor-CASSY via Timer Box LEY524034.



**LEY337464 Ekkrat hjul**  
Anpassat till fotocell LEY337462.



**LEY524074 Timer-S**

För anslutning till Pocket-CASSY.

**LEY524034**

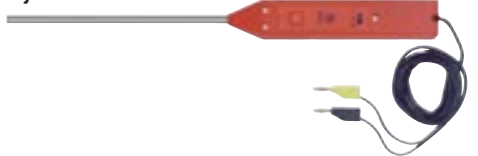
**Timer Box**  
Sensor box med TTL ingångar för pulsmätning samt ingångar för fotoceller LEY337460 samt LEY337462.



**LEY524032**

**BMW Box**  
Box för anslutning av rörelsegivare LEY3376310.

**Ljud**



**LEY586260 Mikrofon**

Långsmal mikrofon för att registrera ljudvågor eller pulser. Tack vare dess form passar den utmärkt tillsammans med ex. Kundt's rör. Mikrofonen ansluts till Sensor-CASSY via spänningsingång eller till ett oscilloskop. Batteridrivnen, automatisk avstängning. Potentiometer för variabel förstärkning. Kan även användas för att beräkna ljudets hastighet.  
Frekvensomfång: 30 Hz–20 kHz (15 Hz–40 kHz vid reducerad känslighet)  
Automatisk avstängning: efter 30 min  
Batteri: 9 V  
Längd: 45 cm

**LEY524059 Mikrofon**

Enklare mikrofon för anslutning till Sensor-CASSY via D-sub kontakt. Registrerar ljudvågor, samt dB mätning. Separat kontakt för inkoppling av PC mikrofon (används för beräkning av ljudets hastighet).



## Kraft



### LEY524060 Kraftgivare $\pm 1\text{N}$

Mycket känslig kraftgivare som används för bla Coulombs lag eller kraft i ett magnetfält. Denna kraftgivare möjliggör datormätning av den traditionella strömvägens olika applikationer.

Kraftmätning:  $\pm 10\text{ mN}$ ,  $\pm 100\text{ mN}$ ,  $\pm 1\text{ N}$   
Mättonoggrannhet: Mindre än 1 %  
Upplösning: 0,1 mN

### LEY524042 Kraftgivare $\pm 50\text{N}$

En robust kraftgivare som används för att mäta kraft ex för impulsförsök, friktionsmätning eller kraft i en fjäder.

Innehåller fästen för stativstång samt krok. Givaren kan även mäta acceleration. Fäst givaren på en vagn och skjut iväg – accelerationen registreras direkt.

Mätområde:  $\pm 0,5\text{ N}$ ,  $\pm 1,5\text{ N}$ ,  $\pm 5\text{ N}$ ,  $\pm 15\text{ N}$ ,  $\pm 50\text{ N}$

Upplösning: 1 % av mätområdet.



## Tryck



### LEY524065 Tryckgivare 0–1500 hPa



### LEY524064 Tryckgivare $\pm 2000\text{ hPa}$

För relativ tryckmätning.

### LEY524066 Tryckgivare $\pm 70\text{ hPa}$

För mätning av små tryckskillnader.

## Magnetfält



### LEY5240383 Axiell B-Prob

Givare för mätning av svaga magnetfält. Exempelvis användbar för mätning av det jordmagnetiska fältet.

Mätområde:  $\pm 30\mu\text{T}$ ,  $\pm 100\mu\text{T}$ ,  $\pm 300\mu\text{T}$   
Förlängningskabel LEY501110 rekommenderas till denna produkt.



### LEY5240382 Axiell B-Prob

Givare för mätning av magnetfält.

Mätområde:  $\pm 10\text{mT}$ , ...,  $\pm 1000\text{mT}$   
Förlängningskabel LEY501110 rekommenderas till denna produkt.



### LEY524038 B-Box

Box för anslutning av magnetfältsgivare.

### LEY501160 Multikabel

Används mellan givare och B-box.



### LEY524043 30 A Box

Möjliggör mätning av ström upp till 30 A.  
Mätområden:  $\pm 1\text{A}$ ,  $\pm 3\text{A}$ ,  $\pm 10\text{ A}$ ,  $\pm 30\text{ A}$



### LEY524040 Mikrovoltbox

Möjliggör mätningar på mycket små spänningar.

Mätområden:  $\pm 1\text{ mV}$ ,  $\pm 3\text{ mV}$ ,  $\pm 10\text{ mV}$ ,  $\pm 30\text{ mV}$ ,  $\pm 100\text{ mV}$

## Temperatur



### LEY666193 Temperaturgivare NiCr-Ni

Ansluts till Sensor-CASSY via temperaturbox LEY524045.

Mätområde:  $-200\text{ °C}$ ... $+1100\text{ °C}$



### LEY524044 Temperaturgivare NTC

För direkt anslutning till Sensor-CASSY  
Mätområde:  $-20\text{ °C}$ ... $+120\text{ °C}$

LEY501110 Förlängningskabel för temperaturgivare LEY524044



LEY524045 Temperaturbox  
Innehåller anslutning för två temperaturgivare LEY666193.



LEY524057 Klimatbox  
För registrering av luftfuktighet, temperatur (givare LEY529057), lufttryck och ljusstyrka (Lux givare LEY666243).  
Mätområden:  
Luftfuktighet: 0–100 %  
Temperatur: –40 °C...+80 °C  
Ljusstyrka: 0–200 klx  
Tryck: 800–1500 hPa



LEY529057 Luftfuktighet/Temperaturgivare  
Kombinerad givare för att registrera luftfuktighet samt temperatur. Ansluts till Sensor-CASSY via klimatbox LEY524057



LEY666243 Lux sensor  
Givare för att mäta ljusstyrka 0–200 klx. Ansluts till Sensor-CASSY via Lux Box LEY524051.



LEY524051 Lux Box  
För anslutning av lux sensor. LEY666243.

**Atom- och kärnfysik**



LEY559010 GM-Rör  
För mätning på alfa-, beta- och gammastrålning. Ansluts till pulsräknare (LEY575471, LEY5754510) eller vårt datorbaserade mätsönderfallskurvor. Ansluts till Sensor-CASSY via GM-Box LEY524033.



LEY5240331 GM-Rör S  
GM-rör med integrerad box.



LEY524033 GM-Box  
För anslutning av GM-rör till CASSY. Spänningsmatning integrerad.  
Givare för kemi samt biologi finns även i sortimentet exempelvis pH, konduktivitet, syremätning, pulsmätning, EKG m.m. Kontakta oss för ytterligare information.



LEY524080 E-fälts givare  
För mätning av elektrisk fältstyrka.  
Mätområde: ±1 kV/m ... ±1MV/m, ±10V ... ±10kV.



LEY524082 Rotary motion sensor S  
Givare för olika studier av svängningsrörelse.

*För ytterligare information om vårt datorbaserade mätsystem, beställ separat katalog. Kontakta något av våra kontor.*

# INREDNING

## VELSET

Velsets Möbelsystem skapar en miljö för effektiv undervisning.  
Hög standard på arbetsmiljön är en nyckel till framgång i undervisningen.

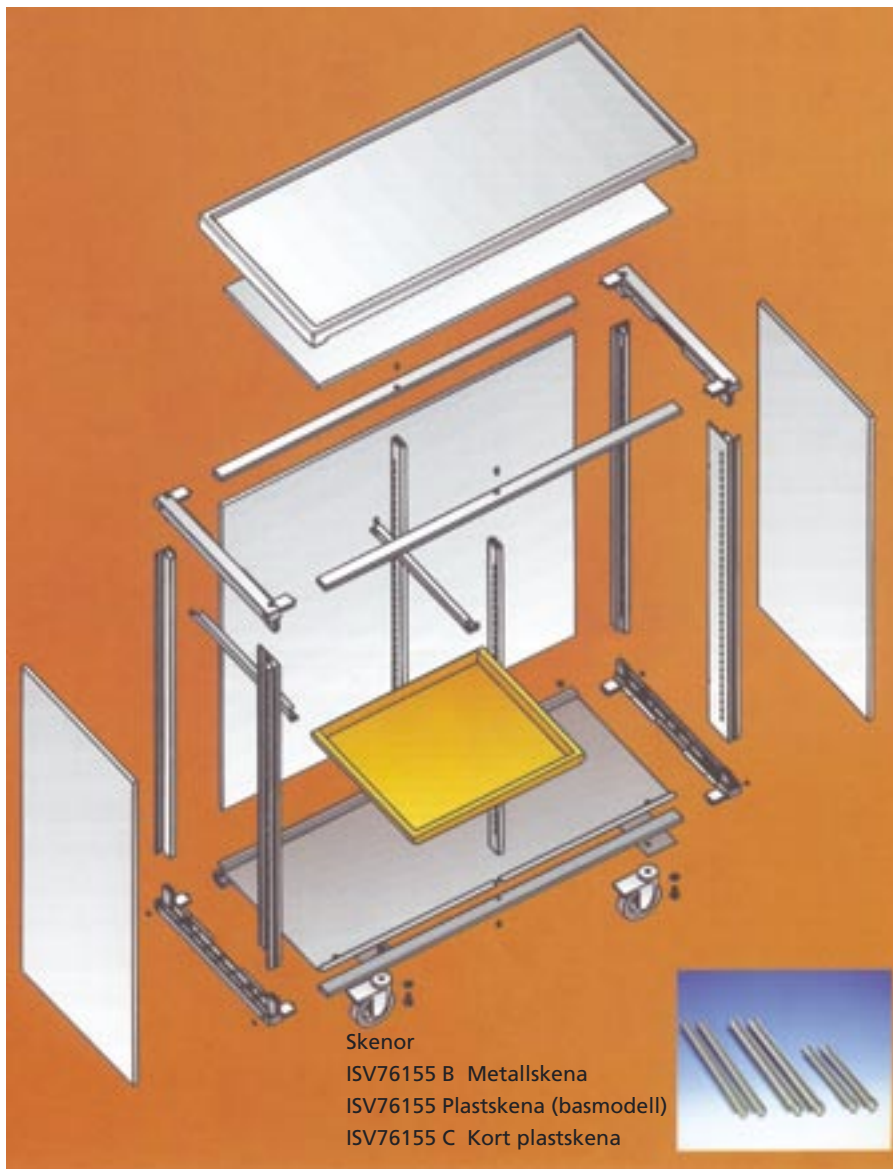
### Anpassningsbart möbelsystem

Vårt möbelsystem är flexibelt och de olika förvaringsdetaljerna är anpassade till varandra.  
I systemet ingår skåp, skåp med låsbara skjutglasdörrar, skåp med låsbara dörrar samt vagnskåp. Inredningen består av flyttbara hyllor och brickor i olika färger. Brickorna är inredningsbara med fack och förhöjda kanter. Vagnarna kan byggas upp med färdiga försöksuppställningar.

### Inredning för elevlaborationer

De flyttbara hyllskenor gör det lätt att inreda för utrustning av olika storlek.  
Brickorna har olika färger vilket kan utnyttjas för olika typer av materiel.





**Uppbyggnad**

Ramarna i Velsets Möbelsystem är gjorda av stadig och lätt aluminium. Möblerna levereras omonterade för lägre transportkostnad. Skjutdörrar eller dörrar med gångjärn med eller utan lås kan monteras. Allt material som används är återvinningsbart.



Velsets brickor är gjorda av återvinningsbar plast. Brickans storlek är 45x39x4,5 cm (innerhöjd 4 cm).

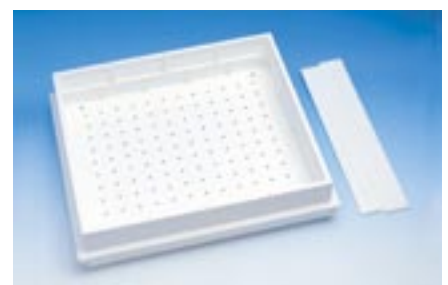
Färgnummer är:  
 vit ISV76150, röd ISV76150B, gul ISV76150C, blå ISV76150D, grön ISV76150E.  
 Observera! Brickan kan även fås med friktionsknoppar på botten (ordernr ISV77035).



**Mellanväggar**

Brickan kan avdelas med mellanväggar i längs- och tvärriktning. Fackstorleken är justerbar. Välj annan färg än vit genom tillägg av färgkod där B = röd, C = gul, D = blå och E = grön.

- ISV76165 Längsvägg 42x4 cm
- ISV76160 Tvärvägg 37x4 cm
- ISV76170 Fackvägg 8,3x4 cm
- ISV76155 Hyllskena plast (2 st/bricka)



- ISV76180 Höga kanter
  - ISV76190 Hög tvärvägg
- Kanterna ökar höjden med 5 cm till totalt 9 cm.  
 Färgkoder enligt ovan.



Allt har sin givna plats. Lätt att hålla i ordning.



Med Velsets Möbelsystem är det lätt att få överblick över utrustningen i skåpen. Varje sak har sin plats. Inredningen är dessutom enkel att hålla ren. Utrustning och tillbehör är också behändigt flyttbara från skåp till vagnar.

#### ISV75830 Demonstrationsvagn

Förlängningsskivorna på demonstrationsbordet ISV5830 ökar bordsskivan till totalt över två bord/meter. Bordet är lättarbetat och ger en god överblick. Upplyftbara förlängningsskivor. Öppet, 6 brickor. Storlek: 100x45x113 cm.

#### ISV75100 Vagn

Öppen, 5 brickor.

Storlek: 50x85 cm.

#### ISV75110 Vagn

Öppen, 7 brickor.

Storlek: 50x113 cm.



En hel försöksupställning på en vagn. Vagnen på bilden är försedd med demonstrationsutrustning för optik. Utrustningen är anpassad för tio grupper:

#### ISV75140 Vagn

Öppen, 6 brickor.

Storlek: 100x113x45 cm

## VAGNAR MED TILLBEHÖR



**ISV76090 Formbricka**  
För exempelvis overheadbilder två st A4-fack.  
Storlek: 45x39 cm

**ISV76091 Formbricka A3-fack**



**ISV76089 Trådkorg**



**ISV52035 Preparatbricka**  
Kan användas i vissa skåp. För mikroskoppreparat. För åtta grupper.



**ISV75100 Vagn**  
Öppen. 5 brickor. Storlek: 50x85 cm.



**ISV75110 Vagn**  
Öppen. 7 brickor. Storlek: 50x113 cm.



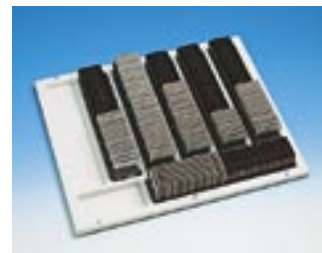
**ISV75120 Vagn**  
Öppen. 10 brickor. Storlek: 100x85 cm.



**ISV75140 Vagn**  
Öppen. 6 brickor. Storlek: 100x113 cm.



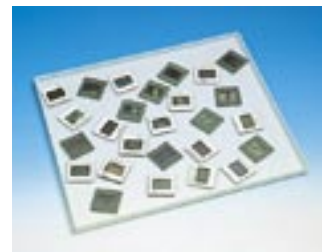
**ISV75141 Vagn**  
Öppen. 16 brickor. Storlek: 100x113 cm.



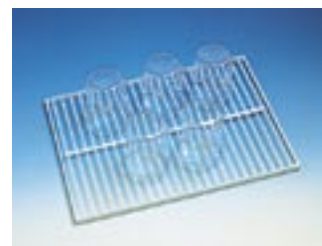
**ISV76072 Diabildbricka**  
7 fack för vardera 50 diabilder.  
Storlek: 45x49 cm.



**ISV76073 Diabildbricka**  
Tar 56 diabilder. Bilderna kan plockas ut lätt.



**ISV76076 Diabildbricka**  
För ljusbord. Storlek: 35x39 cm.

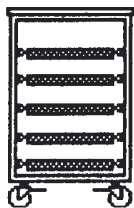
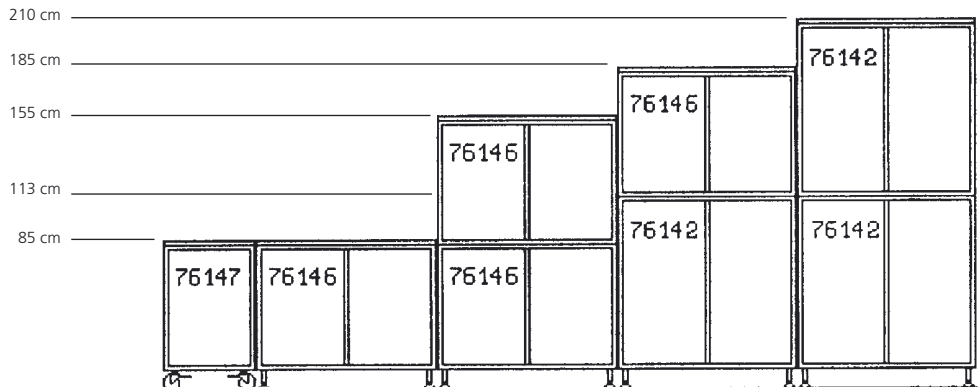


**ISV77036 Gallerhylla**  
Plastad stålhylla.  
Storlek: 45x39 cm.

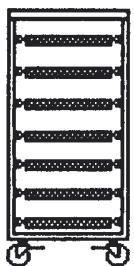
Alla delar i systemet är kombinerbara vilket betyder att man kan bygga upp en möblering efter behov och önskemål.

Ritningen till höger visar att skåpshöjden kan väljas till 85 cm, 113 cm, 155 cm, 185 cm och 210 cm.

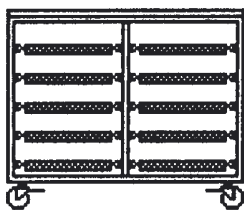
Skåpens djup är 45 cm.



**ISV75100 Vagn**  
Öppen. 5 brickor.  
Storlek: 50x85 cm.  
Kan även fås med fötter.

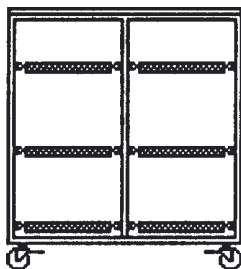


**ISV75110 Vagn**  
Öppen. 7 brickor.  
Storlek: 50x113 cm.  
Kan även fås med fötter.



**ISV7512 Vagn**  
Öppen. 10 brickor.  
Storlek: 100x 85 cm.  
Kan även fås med fötter.

**ISV75125 Vagn**  
Med skjutdörrar, 10 brickor.  
Storlek: 100x85 cm.  
Kan även fås med fötter.

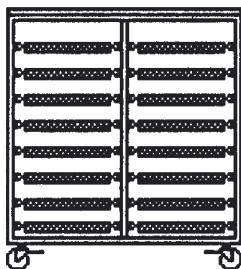


**ISV75140 Vagn**  
Öppen. 6 brickor  
Storlek: 100x113 cm.  
Kan även fås med fötter.

**ISV75145 Vagn**  
Med skjutdörrar, 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.  
Kan även fås med fötter.

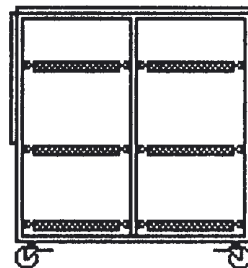
**ISV75810 Vagn för tunga föremål**  
Öppen. 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

**ISV75815 Vagn för tunga föremål**  
Med skjutdörrar. 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.



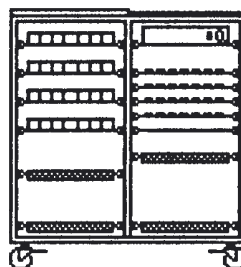
**ISV75141 Vagn**  
Öppen. 6 brickor  
Storlek: 100x113 cm.

#### Demonstrationsvagn



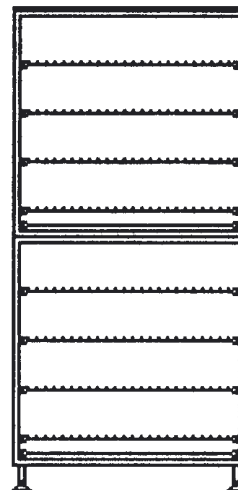
**ISV75830 Demonstrationsvagn**  
Öppet, 6 brickor. Med skjutdörrar.  
Storlek: 100x45x113 cm.  
(Med uppfällda skivor blir totala längden mer än 2 meter.)

#### Diabildskåp

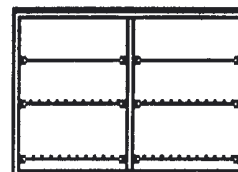


**ISV75800 Diabildsskåp**  
Med skjutdörrar.  
Storlek: 100x113 cm.

#### Torkskåp



**ISV75381 Torkskåp**  
Öppet. 8 hyllor (långa).  
Storlek: 100x210 cm.



**ISV75620 Torkskåp**  
Öppet. 4 hyllor.  
Storlek: 100x71x31 cm.

**ISV75621 Torkskåp**  
Öppet. 3 hyllor (långa).  
Storlek: 100x71x31 cm.

**ISV75625 Torkskåp**  
Med skjutdörrar, 6 hyllor.  
Storlek: 100x71x31 cm.

**ISV75626 Torkskåp**  
Med skjutdörrar, 3 hyllor (långa).  
Storlek: 100x71x31 cm.

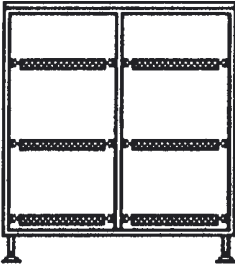
**ISV75630 Torkskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 6 hyllor.  
Storlek: 100x71x31 cm.

**ISV75631 Torkskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 3 hyllor (långa).  
Storlek: 100x71x31 cm.

**ISV75600 Torkskåp**  
Öppet, 3 hyllor.  
Storlek: 50x71x31 cm.

**ISV75610 Torkskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 3 hyllor.  
Storlek: 50x71x31 cm.

## ISV75220 Förvaringskåp

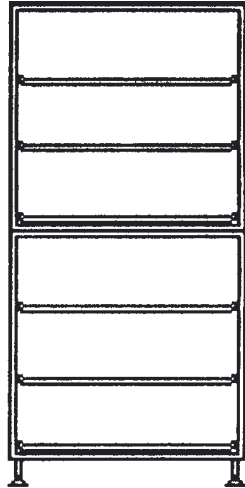


Öppet, 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

**ISV75225 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

**ISV75225L Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar + lås, 6 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

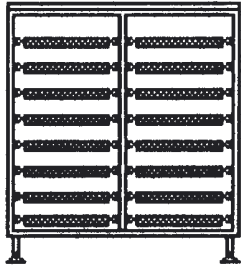
**ISV75230 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 6 brickor  
Storlek: 100x113 cm.



**ISV75280 Förvaringskåp**  
Öppet, 6 hyllor.  
Storlek: 100x210 cm.

**ISV75285 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 6 hyllor.  
Storlek: 100x210 cm.

**ISV75290 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 6 hyllor  
Storlek: 100x210 cm.

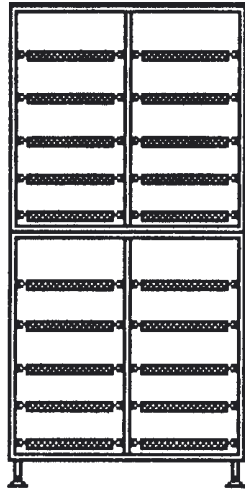


**ISV75221 Förvaringskåp**  
Öppet, 16 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

**ISV75226 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 16 brickor.  
Storlek: 100x 113cm.

**ISV75226L Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar + lås, 16 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.

**ISV75231 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 16 brickor.  
Storlek: 100x113 cm.



**ISV75270 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x185 cm.

**ISV75281 Förvaringskåp**  
Öppet, 20 brickor.  
Storlek: 100x210 cm.

**ISV75286 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x 210 cm.

**ISV75291 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x210 cm.

**ISV75240 Förvaringskåp**  
Öppet, 20 brickor.  
Storlek: 100x155 cm.

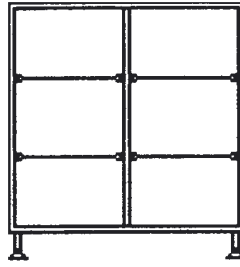
**ISV75245 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x155 cm.

**ISV75250 Förvaringskåp**  
Med gångjärnsdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x155 cm.

**ISV75260 Förvaringskåp**  
Öppet, 20 brickor.  
Storlek: 100x185 cm

**ISV75265 Förvaringskåp**  
Med skjutdörrar, 20 brickor.  
Storlek: 100x185 cm.

## Glasskåp

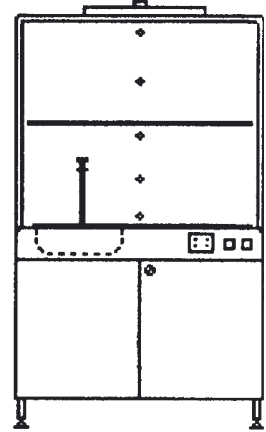


**ISV75710 Glasskåp**  
Med skjutdörrar, 2 hyllor.  
Storlek: 100x185 cm.

**ISV75720 Glasskåp**  
Med skjutdörrar, 4 hyllor.  
Storlek: 100x113 cm.

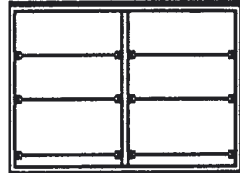
**ISV75780 Glasskåp**  
Med skjutdörrar, 8 hyllor.  
Storlek: 100x210 cm.

## Dragskåp



**ISV77058 Dragskåp**  
Med låsbara dörrar.  
Storlek: 104x185x64 cm.

## Väggsåkåp



**ISV75520 Väggsåkåp**  
Öppet, 6 hyllor.  
Storlek: 100x71x30 cm.

**ISV75525 Väggsåkåp**  
Med skjutdörrar, 6 hyllor.  
Storlek: 100x71x30 cm.

**ISV75530 Väggsåkåp**  
Med gångjärnsdörrar, 6 hyllor.  
Storlek: 100x71x 30 cm.



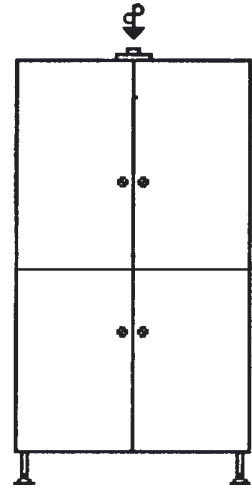
**ISV75500 Väggsåkåp**  
Öppet, 3 hyllor.  
Storlek: 50x71x30 cm.

**ISV75510 Väggsåkåp**  
Med gångjärnsdörrar, 3 hyllor.  
Storlek: 50x71x30 cm.

**ISV75521 Väggsåkåp**  
Öppet, 3 hyllor.  
Storlek: 100x71x30 cm.

**ISV75526 Väggsåkåp**  
Med skjutdörrar, 3 hyllor (långa).  
Storlek: 100x71x30 cm.

**ISV75531 Väggsåkåp**  
Med gångjärnsdörrar,  
3 hyllor (långa).  
Storlek: 100x71x30 cm.



**Giftskåp**  
**ISV77065** Dubbelt giftskåp  
Med låsbara dörrar.  
Storlek: 100x185x45 cm.

## VIP-BORD

**En kostnadseffektiv lösning för att kombinera salen för laboration eller teori.**

**För teknik, fysik, el- och elektronik m.m.**

- Vid laboration fälls VIP-panelen upp av läraren genom manöverenhet TF1298.
- Stativet är utfört i kraftigt pulverlackat fyrkantrör. Bordsskivan är 24 mm kantlistad boklaminat som standard.
- Standard bordsstorlekar är 2000x800 samt 2400x800 mm, men andra mått och färger kan erhållas på begäran.
- På VIP-bord som används som kateder placeras VIP-panelen vid bordets ena gavel.



### Elpanelen och lyftmekanism

Finns i 3 storlekar och kan fyllas av olika typer av moduler:

INRTF8001	700 mm lång	14 moduler
INRTF8002	1000 mm	20 moduler
INRTF8003	1300 mm	26 moduler

Varje modul är 50 mm bred.

### Vanliga moduler till Elpanel

INRTF80220-1	Säkerhetspanel 1-fas med 230V uttag (Manöverenhet TF1298 erfordras)	4 moduler
INRTF8020-10	Säkerhetspanel 1-fas med jordfelsbrytare 10 mA och uttag (Manöverenhet TF1298 behövs ej)	4 moduler
INRTF8022	Spänningsaggregat 0–30 V AC/DC 5A	5 moduler
INRTF8026	Spänningsaggregat +/-5 V och +/-12 V, 1A stab.	2 moduler
INRTF8028	Effektförstärkare till funktionsgenerator 2 Hz–60 kHz, 15 W	2 moduler
INRTF8027	Funktionsgenerator, sinus- och fyrkantvåg	2 moduler
INRTF8033	Digitalmultimeter	2 moduler



### INRTF8010 För manövrering av lärarbord

Med förregling via nyckelströmbrytare kan den även användas på elevbord när eleverna tillåts manövrera bordet själva.

INRTF1298 Manöverenhet av VIP-paneler

## PLATTSKÄRMSKASSETT

Vi presenterar en unik lösning av datorarbetsplats för utbildning. Med bildskärmen nerfälld kan bordet utnyttjas generellt och lokalen användas för andra aktiviteter. Lokalerna kan utnyttjas effektivare och schemalagningen blir lättare.

- Bättre lokalutnyttjande
- Snabb åtkomlighet vid behov
- Lättare lokalplanering vid schemalagning

### INRTF1783 Plattskärmskassett

Kassetten kan levereras som separat enhet inkl. 15" plattskärm typ TFT, skyddsglas, tangentbord och mus.

Mått: 534x436x125 mm

Färg: Silvergrå pulverlack samt täcklock i boklaminat.

Hålltagnings- och monteringsanvisning medföljer.

Andra färger/täcklock kan fås på begäran.

### INRTF1783B

Kassetten levereras inbyggd i bord med lätt stativ.

Justerbart i höjd 700–1000 mm.

Bordskiva 24 mm MDF i boklaminat.

Standardstorlekar med en kassett: 1200x700 samt 1600x700 mm.

Standardstorlek med två kassetter: 2000x700 samt 2400x700 mm.

Andra mått kan fås på begäran.

### Tillbehör

INRTF1783 V Anpassningsvinkel så att datorhållaren kan placeras under kassetten.

INRTF1784 Elektromagnetiskt lås. Läraren kan med en nyckelströmbrytare vid katedern låsa kassetten.



### Förslag till kombinationsbord för fysik/teknik/data/teori

Kassetten inbyggd i labbord typ VIP (se föregående sida).

Exempel på ett kombinationsbord för laborationer i fysik, datasal med 2 elever/bord.

Vid teorilektion kan 3–4 elever få plats beroende på datorupphängning.

1 st	INRTF7924807VIP	Elevbord 2400x800x24 mm	
2 st	INRTF1783B	Plattskärmskassett	
2 st	INRTF1783V	Anpassningsvinklar	
1 st	INRTF8001	VIP-chassie 700 mm med plats för	14 moduler
1 st	INRTF8020-1	Säkerhetspanel med 230 V uttag	4 moduler
1 st	INRTF8022	Spänningsaggregat +−30 V AC/DC, 5A	5 moduler
1 st	INRTF8026	Spänningsaggregat +/−12 V, +/−5 V, 1A stab.	2 moduler
1 st	INRTF8015	Blindplåt	1 modul
1 st	INRTF8016	Blindplåt	2 moduler
1 st	INRTF1298	Manöverenhet	

## BIOLOGI OCH HÄLSA



**LEY5240471 Pulse Sensor S**  
För mätning av puls med hjälp av en infraröd sensor vilken fästes på örsnibben eller en fingertopp. Känsligheten korrigeras automatiskt.



**LEY5240501 Blood Pressure Sensor S**  
För mätning av blodtryck.



**LEY662149 Foot switch**  
Ansluts till LEY5240461 Reaction Test Adapter S för att bestämma ungefärlig hastighet med vilken impulser farads genom nervsystemet.  
Storlek: 110 · 65 · 60 mm  
Vikt: 0,13 kg



**LEY5240481 Skin Resistance Sensor S**  
För mätning av hudens elektriska ledningsförmåga. Hudens ledningsförmåga kan kopplas till personens "emotionella tillstånd eller stressfaktor". Utmärkt att använda under exempelvis genomförande av ett prov för att sedan analysera när och varför stress upplevts kraftigare under vissa perioder. Kan också användas som en enkel form av "lögn-detektor".

**Tilläggsutrustning:**

**LEY662112 Electrode gel**  
Används för att öka ledningsförmågan.  
Tub innehållande 100 g



**LEY5240491 ECG/EMG Adapter S**

**Tilläggsutrustning:**

**LEY662112 Electrode gel**  
Används för att öka ledningsförmågan.  
Tub innehållande 100 g

**LEY662113 Desinfectant spray**  
Desinfektionsspray, 250 ml



**LEY5240461 Reaction Test Adapter S**  
För mätning av reaktionstider och hastighet hos nerivmpulser.

**Tilläggsutrustning:**

**LEY662148 Push-button**

**LEY662149 Footswitch**



**LEY662148 Push-button**

Ansluts till Reaction Test Adapter S.  
Storlek: 65\*50\*25mm  
Vikt: 100g



**LEY524056 Spirometer Box**

Används för bestämning av lungvolymen.  
Levereras med:

**LEY6623812 Sats med 30 st munstycken**

**LEY6623813 Sats med 30 st bakteriefilter**



För bildöverföring och strömförsörjning används USB.

#### MÄT125200 Digitalt Mikroskop

#### MÄT125201 Digitalt Mikroskop

Detta mikroskop medger en enkel och snabb lösning att kunna se mikroskopets förstörade bild på en dataskärm. Mikroskopet ansluts via USB-kabel till datorn. Bilden från mikroskopet kan sedan enkelt studeras, sparas och redigeras med hjälp av medföljande programvara. Både mikroskopets kamera och ljuskälla drivs med hjälp av USB-kabeln. Kameran ger klara och skarpa bilder i upplösningen 640 x 480 VGA. Mikroskopet går även utmärkt att använda traditionellt.

Artikel	MÄT125200	MÄT12520C
Head Type	Monokulärt	Monokulärt
Okular	10x, widefield	10x, widefield
Objektiv	4x, 10x, 40x DIN	4x, 10x, 40x DIN
Bordstorlek	110 mm x 112 mm, med 2 hållare	110 mm x 112 mm, med 2 hållare
Fokus		
Ljuskälla	Intern motsvarande 20 W	Intern motsvarande 20 W
Lamptid	100 000 h	1000 000 h
Strömförsörjning	USB eller sladd	USB eller batteri (uppladdningsbart)
Cordless		
Upplösning	640 x 480 VGA	640 x 480 VGA
Camera		
Material		
Programvara	Ingår	Ingår
Vikt	2 kg	2 kg

### MÄT19030C Mikroskop

Detta är ett modernt lättanvänt mikroskop som ger hög prestanda till ett lågt pris. Mikroskopet är binokulärt, okularet är av widefieldtyp som ger 10x förstoring. Det innefattar även ett okular med pekare. Fyra vridbara objektiv med förstoringarna 4x, 10x, 40x, och 100x oil immersion DIN-lenses. The 40x and 100x lenses är avtagbara.

	T1903C
Head Type	Stereo
Eyepiece	Två 10x widefield, en med pekare
Objektiv	4x, 10x, 40x, 100x oil immersion, DIN lenses
	40x och 100x avtagbara
Condenser	
Focusing	
Illumination	cool light source 20 W
Power Supply	Via batteri eller extern källa
Vikt 5 kg	





Filtronics produkter för laboratorier kännetecknas av mobila system med stor flexibilitet. Driftskostnaderna är låga, mycket tack vare att de kräver lite luft och drivs av energisnåla fläktar.

Produktlinjen består av CBC-R, ett mobilt renrum i ISO klass 5 och CBC-A, ett luftridåskåp som fungerar som ett traditionellt dragskåp men med en luftridå i framkant av skåpet istället för en transparent skiva. De mobila filtersystemen är recirkulerande och kan användas i renrum. Sugarmarna kan anslutas till central ventilation eller till Filtronics mobila filtersystem för optimal flexibilitet.

## ENERGIKOSTNADER

Ventilationskostnaden är en stor utgift på de flesta laboratorier. Att värma och kyla luft för att få ett komfortabelt inomhusklimat är viktigt men också kostsamt. Att kyla luft är dyrare än att värma luft.

Att använda ett centralt ventilationssystem för att leda bort förorenad luft innebär att stora volymer luft förs ut ur byggnaden. All luft som tas ut måste ersättas för att bibehålla ett bra inomhusklimat.

I många laboratorier är ventilationskapacitet ibland en bristvara då ventilationen är fullt nyttjad. Att utöka ventilationen är dyrt och kräver ofta stora investeringar.

Om man använder ett mobilt filtersystem för att eliminera partiklar och gaser, recirkuleras den reade luften i lokalen.

Filtronics produkter är mobila och energisnåla enheter som arbetar oberoende av central ventilation men med möjlighet att anslutas till det centrala frånluftssystemet.



## LUFTRIDÅSKÅP

Filtronics luftridåskåp CBC-A är ett alternativ till ett traditionellt dragskåp men kräver betydligt mindre luft och har därför lägre energiförbrukning.

Ett dragskåp kräver ca 1 000 m<sup>3</sup>/h luft, CBC-A endast 200 m<sup>3</sup>/h. Med samma luftmängd kan man ersätta ett dragskåp med fem CBC-A och på så sätt få ytterligare fyra arbetsplatser.

På arbetsplatser där det inte finns tillgång till central ventilation kan CBC-A anslutas till Filtronics recirkulerande filtersystem.

Luftridåskåpet bidrar inte enbart till minskade energikostnader utan har många fler fördelar. Det placeras enkelt på befintlig arbetsbänk eller t.ex. över en vask och ansluts till central ventilation eller till Filtronics mobila, recirkulerande filtersystem. Om man väljer det sistnämnda får man en helt mobil lösning utan några fasta installationer och kan flytta utsuget dit det behövs för tillfället.

Istället för en transparent skiva har CBC-A en luftridå i framkanten av skåpet som hindrar hälsovådliga gaser att tränga ut och ger laboranten en stor lättarbetad arbetsyta med obegränsad rörlighet.

CBC-A luftridåskåp är testat och verifierat av tredje part.

### Fördelar med CBC-A:

- Mobilt system
- Kräver ingen ventilationskapacitet
- Låga driftskostnader
- Ingen skymmande glasskiva
- Stor lättarbetad arbetsyta

## MOBILA FILTERSYSTEM OCH SUGARMAR

Filtronics filteraggregat är kompletta filtersystem av högsta kvalitet där allt ifrån infångning av förorenad luft, design på sugarmar till kontakttid i gasfiltret samspelar. De är unika på marknaden på så vis att de har en verifierad avskiljning av både gaser och partiklar.

Filtersystemen är mobila och kräver inga fasta installationer. För ytterligare mobilitet kan filtersystemen monteras på en vagn och på så sätt enkelt flyttas runt i laboratoriet.

Filtersystemen har minimalt servicebehov och en lång filterlivslängd. Detta tillsammans med flexibilitet, låg energiförbrukning och oberoendet av fasta installationer skapar en mycket god totalekonomi.

Filtren kan användas i renrum men även anpassas för arbete med ammoniak, metyletylketon, mm.

Filtronic har ett stort utbud av användarvänliga sugarmar och munstycken. Sugarmarna har ett lågt tryckfall, vilket är viktigt för ljudnivån och låga driftskostnader. Munstyckena är designade för att komma så nära källan som möjligt för att hindra att hälsovådliga ämnen sprids i lokalen.

Sugarmarna består av ett byggbart modulsystem och kan monteras på Filtronics mobila filtersystem eller direkt på byggnadens centrala frånluftssystem.

## MOBILT RENRUM ISO KLAS 5

CBC-R mikro-renrum skapar en renluftzon oberoende av omgivande miljö. Renrumsskåpet kan också användas i ett befintligt renrum för att höja renrumsklassen på en mindre yta. Det placeras enkelt på valfri arbetsbänk utan ytterligare installationer.

Arbetsytan är stor och ingen frontlucka skymmer sikten för operatören då en luftridå förhindrar att partiklar tränger in i skåpet. CBC-R har en låg ljudnivå, endast 55 dB(A) i operatörzonen, och det skugg- och bländfria ljuset är behagligt för ögonen. För att ytterligare öka komforten finns transparent baksida som tillval.

Tack vare luftridån i framkant av skåpet förbrukas små mängder luft. Detta innebär att systemet kan drivas med tysta och energisnåla fläktar samt att HEPA-filtret får en lång livslängd. CBC-R är testat och verifierat enligt SS-EN-ISO 14644-1 klass 5



## TEKNISKA DATA

	Dimension mm (HxBxD)	Vikt kg	Ljudnivå dB(A)	Effekt W	Sugkapacitet m <sup>3</sup> /h	Luftflöde m <sup>3</sup> /h
MG95	640 x 465 x 220	18	< 50	100	100	–
CBC-A utv.	625 x 1275 x 760 inv. 525 x 1120 x 580	53	< 49	65	–	180–230
CBC-R	utv. 880 x 1275 x 760 inv. 525 x 1120	79	< 55	300	–	300

## MÄT OCH ANALYSERA – UTFORSKA DIN OMGIVNING



*Ett spännande och enkelt sätt att göra mätningar och utforska naturvetenskap i praktiken.*

*Från årskurs 4 och uppåt.*

*Serien innehåller ett antal olika enheter för loggning som kan användas separat eller kopplade till dator via USB-porten. Laborationshäften med rikt illustrerade instruktioner finns för kemi, biologi och fysik. När du ansluter en givare känner loggningsenheten automatiskt av vilken typ av givare som är ansluten. Programvara för PC ingår till varje loggningsenhet.*

Det är lika enkelt att göra experiment i fält som i laborationssalen. Givarna kan kombineras fritt med olika typer av loggningsenheter. *Q Advanced* är en sådan som kan användas ansluten till dator eller separat för att t.ex. samla in mätvärden utomhus. Denna loggningsenhet kan hantera 6 st givare samtidigt. *Link interface* är en enhet som måste användas tillsammans med en dator.

Till Link interface går det att ansluta 3 givare samtidigt.

### Temperaturgivare

(Artikel nr. HAR310000)

Mätområde:  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  till  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Noggrannhet  $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  vid  $0 - 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ökar till  $\pm 0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  vid extrema områden.

Upplösning:  $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$

En generell temperaturgivare med en termistor längst fram i det rostfria stålroret.

### Ljudnivågivare

(Artikel nr. HAR317500)

Område: 40 till 110 dBA

Upplösning: 0.1 dBA

Svarstid: 125 ms

Område:  $\pm 2000\text{ mV}$

Upplösning: 1 mV

Frekvensgång: 100 Hz – 7 kHz

### Optiska givare och tidmätbana

för mätning av hastighet, acceleration etc.

### Givare för mätning av koldioxid, syre och temperatur

Lämpligt att användas vid underökning av exempelvis kompostering.

Mät pulsen på en person samtidigt som temperatur, syrehalt och koldioxid i klassrummet undersöks. Samla resultatet och utvärdera miljön.

Ett axplock av givare som finns tillgängliga: pulsmätare, spänning. Ström, koldioxid temperatur, syre, rörelse, kraft etc.

Programvaran som medföljer ger stora möjligheter att analysera dina mätningar. Mätningen kan ske i realtid alternativt hämtas från en loggningsenhet. Filer med mätvärden kan lagras och jämföras vid senare tillfällen. Mätvärden kan presenteras på olika sätt, se exempel till höger. De inställningar som kan göras i loggningsenheten kan även göras via programvaran.

### Loggningsenheter

HAR550000 Easy Sense Q-link, Loggningsenhet

HAR400000 Easy Sense Q-Advanced, Loggningsenhet

### Givare

HAR317500 Ljudnivå (40–110 dBA)

HAR310000 Temperatur ( $-30$  till  $+110\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

HAR325000 Ljusport (för åkbana)

HAR315200 Koldioxid

HAR314800 Polär puls

HAR316700 Ström ( $\pm 10\text{ A}$ )

HAR316000 Spänning ( $\pm 20\text{ V}$ )

HAR3125PK PH inkl. glaselektrod ( $0-14\text{ pH}$ , upplösning  $0,01\text{ pH}$ )

HAR3130PK Syre inkl. elektrod

HAR380000 Åkbana exkl givare

# ALFABETISKT REGISTER

3-vägskran	ISV35022B	19	Centripetalkraftsutrustning		ECG/EMG Adapter S	LEY5240491	144	
Aerometer	ISV370230	22		LEY347220	25			
Aerometer	ISV370240	22	Coulombmeter	PHA74433	123	Effektförstärkare	INRTF8028	142
Aerometer	ISV370270	22	Cyan	ISV392510	60	E-fälts gjivare	LEY524080	135
Aluminium	ISV310400	46	Cylinder	ISV370260	22	Ektrat hjul	LEY337464	133
Aluminiumcylinder	ISV27038B	46	Cylinder, blank	ISV290010	43	Electrode gel	LEY662112	144
Aluminiumkub	ISV28003C	26	Cylinder, svart	ISV290030	43	Elektrisk dipol	ISV120230	85
Aluminiumränna	ISV129600	83				Elektrisk ringlocka	ISV130140	52
Aluminiumränna	ISV129600	96	Daggpunktshygrometer	ISV310360	42	Elektrisk värmeplatta	ISV680240	47
Amperemeter	ISV11110	123	Daniels element	PHA487190	94	Elektriskt fält – Laborationsutrustning		
Analog modell för "alfastrålning"			Dasymeter	ISV320110	19		ISV110240	87
	ISV330790	108	Decibelmätare	ISV321790	52	Elektrod Al	ISV120130	13
Analysvåg 210 g	OH80010442	8	Degel av nickel	ISV580050	4	Elektrod Cu	ISV120070	13
Analysvåg 2100 g	OH80010445	8	Degel av porslin	ISV580060	4	Elektrod Fe	ISV120120	13
Analysvåg 810 g	OH80010444	8	Degel av stål	ISV580250	4	Elektrod Pb	ISV120090	13
Analysvåg 8100 g	OH80010447	8	Degel	ISV510220	13	Elektrod Zn	ISV120080	13
Anpassningsvinkel	INRTF1783 V	143	Degellock av porslin	ISV580070	4	Elektrodsats,	ISV120060	13
Argon	PHA465900	76	Degeltång	ISV450080	4	Elektrofor	ISV120350	85
Arkimedes cylinder	LEY362020	21	Demomultimeter	LEY531900	122	Elektrolysapparat	ISV120100	93
Arkimedes cylinder	PHA416090	21	Demonstrationsapparat för kondensator,			Elektrolysapparat	ISV372030	40
Atom- och kärnfysik – Laborationssats				ISV120750	91	Elektromagnet	LEY336210	18
	LEY588855	102	Demonstrationsram	LEY301300	16	Elektromagnetiskt lås	INRTF1784	143
Avlänkningsrör i hållare	LEY555624	104	Demonstrationssats för stråloptik			Elektrometerförstärkare	ISV120350	91
Avrinningsvanna	PHCOA61116	4		ISV390760	65	Elektrometerförstärkare	PHA48288	90
Axel för hävarm	ISV27015B	10	Demonstrationsset	ISV372010	40	ElektronDIFFRAKTIONS RÖR	LEY555626	104
Axel till sirenskiva	ISV321710	51	Demonstrationsspole	ISV129610	83,96	Elektronrör med Malteser-kors		
Axiell B-Prob	LEY5240382	134	Demonstrationsvagn	ISV75830	140		LEY555620	105
			Desinficant spray	LEY662113	144	Elektronstrålerör	LEY555571	103
Bakgrundsskiva	ISV270260	11	Diabildbricka	ISV390762	139	Elektroskop	ISV120040	85
Balansvåg	ISV270220	10	Diabildbricka	ISV76073	139	Elmotor	ISV110340	84
Balmer-lampa	LEY451130	105	Diabildbricka	ISV76076	139	Elmotor	ISV321720	51
Barometer, fuktighetsmätare och termometer			Diabildsskåp	ISV75800	140	Elmotor	ISV372060	40
	ISV380220	20	Diahållare	ISV390410	63	Enspalt	ISV391850	64
B-Box	LEY524038	134	Digital multimeter DT443	MÄT240010	122	Enkel termometermodell	ISV59014B	41
Bernoullis rör	ISV350010	22	Digitalmultimeter	INRTF8033	142			
Bestämning av Plancks konstant			Digitalmultimeter	PT3700	121	Fackvägg	ISV76170	137
	PHFOH30567	105	Digitalmultimeter	PT3720	121	Febertermometer	ISV720090	5, 41
Bimetallbit "Den hoppande slanten"			Digitalmultimeter	PT3810G	121	Fem spalter	ISV391870	64
	ISV290130	94	Digital Mikroskop	MÄT125200	145	Filterhållare	LEY4637650	66
Bimetallrelä	ISV110110	94	Digitalt Mikroskop	MÄT125201	145	Filtersats	ISV390120	63
Blocktrissa,	ISV270800	15	Digitalvåg 200 g	OH80030167	9	Filtersats	LEY46795	66
Blocktrissa,	ISV270810	15	Digitalvåg 400 g	OH80030169	9	Filtersats	LEY46796	66
Blocktrissa,	ISV270820	15	Digitalvåg 600 g	OH80030171	9	Filterpapper för Buchnertratt		
Blocktrissa,	ISV350050	15	Dipolantenner	LEY331010	56		ISV52012	5
Blykapsling	LEY559890	107	Doppvärmare 12 V,	ISV510410	6	Filterpapper	ISV520110	5
Blåsare för luftkuddebana			Doppvärmare 220 V,	ISV510400	6, 46	Filterpapper	ISV520300	5
	PHA42092		Doppvärmare	PHA425840	46	Filterpapperark	ISV52013	5
29	BMW Box	LEY524032	Dragskåp	ISV77058	141	Filtertratt	ISV520090	4
133	BNC/Banankontakter,		Dragvikter	LEY337115	29	Filtertratt	ISV52009B	4
ISV240230	54		Dubbelmuff	ISV520030		Filtertratt	ISV520100	4
Bom	ISV27037F	15			8, 13, 19, 74	Filtertratt	ISV52010B	4
Bordsklämma	ISV300060	13	Dubbelt giftskåp	ISV77065	141	Fjäder	ISV270010	11
Bordsklämma	ISV300060	8	Dynamometer	ISV270020	4, 12	Fjäder	ISV270330	11
Bottenplatta för vakuumförsök			Dynamometer	ISV27002A	4	Fjädersats	ISV320180	11
	ISV350220	19,	Dynamometer	ISV270030	4, 12	Flaska utan botten,	ISV580100	22
52	Brevvåg	ISV360140	Dynamometer	ISV27003B	12	Flaskborste,	ISV530010	5
10			Dynamometer	ISV270060	4, 12	Flaskborste,	ISV53001B	5
Brännskopa	ISV450030	4	Dynamometer	ISV27011F	12	Flaskborste,	ISV53001C	5
Bränslecell	ISV372040	40	Dynamometer	ISV27002A	12	Flintglasprisma	PHA464130	75
Buchnertratt	ISV560080	5	Dynamometer	LEY314111	12	Focaultpendel	LEY346390	28
Bägare	LEY559880	107	Dynamometer	LEY314201	12	Footswitch	LEY662149	144
Bärkorg för reagensflaskor			EA3048	STÖ110150	128	Formbricka A3-fack	ISV76091	139
	ISV490270	4	EA3048–10 A	STÖ110190	128	Formbricka	ISV76090	139
CASSY-Display	LEY524020	132	EA3049	STÖ110160	128	Fotocell	LEY337462	133
CASSY-Lab	LEY524200	30, 132	EA3050	STÖ110170	128	Fotocell	LEY337460	29, 133
Centralströmningsapparat			EA-4000–4,5	STÖ110239	128	Franck-Hertz rör	LEY555870	106
ISV380270	47		EA–STT 2000 Variabel transformator			Fresnellins	ISV400020	74
Centralvärmearläggning, modell				STÖ110165	127	Friktionscylinder	ISV270570	14
	ISV380260	47	Easy Sense Q-Advanced	HAR400000	149	Friktionskloss	ISV270040	14
Centrifugregulator	ISV320100	24	Easy Sense Q-link	HAR550000	149	Friktionskropp	ISV720180	14
						Friktionsplatta,	ISV270610	14

Friktionsplatta,	ISV270620	14	Gummiband,	ISV270450	48	Hävstång	LEY342600	16
Fritt fall-apparat	PHA419790	17	Gummimanschett	ISV560060	5	Hög tvärvägg	ISV76190	137
Frysbomb	ISV290400	43	Gummimanschett	ISV56006B	5	Höga kanter	ISV76180	137
Fuktighetsmätare	ISV380200	20	Gummipackning till Labogazbrännare			Högspänningsaggregat	LEY521680	107
Funktionsgenerator Metrix GX 239B				ISV510230	13	Högspänningsaggregat	LEY521700104,	127
	MÄT220720	129	Gummipropp	ISV60051B	6	Högspänningsaggregat	LEY521721	127
Funktionsgenerator Spacesaver			Gummipropp	ISV60052B	6	Högspänningsaggregat	PHG85495	127
	PHG85793	129	Gummipropp	ISV60052C	6	Högtalare	LEY587080	55
Funktionsgenerator	LEY52262	129	Gummipropp	ISV600540	6	Högtalare	PHB5A439770	55
Funktionsgenerator	PHG857930	48	Gummipropp	ISV600550	6			
Funktionsgenerator,	INRTF8027	142	Gummipropp	ISV600560	6	Ihålig kropp	ISV28003D	26
Funktionsgenerator/Signalgenerator FG3000			Gummipropp	ISV600570	6	Irisbländare	LEY461650	71
	MÄT300020	129	Gummipropp	ISV600580	6	IR-Positionsdetektor	LEY332110	28
Färgade skivor	ISV700480	60	Gummipropp	ISV600590	6	isolermaterialsats	ISV120760	90
Färgblandare	LEY466160	62	Gummipropp	ISV60059B	6	Isolerstativ	ISV110010	94
Färgfilterset	ISV392200	60	Gummipropp	ISV600600	6	Isolerstativ	ISV11001B	93
Färgpyramid	ISV700490	60	Gummipropp	ISV600610	6	Isolerstativ	ISV110020	93
Fästånordning till kran	ISV500070	5, 19	Gummipropp	ISV600620	6	Isolerstötta	ISV110030	93
Förlängningskabel	LEY501110	135	Gummipropp	ISV60062B	6			
Förlängningsstift	LEY30000441	71	Gummipropp	ISV60062C	6	Jakobs steg	ISV129400	97
Förlängningsstycke för stativstång			Gummipropp	ISV600630	6	Jordtermometer	ISV570290	5
	ISV51032B	8, 13	Gummipropp	ISV600640	6	Joulemätare	PHA425960	46
Förstärkare	PIEMD04011	130	Gummipropp,	ISV600790	6	Justerbart bord, större modell		
Förvaringsskåp för radioaktiva preparat			Gummipropp,	ISV60079B	6		ISV570010	8
	PHA84177	107	Gummipropp,	ISV60079D	6	Järncylinder	ISV27038C	46
Förvaringsskåp	ISV75220	141	Gummipropp,	ISV600800	6	Järnfilspån i ask	ISV241120	81
Förvaringsskåp	ISV75221	141	Gummipropp,	ISV600810	6	Järnfilspån	ISV130080	80
Förvaringsskåp	ISV75225	141	Gummipropp,	ISV600830	6	Järnkub	ISV280030	26
Förvaringsskåp	ISV75225L	141	Gummipropp,	ISV600840	6	Järnring	ISV130120	82
Förvaringsskåp	ISV75226	141	Gummipropp,	ISV600850	6			
Förvaringsskåp	ISV75226L	141	Gummipropp,	ISV600860	6	Kablar	LEY388060	44
Förvaringsskåp	ISV75230	141	Gummipropp,	ISV60086B	6	Kalorimeter med lock	ISV280060	45
Förvaringsskåp	ISV75231	141	Gummipropp,	ISV600870	6	Kalorimeter	ISV28006B	45
Förvaringsskåp	ISV75240	141	Gummipropp,	ISV600880	6	Kalorimeter,	LEY388010	44
Förvaringsskåp	ISV75245	141	Gummipropp,	ISV600890	6	Kalorimeter,	LEY388020	44
Förvaringsskåp	ISV75250	141	Gummipropp,	ISV600900	6	Kalorimeter,	LEY388030	44
Förvaringsskåp	ISV75260	141	Gummipropp,	ISV600910	6	Kalorimeter,	LEY388040	44
Förvaringsskåp	ISV75265	141	Gummipropp,	ISV600940	6	Kapillär rör	ISV360260	20
Förvaringsskåp	ISV75270	141	Gummipropp,	ISV601000	6	Kastapparat	LEY336560	27
Förvaringsskåp	ISV75280	141	Gummipropp,	ISV601010	6	Keramiskt nät	ISV510270	13
Förvaringsskåp	ISV75281	141	Gummipropp,	ISV601020	6	Klimatbox	LEY524057	135
Förvaringsskåp	ISV75285	141	Gummipropp,	ISV601030	6	Koldioxid	HAR315200	149
Förvaringsskåp	ISV75286	141	Gummipropp,	ISV601040	6	Koldioxid	PHA465770	76
Förvaringsskåp	ISV75290	141	Gummipropp,	ISV60104B	6	Kolelektroddpar	ISV110160	13, 93
Förvaringsskåp	ISV75291	141	Gummipropp,	ISV601050	6	Kolloidal grafit	ISV250190	13
Förvaringsställning	ISV450110	4	Gummipropp,	ISV601060	6	Kolstav	ISV260010	13
Förvaringsställning	ISV510330	4, 13	Gummipropp,	ISV60106B	6	Kolv	ISV360230	21
			Gummipropp,	ISV601070	6	Kommunicerande kärl	ISV300010	20
			Gummipropp,	ISV601090	6	Kommunicerande kärl	ISV360250	20
Galilei ränna	ISV270270	27				Kompass	ISV240180	80
Gallerhylla	ISV77036	139				Kompass,	ISV24018B	81
Galtonflöjt	ISV321770	51	Halogenlampa	ISV430120	33	Konkav lins	LEY463801	66
Galvanometer	ISV11130	123	Halogenlampa	LEY459031	71	Konkav lins, modell	ISV430010	63
Gasolbrännare	ISV510210	13	Halogenljuskälla	ISV392000	64	Kontrollenhet för motor	LEY347360	25
Gitter	ISV4301400	68	Halvcylinder, D-skiva	ISV430030	63	Konvex lins	LEY463811	66
Gitter	PIEMT03229	68	Halvledarlaser	ISV42015D	67	Konvex lins, modell	ISV430020	63
Gitter	PIEMT044440	75	Halvledarlaser	ISV42015E	65	Konvex/konkav spegel	LEY459710	71
Gittersats	PHA462310	68	Helium	PHA465890	76	Koppar	ISV310420	46
Glasbehållare	ISV36023B	22	Helmholz-spolar	LEY555581	103	Koppar	PHA425600	46
Glascylinder	ISV370200	21	Hérons gryta	ISV310120	47	Kopparcylinder	ISV270380	46
Glaskupa	ISV350230	19, 52	HF-kabel	ISV24033B	78	Kopparstav	ISV260030	13
Glasskåp	ISV75710	141	Hologram	PIEMT02923	72	Kork, 10–13	ISV602010	6
Glasskåp	ISV75720	141	Hologramkamera	PHG920500	72	Kork, 13–16	ISV602020	6
Glasskåp	ISV75780	141	Hydraulisk press	ISV290080	22	Kork, 16–19	ISV602030	6
Glimlampa	ISV25005B	86	Hyllskena	ISV76155	137	Kork, 19–22	ISV602040	6
Glimlampa	ISV250050	86	Hållare för dia	LEY459330	71	Kork, 22–25	ISV602050	6
GM-Box	LEY524033	135	Hållare för glimlampa	ISV120720	86	Kork, 25–28	ISV602060	6
GM-rör	LEY559010102,	135	Hållare för tio linser	ISV390320	63	Kork, 28–32	ISV602070	6
Gradskiva	ISV270310	14	Hållare samt förstärkare	LEY559912	107	Kork, 32–35	ISV602080	6
Gravitationsväg	LEY332101	28	Hållare till monteringsok	ISV129530	83	Kork, 35–38	ISV602090	6
Grundfärger	ISV392400	61	Hållare till neonrör	LEY555871	106	Kork, 38–41	ISV602100	6
Grundset	ISV372000	40	Hållare	ISV390610	63	Kork, 44–47	ISV602110	6
Grön	ISV392520	60	Hålskiva	ISV400350	63	Kork, 47–50	ISV602120	6
G-stege	LEY529034	133	Hästskomagnet	PHA4470900	80	Kork, 50–53	ISV602130	6
Gul	ISV392530	60	Hävarm	ISV270150	10			

Kork, 6–8	ISV602000	6	Manometer	ISV280120	19	Orgelpipa	ISV321750	51
Kort plastskena	ISV76155C	137						
Kraftgivare	LEY524042	134	Manöverenhet av VIP-paneler			Oscilloskop Hameg HM 507		
Kraftgivare	LEY524060	134		INRTF1298	142	MÄT110025	124	
Kristallisationskål	ISV580040	4	Mattglasskiva	ISV390350	63	Oscilloskop Hameg HM1004		
Kronglasprisma	PHA464010	75	Maxwells hjul	ISV310070	16	MÄT110040	125	
Kroppsfolie	ISV280500	44	MCA	LEY524058	107	Oscilloskop Hameg HM303		
Kulsats	ISV310200	25	Metallskena	ISV76155B	137	MÄT110015	124	
Kulsett	ISV35012B	26	Metallskivor,	PHA473260	80	Oscilloskop	ISV24030	78
Kundts rör	ISV321150	52	Metanolbränslecell	ISV372050	40	Oscilloskop	MÄT110015	54
Kundts rör	LEY413010	55	Mikroamperemeter	ISV330220	91	Oswalds viskositetsmätare		
Kvicksilverbarometer	ISV380230	23	Mikrofon	LEY524059	133	ISV360240	22	
Kvicksilverkar	ISV370190	23	Mikrofon	LEY586260	50, 133			
Kvicksilverplatta	ISV290210	23	Mikroskop	MÄT19030C	146	Par av stavmagneter	ISV130060	80
Kvicksilvertång	ISV290090	23	Mikrovoltbox	LEY524040	134	Par avbildningsobjekt	LEY461660	71
Kväve	PHA465410	76	Mikrovoltmeter	PHH10556	123	Pelton turbin	ISV290060	32
			Millikanapparat	LEY559411	102	Pendelkula	ISV270240	15
Labsats	LEY588813	28	Mjölkkad/frostad skärm	LEY4415301	71	Pendelkula	ISV270370	15
Laser	ISV420150	74	Mobile-CASSY	LEY524009	132	Pendelkula	ISV27037E	15
Laser	PHCOA46139	67	Modell av dynamo	ISV310380	94	Pendelkula,	ISV27037C	15
Laserhållare	ISV420170	74	Modell av en växelströmgenerator			pH inkl. glaselektrod	HAR3125PK	149
LCR-meter	PT5105N	123		PHA488110	95	Pikoamperemeter	PHH10554	123
Lecherutrustning	LEY587560	57	Modell av jordens magnetfält			Pilkastning	ISV360101	16
Leslies kub	ISV280100	47		ISV240190	80	Pipettflaska	ISV550150	5
Leydenflaska	ISV230360	88	Modell av konkav lins	LEY4638010	66	Pipettflaska	ISV550160	5
Likadana föremål	ISV310130	46	Modell av konvex lins	LEY4638110	66	Planspegel	LEY459380	71
Likspänningsaggregat	LEY521550	126	Modell av prisma, rakt	LEY4638410	66	Plastburk	ISV570150	5
			Monokord	ISV321760	51	Plastburk	ISV570160	5
Lina, polyester	ISV270480	15	Monteringsbygel till U-kärna			Plastburk	ISV570170	5
Linjära	ISV150070	93		ISV129540	96	Plastburk	ISV570110	5
Lins	ISV390360	63	Monteringsbygel	ISV129540	83	Plastflaska	ISV570120	5
Lins	ISV390370	63	Monteringsok	ISV129510	83	Plastflaska	ISV580010	5
Lins	ISV390380	63	Mortel och pistill	ISV520220	4	Plastsked	ISV520190	4
Lins	ISV390390	63	Mottagare	PHCOA46176	67	Plastskena	ISV76155	137
Lins	ISV390420	63	Multikabel	LEY501160	134	Plaststavar	ISV720190	14
Lins	LEY459600	71	MX22 Digital multimeter	MÄT220114	122	Plattskärmskassett	INRTF1783	143
Lins	LEY459620	71	MX24G Digital multimeter			Pocket CASSY	LEY524006	132
Lins	LEY459630	71		MÄT220112	122	Polarisationsfilter	ISV390460	63
Lins	LEY459680	71	Mässing	ISV310430	46	Polär puls	HAR314800	149
Lins,	ISV39368	78	Mässing	PHA425720	46	Porslinskepp	ISV580030	4
Linsmodell, halvcirkulär	LEY463821	66	Mätcylinder	ISV500110	7	Power CASSY	LEY524011	130
Linsmodell, halvcirkulär	LEY4638310	66	Mätcylinder	ISV50011B	7	Preparatbricka	ISV52035	139
Ljudnivå (40–110 dBA)	HAR317500	149	Mätcylinder	ISV500120	7	Prisma	ISV430080	60, 63
Ljudvägor – Demonstrationssats			Mätcylinder	ISV50012B	7	Prisma	LEY463841	66
	ISV321330	52	Mätcylinder	ISV500130	7	Prisma, flintglas	LEY4638500	66
Ljushastighetsapparat	ISV39501	78	Mätcylinder	ISV50013B	7	Prisma, modell	ISV430040	63
Ljuskälla med punktförmig belysning			Mätcylinder	ISV500140	7	Prisma/Objektbord	LEY459310	71
	ISV390330	63	Mätskala	ISV280210	11	Prismabord	ISV393900	73
Ljuskälla	LEY463761	66				Prismaglas	LEY465320	71
Ljuskälla, 5-strålars	LEY4637610	66	Natriumsked	ISV560200	4	Prismaset,	ISV393990	73
Ljusport (för åkbana)	HAR325000	149	Nemo mätprogram	ISV951050	47	Provrörsborste,	ISV530240	5
Lod	ISV27037D	15	Neodynmagnet	PHA471440	80	Provrörsborste,	ISV530250	5
Luftfuktighet/Temperaturgivare			Neon	PHA465650	76	Provrörsborste,	ISV53025B	5
	LEY529057	135	Newtons färgskiva	ISV39222B	60	Provrörshållare	ISV520210	4
Luftkuddebana	PHA42080	29	Newtons vagg	ISV380170	16	Pulse Sensor S	LEY5240471	144
Lutande plan	ISV270600	14	Nitar	ISV310020	46	Pulsräknare	LEY575471	102
Lux Box	LEY524051	135	Nitar	ISV310030	46	Push-button	LEY662148	144
Lux sensor	LEY666243	135	Nitar	ISV310040	46	Påfyllnadsapparat till termometermodellen		
Längsvägg	ISV76165	137	Nitar	ISV310050	46		ISV590150	5, 41
Lärarguide	ISV705310	59	Nivåställning	PHCOA46152	67			
Lätta plastbollar med metallöverdrag			Nätaggregat 230 V	ISV39502	78	Radiometer	ISV380020	44
	ISV120340	85	Nätaggregat, 12 V	LEY562791	57	Reaction Test Adapter S	LEY5240461	144
			Nättransformator	ISV38011C	12	Reaktionshjul	ISV120020	88
Magenta	ISV392540	60				Reduktionsrör	ISV580020	4
Magnet	ISV240160	80	Ok,	ISV129510	97	Reglerbar plattkondensator		
Magnet,	ISV130160	80	Olja	ISV35029B	19		LEY544230	90
Magnetfältsapparat	ISV120820	82	Optik – Labsats	ISV390800	63	Rektangel, jämntjock skiva		
Magnetfältsbehållare	PHA473990	82	Optiksats, tillägg	LEY463712	66		ISV430060	63
Magnetisk hållare	ISV270510	12	Optiksats,	LEY463702	66	Reservlampa	ISV430070	33
Magnetnål	ISV240060	81	Optisk bänk	ISV390310	63	Reservnyckel	PHCOA46140	67
Magnetnål	ISV240140	81	Optisk bänk	LEY460310	71	Reservrör	ISV321170	52
Magnetringar	PHA471810	80	Optisk bänk,	ISV39337	78	Resonansanordning	ISV270230	50
Magnetsond	ISV241140	81	Optisk skiva,	ISV390140	63	Rotary motion sensor S	LEY524082	135
Magnetstavla	LEY301301	16	Optisk stav	ISV400100	74	Roterande ställning	ISV120030	89

Rullbana	LEY337130P	29	Spirometer Box	LEY524056	144	Temperaturgivare NiCr-Ni	LEY666193	134
Rundkolv	ISV530210	7	Spole 600 varv	ISV129660	83	Temperaturgivare	LEY524044	134
Rundkolv	ISV530220	7	Spole	ISV129660	97	Termoelement, Moll	ISV28010B	47
Rundkolv	ISV530230	7	Spole	ISV130040	94	Termoelement, Moll	LEY557360	47
Rundkolv	ISV530300	7	Sprutflaska	ISV550090	5	Termometer	ISV510170	47
Rundkolv	ISV530310	7	Sprutflaska	ISV550130	5	Termometer	ISV51017B	5
Rundkolv	ISV530320	7	Sprutflaska	ISV550140	5	Termometer	ISV510180	5
Ryttare med hål	LEY460313	71	Spänning (+/- 20 V)	HAR316000	149	Termometer	ISV51018B	5
Ryttare med muff	LEY460311	71	Spänningsaggregat för Balmerlampa			Termometer	ISV570270	5
Räknare	LEY575451	29		LEY451140	105	Termometer	ISV570300	5
Rälsstativ	ISV39510	78	Spänningsaggregat Millikan			Termometer	ISV570330	5
Rätblock	ISV280020	26		LEY559421	102	Termometer	LEY388050	44
Rätblock	LEY463831	66	Spänningsaggregat	INRTF8022	142	Termometermodell	ISV590140	5
Rätsiktsprisma	ISV400040	73	Spänningsaggregat	INRTF8026	142	Tillbehörsats till bandgeneratorm		
Röd	ISV392550	60	Spänningsaggregat	LEY521650	104, 126		PHA482030	87
Röntgenapparat	LEY554811	106	Spökspegel	ISV392250	58	Timer Box	LEY524034	133
Rörelsegivare	LEY337631	133	Stativ för scintillationsräknare			Timer-S	LEY524074	133
Rörelsegivare	LEY524073	133		LEY559891	107	Torkskåp	ISV75381	140
Sadelstativ,	ISV39335	78	Stativfot	ISV510240	13, 19, 74	Torkskåp	ISV75600	140
Sadelstativ,	ISV39335B	78	Stativfot	ISV510250	7	Torkskåp	ISV75610	140
Sats av föremål av samma material, men olika storlek	ISV280010	26	Stativfot	ISV510280	8, 13	Torkskåp	ISV75620	140
Sats av lika stora föremål tillverkade av olika material	ISV280050	26	Stativfot	ISV51028B	8, 13	Torkskåp	ISV75621	140
Sats med olika friktionsytor			Stativfot	ISV510340	13	Torkskåp	ISV75625	140
	ISV270120	14	Stativfot	LEY300020	7	Torkskåp	ISV75626	140
Sats spaltbländare	LEY461620	71	Stativfot,	LEY300110	7	Torkskåp	ISV75630	140
Scintillationsräknare	LEY559901	107	Stativklämma	ISV395100	54	Torkskåp	ISV75631	140
Sensor CASSY Interface	LEY524010	107, 131	Stativklämma	ISV52005B	8, 13	Torkställning	PHCOA61098	4
Sensor CASSY	LEY524010USB	131	Stativklämma	ISV520250	13	Torkställning för väggmontage		
Signalgenerator	ISV130100	54	Stativklämma	ISV52025B	13		PHCOA61104	4
Sirenskiva	ISV321700	51	Stativklämma,	ISV520060	8, 13	Torrbränsle,	ISV310370	33
Sked och spatel av stål	ISV520310	4	Stativstäng,	ISV520080	8, 13	Torricellis rör	ISV350210	23
Skin Resistance Sensor S	LEY5240481	144	Stativstäng,	ISV510300	8	Transformator	ISV830060	97
Skiva till kraftmätare	ISV270500	12	Stativstäng,	ISV510290	8, 13	Transformator	LEY521250	66
Skjutväg	ISV360170	12	Stav med spets	ISV510300	13	Transformator	PHA464740	76
Skuggningsklossar,	LEY4637710	66	Stav med spets	ISV510320	8, 13	Transformator	ISV120220	96
Skärm	ISV390130	63	Stav med spets	ISV520040	13	Tratthållare,	ISV250070	8
Skärm	ISV400360	63	Stavmagnet,	ISV13006B	80	Tre spalter	ISV391860	64
Skärm	ISV400370	63	Stirlingmotor S	LEY388170	36	Trefot	ISV450050	13
Skärm	ISV430230	63	Strumpstickor,	ISV240020	82	Trissa	ISV300050	10
Slang	ISV300020	20	Stråluppdelare	PHA461990	68	Trissa,	ISV300070	10
Slang	ISV560300	6	Ström (+/- 10A)	HAR316700	149	Tryckgivare	LEY524064	134
Slang	ISV560310	6	Strömbox	LEY524031	133	Tryckgivare	LEY524065	134
Slang	ISV560320	6	Strömbrytare, elektromagnetisk			Tryckgivare	LEY524066	134
Slang	ISV560330	6		ISV110130	94	Tryckmätare	ISV280120	19
Slang	ISV560340	6	Strömvåg	FYS300430	84	Tryckmätare	ISV280120	23
Slang	ISV560350	6	Styrenhet för Franck-Hertz försök	LEY555880	106	Trådkorg	ISV76089	139
Slang	ISV560360	6	Stål (legering)	ISV310410	46	Träkub	ISV28003B	26
Slang	ISV560360	6	Stålsträng	ISV720500	50	Tvärvägg	ISV76160	137
Slang	ISV560500	6	Ståltråd,	ISV240040	81	Tändsticksaskar	ISV460010	13
Slang	ISV560510	6				U-kärna	ISV129500	83, 96
Slang	ISV560520	6	Städ, järnplåt	ISV450090	4	Ultraljudsgivare	LEY524070	133
Slang	ISV560530	6	Ställbart bord,	ISV560120	8, 74, 94	Ultraljudsmottagare	ISV330310	53
Slang	ISV560540	6	Ställning	ISV1100	50	Ultraljudssändare och mottagare,		
Slang	ISV560550	6	Ställning	ISV321160	52		ISV321730	54
Slang	ISV560560	6	Ställning	ISV510250	47	Ultraljudssändare	ISV330300	53
Slang	ISV561100	6	Stämgafläpp,	ISV320030	50	U-magnet	ISV240150	80
Slanganslutning till vakuumpump			Stämgafläpp,	ISV320040	50	U-magnet,	ISV250250	80
	ISV35029D	19	Stämgafläpp,	ISV360190	50	Underlägg för friktionsförsök		
Slangklämma	ISV520050	8, 13, 19	Symmetrisk tvåarmad hävarm				ISV270130	14
Solcell	ISV260150	33		ISV270340	10	Underlägg för glaskolv	LEY667072	19
Solpanel	ISV372020	40	Syre inkl. elektrod	HAR3130PK	149	Universalaggregat	ISV15020	129
Spegel	ISV700560	58	Syre	PHA465530	76	Universalaggregat	PHG85471	128
Spegel	ISV700570	58				Upphångningskrok	ISV510260	8, 13
Spegel, konvex-konkav	LEY463791	66	Säkerhetspanel	INRTF8020-10	142	Urglas och två kulor	ISV129410	97
Spegel, konvex-konkav	LEY4637910	66	Säkerhetspanel	INRTF80220-1	142	Utrustning för undersökning av hydrostatiskt tryck	ISV290120	21
Spegel, plan	LEY463781	66	Sändare	LEY331000	56	Vagn till lutande planet	ISV270140	15
Spegel, plan	LEY4637810	66	Sändare, decimetervågor	LEY587550	57	Vagn	ISV75100	138
Spegelgalvanometer	PHA75085	123				Vagn	ISV75110	139
Spegelmodell	ISV400080	63	Talja	ISV350250	16	Vagn	ISV75120	139
Spektroskop	PHCOF80430	68	Tangentbussol	PIEO437000	81	Vagn	ISV75125	140
Spiralfjäder, "Slinky"	ISV350040	48	Temperatur (-30 till +110 °C)			Vagn	ISV75140	140
4Spiralfjäder,	ISV320170	48		HAR310000	149	Vagn	ISV75140	140
Spiralfjädersats	ISV271440	11	Temperaturbox	LEY524045	135	Vagn	ISV75141	139

Vagn	ISV75145	140	Vikt	ISV270410	10	Väggskåp	ISV75521	141
Vagn	ISV75810	140	Vikt	ISV270420	10	Väggskåp	ISV75525	141
Vagn	ISV75815	140	Vikt,	ISV270070	10	Väggskåp	ISV75526	141
Vakuumpump	ISV350290	19, 52	Vikt,	ISV270080	10	Väggskåp	ISV75530	141
Vakuumpump	LEY375570	19	Vikt,	ISV270090	10	Väggskåp	ISV75531	141
Vakuumsrör	ISV350200	17	Vikter	ISV380090	10	Vägsensor	LEY529031	133
Vakuumslang	ISV560400	6	Viktsats	ISV270100	10, 14, 15	Värmeelement	PHA428690	45
Vakuumslang	ISV560410	19	Viktsats	ISV270200	10	Värmeglas	ISV430200	33
Vakuumslang	ISV560420	19	Viktsats	ISV27020B	10	Värmepapper	ISV430170	33
Vanna	ISV550060	6	Viktsats	ISV270390	10	Värmestrålningskälla	ISV280080	44
Varmluftsmotor P	LEY388176	36	Viktsats	ISV38009B	10	Väte	PHA465390	76
Varmluftsmotor	LEY388178S	36	Vindgeneratorset	ISV371000	39			
Varmluftsmotor	LEY388182	36	Vinkelböjd stav	ISV52004B	8	Åkbana	HAR380000	149
Vattenpump	ISV500090	5, 19	Vissla	ISV720490	50			
Wheatstones brygga	PHA489020	95	Voltmeter	ISV11120	123	Öga, funktionsmodell	ISV68004G	58
Vikt med krok,	LEY388240	44	Väggskåp	ISV75500	141	Överrinningskär	ISV840110	26
Vikt	ISV270400	10	Väggskåp	ISV75510	141			
Vikt	ISV27040B	10	Väggskåp	ISV75520	141			

## NUMERISKT REGISTER

EDDM45	Demonstrationsmultimeter	122	ISV120100	Elektrolysapparat	93	ISV24030	Oscilloskop	78
FYS300430	Strömvåg	84	ISV120120	Elektrod Fe	13	ISV24033B	HF-kabel	78
HAR310000	Temperatur (–30 till +110 °C)	149	ISV120130	Elektrod Al	13	ISV241120	Järnfilspån i ask	81
HAR3125PK	pH inkl. glaselektrod	149	ISV120220	Transformatorns	96	ISV241140	Magnetsond	81
HAR3130PK	Syre inkl. elektrod	149	ISV120230	Elektrisk dipol	85	ISV250050	Glimlampa	86
HAR314800	Polär puls	149	ISV120340	Lätta plastbollar med metallöverdrag	85	ISV25005B	Glimlampa	86
HAR315200	Koldioxid	149	ISV120350	Elektrofor	85	ISV250190	Kolloidal grafit	13
HAR316000	Spänning (+/– 20 V)	149	ISV120720	Hållare för glimlampa	86	ISV250250	U-magnet,	80
HAR316700	Ström (+/– 10A)	149	ISV120750	Demonstrationsapparat för kondensator,	91	ISV260010	Kolstav	13
HAR317500	Ljudnivå (40–110 dBA)	149	ISV120760	Isolermaterialsats	90	ISV260030	Kopparstav	13
HAR325000	Ljusport (för åkbana)	149	ISV120820	Magnetfältsapparat	82	ISV260150	Solcell	33
HAR380000	Åkbana	149	ISV129400	Jakobs stege	97	ISV270010	Fjäder	11
HAR400000	Easy Sense Q-Advanced	149	ISV129410	Urglas och två kulor	97	ISV270020	Dynamometer	4, 12
HAR550000	Easy Sense Q-link	149	ISV129500	U-kärna	83	ISV27002A	Dynamometer	4
INRTF1298	Manöverenhet av VIP-paneler	142	ISV129500	U-kärna	96	ISV270030	Dynamometer	4, 12
INRTF1298 V	Anpassningsvinkel	143	ISV129510	Monteringsok	83	ISV27003B	Dynamometer	12
INRTF1783	Plattskärmskassett	143	ISV129510	Ok,	97	ISV270040	Friktionskloss	14
INRTF1784	Elektromagnetiskt lås	143	ISV129530	Hållare till monteringsok	83	ISV270060	Dynamometer	4, 12
INRTF8020-10	Säkerhetspanel	142	ISV129540	Monteringsbygel	83	ISV270070	Vikt,	10
INRTF8022	Spänningsaggregat	142	ISV129600	Aluminiumränna	83,96	ISV270080	Vikt,	10
INRTF80220-1	Säkerhetspanel	142	ISV129610	Demonstrationsspole	83,96	ISV270090	Vikt,	10
INRTF8026	Spänningsaggregat	142	ISV129660	Spole 600 varv	83	ISV270100	Viktsats	10, 14, 15
INRTF8027	Funktionsgenerator,	142	ISV129660	Spole	97	ISV27011F	Dynamometer	12
INRTF8028	Effektförstärkare	142	ISV130040	Digitalmultimeter	94	ISV270120	Sats med olika friktionsytor	14
INRTF8033	Digitalmultimeter	142	ISV130060	Par av stavmagneter	80	ISV270130	Underlägg för friktionsförsök	14
ISV110010	Isolerstativ	94	ISV13006B	Stavmagnet,	80	ISV270140	Vagn till lutande planet	15
ISV11001B	Isolerstativ	93	ISV130080	Järnfilspån	80	ISV270150	Hävarm	10
ISV110020	Isolerstativ	93	ISV130100	Signalgenerator	54	ISV27015B	Axel för hävarm	10
ISV110030	Isolerstötta	93	ISV130120	Järnring	82	ISV270200	Viktsats	10
ISV110050	Ställning	94	ISV130140	Elektrisk ringklocka	52	ISV270200B	Viktsats	10
ISV110110	Bimetallrelä	94	ISV130160	Magnet,	80	ISV270220	Balansvåg	10
ISV110130	Strömbrytare, elektromagnetisk	94	ISV150070	Linjära	93	ISV270230	Resonansanordning	50
ISV110160	Kolektrodpar	13, 93	ISV15020	Universalaggregat	129	ISV270240	Pendelkula	15
ISV110240	Elektriskt fält – zzzzLaborationsutrustning	87	ISV210350	Elektrometerförstärkare	91	ISV270260	Bakgrundsskiva	11
ISV110340	Elmotor	84	ISV230360	Leydenflaska	88	ISV270270	Galilei ränna	27
ISV11110	Amperemeter	123	ISV240020	Strumpstickor,	82	ISV270310	Gradskiva	14
ISV11120	Voltmeter	123	ISV240040	Ståltråd,	81	ISV270330	Fjäder	11
ISV11130	Galvanometer	123	ISV240060	Magnetnål	81	ISV270340	Symmetrisk tvåarmad hävarm	10
ISV120020	Reaktionshjul	88	ISV240140	Magnetnål	81	ISV270370	Pendelkula	15
ISV120030	Roterande ställning	89	ISV240150	U-magnet	80	ISV27037C	Pendelkula,	15
ISV120040	Elektroskop	85	ISV240160	Magnet	80	ISV27037D	Lod	15
ISV120060	Elektrodsats,	13	ISV240180	Kompass	80	ISV27037E	Pendelkula	15
ISV120070	Elektrod Cu	13	ISV240180	Kompass,	81	ISV27037F	Bom	15
ISV120080	Elektrod Zn	13	ISV24018B	Kompass,	81	ISV270380	Kopparcylinder	46
ISV120090	Elektrod Pb	13	ISV240190	Modell av jordens magnetfält	80	ISV27038B	Aluminiumcylinder	46
			ISV240230	BNC/Banankontakter,	54	ISV27038C	Järncylinder	46
						ISV270390	Viktsats	10
						ISV270400	Vikt	10
						ISV27040B	Vikt	10

ISV270410	Vikt	10	ISV321330	Ljudvågor – Demonstrationssats	ISV390320	Hållare för tio linser	63	
ISV270420	Vikt	10			ISV390330	Ljuskälla med punktförmig belysning	63	
ISV270450	Gummiband,	48	52		ISV390350	Mattglasskiva	63	
ISV270480	Lina, polyester	15	ISV321700	Sirenskiva	51	ISV390360	Lins	63
ISV270500	Skiva till kraftmätare	12	ISV321710	Axel till sirenskiva	51	ISV390370	Lins	63
ISV270510	Magnetisk hållare	12	ISV321720	Elmotor	51	ISV390380	Lins	63
ISV270570	Friktionscylinder	14	ISV321730	Ultraljudssändare och mottagare,		ISV390390	Lins	63
ISV270600	Lutande plan	14		54	ISV390410	Diahållare	63	
ISV270610	Friktionsplatta,	14	ISV321750	Orgelpipa	51	ISV390420	Lins	63
ISV270620	Friktionsplatta,	14	ISV321760	Monokord	51	ISV390460	Polarisationsfilter	63
ISV270800	Blocktrissa,	15	ISV321770	Blocktrissa,	51	ISV390610	Hållare	63
ISV270810	Blocktrissa,	15	ISV321790	Decibelmätare	52	ISV390760	Demonstrationssats för stråloptik	65
ISV270820	Blocktrissa,	15	ISV330220	Mikroamperemeter	91			
ISV271440	Spiralfjädersats	11	ISV330300	Ultraljudssändare	53	ISV390800	Optik – Labsats	63
ISV280010	Sats av föremål av samma material, men olika storlek	26	ISV330310	Ultraljudsmottagare	53	ISV391850	En spalt	64
ISV280020	Rätblock	26	ISV330790	Analog modell för "alfastrålning"		ISV391860	Tre spalter	64
ISV280030	Järnkub	26			108	ISV391870	Fem spalter	64
ISV28003B	Träkub	26	ISV350010	Bernoullis rör	22	ISV392000	Halogenljuskälla	64
ISV28003C	Aluminiumkub	26	ISV350040	Spiralfjäder, "Slinky"	48	ISV392200	Färgfilterset	60
ISV28003D	Ihålig kropp	26	ISV350050	Blocktrissa,	15	ISV39222B	Newtons färgskiva	60
ISV280050	Sats av lika stora föremål tillverkade av olika material	26	ISV35012B	Kulsett	26	ISV392250	Spökspegel	58
ISV280060	Kalorimeter med lock	45	ISV350200	Vakuumbör	17	ISV392400	Grundfärger	61
ISV28006B	Kalorimeter	45	ISV350210	Torricellis rör	23	ISV392500	Blå	60
ISV280080	Värmeinstrålningskälla	44	ISV350220	Bottenplatta för vakuumsök	19, 52	ISV392510	Cyan	60
ISV280100	Leslies kub	47	ISV35022B	3-vägskran	19	ISV392520	Grön	60
ISV28010B	Termoelement, Moll	47	ISV350230	Glaskupa	19, 52	ISV392530	Gul	60
ISV280120	Manometer	19	ISV350250	Talja	16	ISV392540	Magenta	60
ISV280120	Tryckmätare	19	ISV350290	Vakuumpump	19, 52	ISV392550	Röd	60
ISV280120	Tryckmätare	23	ISV35029B	Olja	19	ISV39335	Sadelstativ,	78
ISV280210	Mätskala	11	ISV35029D	Slanganslutning till vakuumpump	19	ISV39337	Optisk bänk,	78
ISV280500	Kroppsfolie	44	ISV360101	Pilkastning	16	ISV39368	Lins,	78
ISV290010	Cylinder, blank	43	ISV360140	Brevväg	10	ISV393900	Prismabord	73
ISV290030	Cylinder, svart	43	ISV360170	Skjutväg	12	ISV393990	Prismaset,	73
ISV290060	Peltonturbin	32	ISV360190	Stämgafläpp,	50	ISV39501	Ljushastighetsapparat	78
ISV290080	Hydraulisk press	22	ISV360230	Kolv	21	ISV39502	Nätaggregat 230 V	78
ISV290090	Kvicksilvertång	23	ISV36023B	Glasbehållare	22	ISV39510	Rälsstativ	78
ISV290120	Utrustning för undersökning av hydrostatiskt tryck	21	ISV36023B	Glasbehållare	22	ISV395100	Stativfot,	54
ISV290130	Bimetallbit "Den hoppande slanten"	94	ISV360240	Oswalds viskositetsmätare	22	ISV400020	Fresnellins	74
ISV290210	Kvicksilverplatta	23	ISV360250	Kommunicerande kärl	20	ISV400040	Rätsiktsprisma	73
ISV290400	Frysbomb	43	ISV360260	Kapillärrör	20	ISV400080	Spegelmodell	63
ISV300010	Kommunicerande kärl	20	ISV370190	Kvicksilverkar	23	ISV400100	Optisk stav	74
ISV300020	Slang	20	ISV370200	Glascylinder	21	ISV400350	Hålskiva	63
ISV300050	Trissa	10	ISV370230	Aerometer	22	ISV400360	Skärm	63
ISV300060	Bordsklämma	13	ISV370240	Aerometer	22	ISV400370	Skärm	63
ISV300060	Bordsklämma	8	ISV370260	Cylinder	22	ISV420150	Laser	74
ISV300070	Trissa,	10	ISV370270	Aerometer	22	ISV42015D	Halvledarlaser	67
ISV310020	Nitar	46	ISV371000	Vindgeneratorset	39	ISV42015E	Halvledarlaser	65
ISV310030	Nitar	46	ISV372000	Grundset	40	ISV420170	Laserhållare	74
ISV310040	Nitar	46	ISV372010	Demonstrationssat	40	ISV430010	Konkav lins, modell	63
ISV310050	Nitar	46	ISV372020	Solpanel	40	ISV430020	Konvex lins, modell	63
ISV310070	Maxwells hjul	16	ISV372030	Elektrolysapparat	40	ISV430030	Halvcylinder, D-skiva	63
ISV310120	Heron's gryta	47	ISV372040	Bränslecell	40	ISV430040	Prisma, modell	63
ISV310130	Likadana föremål	46	ISV372050	Metanolbränslecell	40	ISV430060	Rektangel, jämntjock skiva	63
ISV310200	Kulsats	25	ISV372060	Elmotor	40	ISV430070	Reservlampa	33
ISV310360	Daggpunktshygrometer	42	ISV380020	Radiometer	44	ISV430080	Prisma	60, 63
ISV310370	Torrbränsle,	33	ISV380090	Vikter	10	ISV430120	Halogenlampa	33
ISV310380	Modell av dynamo	94	ISV38009B	Viktsats	10	ISV4301400	Gitter	68
ISV310400	Aluminium	46	ISV38011C	Nättransformator	12	ISV430170	Värmepapper	33
ISV310410	Stål (legering)	46	ISV380170	Newtons vagg	16	ISV430200	Värmeglas	33
ISV310420	Koppar	46	ISV380200	Fuktighetsmätare	20	ISV430230	Skärm	63
ISV310430	Mässing	46	ISV380220	Barometer, fuktighetsmätare och		ISV450030	Brännskopa	4
ISV320030	Stämgafläpp,	50		20	ISV450050	Trefot	13	
ISV320040	Stämgafläpp,	50	ISV380260	Centralvärmearläggning, modell	47	ISV450080	Degeltång	4
ISV320100	Centrifugregulator	24	ISV380270	Centralströmningsapparat	47	ISV450090	Städ, järnplåt	4
ISV320110	Dasymeter	19	ISV380270	Centralströmningsapparat	47	ISV450110	Förvaringsställning	4
ISV320170	Spiralfjäder,	48	ISV390120	Filtersats	63	ISV460010	Tändsticksaskar	13
ISV320180	Fjädersats	11	ISV390130	Skärm	63	ISV490270	Bärkorg för reagensflaskor	4
ISV321150	Kundts rör	52	ISV390140	Optisk skiva,	63	ISV500070	Fästanordning till kran	5, 19
ISV321160	Ställning	52	ISV390310	Optisk bänk	63	ISV500090	Vattenpump	5, 19
ISV321170	Reservrör	52				ISV500110	Mätcylinder	7
						ISV50011B	Mätcylinder	7

ISV500120	Mätcylinder	7	ISV550150	Pipettflaska	5	ISV60086B	Gummipropp,	6
ISV50012B	Mätcylinder	7	ISV550160	Pipettflaska	5	ISV600870	Gummipropp,	6
ISV500130	Mätcylinder	7	ISV560060	Gummimanschett	5	ISV600880	Gummipropp,	6
ISV50013B	Mätcylinder	7	ISV56006B	Gummimanschett	5	ISV600890	Gummipropp,	6
ISV500140	Mätcylinder	7	ISV560080	Buchnertratt	5	ISV600900	Gummipropp,	6
ISV510170	Termometer	47	ISV560120	Ställbart bord,	8, 74, 94	ISV600910	Gummipropp,	6
ISV51017B	Termometer	5	ISV560200	Natriumsked	4	ISV600940	Gummipropp,	6
ISV510180	Termometer	5	ISV560300	Slang	6	ISV601000	Gummipropp,	6
ISV51018B	Termometer	5	ISV560310	Slang	6	ISV601010	Gummipropp,	6
ISV510210	Gasolbrännare	13	ISV560320	Slang	6	ISV601020	Gummipropp,	6
ISV510220	Degel	13	ISV560330	Slang	6	ISV601030	Gummipropp,	6
ISV510230	Gummipackning till Labogazbrännare	13	ISV560340	Slang	6	ISV601040	Gummipropp,	6
			ISV560350	Slang	6	ISV60104B	Gummipropp,	6
ISV510240	Stativfot	13, 19, 74	ISV560360	Slang	6	ISV601050	Gummipropp,	6
ISV510240	Stativfot	8	ISV560400	Vakuumslang	6	ISV601060	Gummipropp,	6
ISV510250	Stativfot	7	ISV560410	Vakuumslang	19	ISV60106B	Gummipropp,	6
ISV510250	Ställning	47	ISV560420	Vakuumslang	19	ISV601070	Gummipropp,	6
ISV510260	Upphångningskrok	8, 13	ISV560500	Slang	6	ISV601090	Gummipropp,	6
ISV510270	Keramiskt nät	13	ISV560510	Slang	6	ISV602000	Kork, 6–8	6
ISV510280	Stativfot	13	ISV560520	Slang	6	ISV602010	Kork, 10–13	6
ISV510280	Stativfot	8	ISV560530	Slang	6	ISV602020	Kork, 13–16	6
ISV51028B	Stativfot	13	ISV560540	Slang	6	ISV602030	Kork, 16–19	6
ISV51028B	Stativfot	8	ISV560550	Slang	6	ISV602040	Kork, 19–22	6
ISV510290	Stativstång,	13	ISV560560	Slang	6	ISV602050	Kork, 22–25	6
ISV510290	Stativstång,	8	ISV561100	Slang	6	ISV602060	Kork, 25–28	6
ISV510300	Stativstång,	8, 13	ISV570010	Justerbart bord, större modell	8	ISV602070	Kork, 28–32	6
ISV510320	Stativstång,	8, 13	ISV570110	Plastflaska	5	ISV602080	Kork, 32–35	6
ISV51032B	Förlängningsstycke för stativstång	8, 13	ISV570120	Plastflaska	5	ISV602090	Kork, 35–38	6
			ISV570150	Plastburk	5	ISV602100	Kork, 38–41	6
ISV510330	Förvaringsställning	4, 13	ISV570160	Plastburk	5	ISV602110	Kork, 44–47	6
ISV510340	Stativfot	13	ISV570170	Plastburk	5	ISV602120	Kork, 47–50	6
ISV510400	Doppvärmare 220 V,	6, 46	ISV570270	Termometer	5	ISV602130	Kork, 50–53	6
ISV510410	Doppvärmare 12 V,	6	ISV570290	Jordtermometer	5	ISV68004G	Öga, funktionsmodell	58
ISV520030	Dubbelmuff	13, 19, 74	ISV570300	Termometer	5	ISV680240	Elektrisk värmeplatta	47
ISV520030	Dubbelmuff	8	ISV570330	Termometer	5	ISV700480	Färgade skivor	60
ISV520040	Stav med spets	13	ISV580010	Plastflaska	5	ISV700490	Färgpyramid	60
ISV52004B	Vinkelböjd stav	8	ISV580020	Reduktionsrör	4	ISV700550	Spiegel	58
ISV520050	Slangklämma	8, 13, 19	ISV580030	Porslinskepp	4	ISV700570	Spiegel	58
ISV52005B	Stativklämma	13	ISV580040	Kristallisationsskål	4	ISV705310	Lärarguide	59
ISV52005B	Stativklämma	8	ISV580050	Degel av nickel	4	ISV72002A	Dynamometer	12
ISV520060	Stativklämma,	8, 13	ISV580060	Degel av porslin	4	ISV720090	Febertermometer	41
ISV520070	Trattställare,	8	ISV580070	Degellock av porslin	4	ISV720090	Febertermometer	5
ISV520080	Stativklämma,	8, 13	ISV580100	Flaska utan botten,	22	ISV720180	Friktionskropp	14
ISV520090	Filtrertratt	4	ISV580250	Degel av stål	4	ISV720190	Plaststavar	14
ISV52009B	Filtrertratt	4	ISV590140	Termometermodell	5	ISV720490	Vissla	50
ISV520100	Filtrertratt	4	ISV59014B	Enkel termometermodell	41	ISV720500	Stälsträng	50
ISV52010B	Filtrertratt	4	ISV590150	Påfyllnadsapparat till termometermodellen	5, 41	ISV75100	Vagn	138
ISV520110	Filtrerpapper	5	ISV60051B	Gummipropp	6	ISV75110	Vagn	139
ISV52012	Filtrerpapper för Buchnertratt	5	ISV60052B	Gummipropp	6	ISV7512	Vagn	140
ISV52013	Filtrerpapperark	5	ISV60052C	Gummipropp	6	ISV75120	Vagn	139
ISV520190	Plastsked	4	ISV600540	Gummipropp	6	ISV75125	Vagn	140
ISV520210	Provrörshållare	4	ISV600550	Gummipropp	6	ISV75140	Vagn	140
ISV520220	Mortel och pistill	4	ISV600560	Gummipropp	6	ISV75141	Vagn	139
ISV520250	Stativklämma	13	ISV600570	Gummipropp	6	ISV75145	Vagn	140
ISV52025B	Stativklämma	13	ISV600580	Gummipropp	6	ISV75220	Förvaringsskåp	141
ISV520300	Filtrerpapper	5	ISV600590	Gummipropp	6	ISV75221	Förvaringsskåp	141
ISV520310	Sked och spatel av stål	4	ISV60059B	Gummipropp	6	ISV75225	Förvaringsskåp	141
ISV52035	Preparatbricka	139	ISV600600	Gummipropp	6	ISV75225L	Förvaringsskåp	141
ISV530010	Flaskborste,	5	ISV600610	Gummipropp	6	ISV75226	Förvaringsskåp	141
ISV53001B	Flaskborste,	5	ISV600620	Gummipropp	6	ISV75226L	Förvaringsskåp	141
ISV53001C	Flaskborste,	5	ISV60062B	Gummipropp	6	ISV75230	Förvaringsskåp	141
ISV530210	Rundkolv	7	ISV60062C	Gummipropp	6	ISV75231	Förvaringsskåp	141
ISV530220	Rundkolv	7	ISV600630	Gummipropp	6	ISV75240	Förvaringsskåp	141
ISV530230	Rundkolv	7	ISV600640	Gummipropp	6	ISV75245	Förvaringsskåp	141
ISV530240	Provrörborste,	5	ISV600790	Gummipropp	6	ISV75250	Förvaringsskåp	141
ISV530250	Provrörborste,	5	ISV60079B	Gummipropp	6	ISV75260	Förvaringsskåp	141
ISV53025B	Provrörborste,	5	ISV60079D	Gummipropp	6	ISV75265	Förvaringsskåp	141
ISV530300	Rundkolv	7	ISV600800	Gummipropp	6	ISV75270	Förvaringsskåp	141
ISV530310	Rundkolv	7	ISV600810	Gummipropp	6	ISV75280	Förvaringsskåp	141
ISV530320	Rundkolv	7	ISV600830	Gummipropp	6	ISV75281	Förvaringsskåp	141
ISV550060	Vanna	6	ISV600840	Gummipropp	6	ISV75285	Förvaringsskåp	141
ISV550090	Sprutflaska	5	ISV600850	Gummipropp	6	ISV75286	Förvaringsskåp	141
ISV550130	Sprutflaska	5	ISV600860	Gummipropp	6	ISV75290	Förvaringsskåp	141
ISV550140	Sprutflaska	5				ISV75291	Förvaringsskåp	141

ISV75381	Torkskåp	140	LEY388040	Kalorimeter,	44	LEY524038	B-Box	134
ISV75500	Väggsåp	141	LEY388050	Termometer	44	LEY5240382	Axiell B-Prob	134
ISV75510	Väggsåp	141	LEY388060	Kablar	44	LEY524040	Mikrovoltbox	134
ISV75520	Väggsåp	141	LEY388170	Stirlingmotor S	36	LEY524042	Kraftgivare	134
ISV75521	Väggsåp	141	LEY388176	Varmluftsmotor P	36	LEY524044	Temperaturgivare	134
ISV75525	Väggsåp	141	LEY388178S	Varmluftsmotor	36	LEY524045	Temperaturbox	135
ISV75526	Väggsåp	141	LEY388182	Varmluftsmotor	36	LEY5240461	Reaction Test Adapter S	144
ISV75530	Väggsåp	141	LEY388240	Vikt med krok,	44	LEY5240471	Pulse Sensor S	144
ISV75531	Väggsåp	141	LEY413010	Kundts rör	55	LEY5240481	Skin Resistance Sensor S	144
ISV75600	Torkskåp	140	LEY4415301	Mjölkad/frostad skärm	71	LEY5240491	ECG/EMG Adapter S	144
ISV75610	Torkskåp	140	LEY451130	Balmer-lampa	105	LEY524051	Lux Box	135
ISV75620	Torkskåp	140	LEY451140	Spänningsaggregat för		LEY524056	Spirometer Box	144
ISV75621	Torkskåp	140		Balmerlampa	105	LEY524057	Klimatbox	135
ISV75625	Torkskåp	140	LEY459031	Halogenlampa	71	LEY524058	MCA	107
ISV75626	Torkskåp	140	LEY459310	Prisma/Objektbord	71	LEY524059	Mikrofon	133
ISV75630	Torkskåp	140	LEY459330	Hållare för dia	71	LEY524060	Kraftgivare	134
ISV75631	Torkskåp	140	LEY459380	Planspegel	71	LEY524064	Tryckgivare	134
ISV75710	Glassåp	141	LEY459600	Lins	71	LEY524065	Tryckgivare	134
ISV75720	Glassåp	141	LEY459620	Lins	71	LEY524066	Tryckgivare	134
ISV75780	Glassåp	141	LEY459630	Lins	71	LEY524070	Ultraljudsgivare	133
ISV75800	Diabildssåp	140	LEY459680	Lins	71	LEY524073	Rörelsegivare	133
ISV75810	Vagn	140	LEY459710	Konvex/konkav spegel	71	LEY524074	Timer-S	133
ISV75815	Vagn	140	LEY460310	Optisk bänk	71	LEY524080	E-fälts givare	135
ISV75830	Demonstrationsvagn	140	LEY460311	Ryttare med muff	71	LEY524082	Rotary motion sensor S	135
ISV76072	Diabildbricka	139	LEY460313	Ryttare med hål	71	LEY524200	CASSY-Lab	30, 132
ISV76073	Diabildbricka	139	LEY461620	Sats spaltbländare	71	LEY529031	Vägsensor	133
ISV76076	Diabildbricka	139	LEY461650	Irisbländare	71	LEY529034	G-stege	133
ISV76089	Trådkorg	139	LEY461660	Par avbildningsobjekt	71	LEY529057	Luftfuktighet/Temperaturgivare	135
ISV76090	Formbricka	139	LEY463702	Optiksats,	66			
ISV76091	Formbricka A3-fack	139	LEY463712	Optiksats, tillägg	66	LEY531900	Demomultimeter	122
ISV76155	Hyllskena	137	LEY463761	Ljuskälla	66	LEY544230	Reglerbar plattkondensator	90
ISV76155	Plastskena	137	LEY4637610	Ljuskälla, 5-strålers	66	LEY554811	Röntgenapparat	106
ISV76155B	Metallskena	137	LEY463765	Filterhållare	66	LEY555571	Elektronstrålerör	103
ISV76155C	Kort plastskena	137	LEY4637650	Filterhållare	66	LEY555581	Helmholz-spolar	103
ISV76160	Tvärvägg	137	LEY463771	Skuggningsklossar	66	LEY555620	Elektronrör med Malteser-kors	105
ISV76165	Längsvägg	137	LEY4637710	Skuggningsklossar,	66			
ISV76170	Fackvägg	137	LEY463781	Spegel, plan	66	LEY555624	Avlänkningsrör i hållare	104
ISV76180	Höga kanter	137	LEY4637810	Spegel, plan	66	LEY555626	ElektronDIFFRAKTIONSrör	104
ISV76190	Hög tvärvägg	137	LEY463791	Spegel, konvex-konkav	66	LEY555870	Franck-Hertz rör	106
ISV77036	Gallerhylla	139	LEY4637910	Spegel, konvex-konkav	66	LEY555871	Hållare till neonrör	106
ISV77058	Dragskåp	141	LEY463801	Konkav lins	66	LEY555880	Styrenhet för Franck-Hertz försök	106
ISV77065	Dubbelt giftsåp	141	LEY4638010	Modell av konkav lins	66			
ISV830060	Transformator	97	LEY463811	Konvex lins	66			
ISV840110	Överrinningskårl	26	LEY4638110	Modell av konvex lins	66	LEY557360	Termoelement, Moll	47
ISV951050	Nemo mätprogram	47	LEY463821	Linsmodell, halvcirkulär	66	LEY559010	GM-rör	102, 135
LEY30000441	Förlängningsstift	71	LEY463831	Rätblock	66	LEY559411	Millikan apparatur	102
LEY300020	Stativfot	7	LEY4638310	Linsmodell, halvcirkulär	66	LEY559421	Spänningsaggregat Millikan	102
LEY300110	Stativfot	7	LEY463841	Prisma	66	LEY559880	Bägare	107
LEY301300	Demonstrationsram	16	LEY4638410	Modell av prisma, rakt	66	LEY559890	Blykapsling	107
LEY301301	Magnettavla	16	LEY463850	Prisma	66	LEY559891	Stativ för scintillationsräknare	107
LEY314111	Dynamometer	12	LEY4638500	Prisma, flintglas	66			
LEY314201	Dynamometer	12	LEY465320	Prismaglas	71	LEY559901	Scintillationsräknare	107
LEY331000	Sändare	56	LEY466160	Färgblandare	62	LEY559912	Hållare samt förstärkare	107
LEY331010	Dipolantenn	56	LEY46795	Filtersats	66	LEY562791	Nätaggregat, 12 V	57
LEY332101	Gravitationsvåg	28	LEY46796	Filtersats	66	LEY575451	Räknare	29
LEY332110	IR-Positionsdetektor	28	LEY501110	Förlängningskabel	135	LEY575471	Pulsräknare	102
LEY336210	Elektromagnet	18	LEY501160	Multikabel	134	LEY586260	Mikrofon	50, 133
LEY336560	Kastapparat	27	LEY521250	Transformator	66	LEY587080	Högtalare	55
LEY337115	Dragvikter	29	LEY521550	Likspänningsaggregat	126	LEY587550	Sändare, decimetervågor	57
LEY337130P	Rullbana	29	LEY521650	Spänningsaggregat	104, 126	LEY587560	Lecherutrustning	57
LEY337460	Fotocell	133	LEY521680	Högspänningsaggregat	107	LEY588813	Labsats	28
LEY337460	Fotocell	29	LEY521700	Högspänningsaggregat	104, 127	LEY588855	Atom- och kärnfysik –	
LEY337462	Fotocell	133	LEY521721	Högspänningsaggregat	127		Laborationsatts	102
LEY337464	Ekrat hjul	133	LEY52262	Funktionsgenerator	129	LEY662112	Electrode gel	144
LEY337631	Rörelsegivare	133	LEY524006	Pocket CASSY	132	LEY662113	Desinfektant spray	144
LEY342600	Hävstång	16	LEY524009	Mobile-CASSY	132	LEY662148	Push-button	144
LEY346390	Focaultpendel	28	LEY524010	Sensor CASSY Interface	107, 131	LEY662149	Footswitch	144
LEY347220	Centripetalkraftsutrustning	25	LEY524010	USB Sensor CASSY	131	LEY666193	Temperaturgivare NiCr-Ni	134
LEY347360	Kontrollenhet för motor	25	LEY524011	Power CASSY	130	LEY666243	Lux sensor	135
LEY362020	Arkimedes cylinder	21	LEY524020	CASSY-Display	132	LEY667072	Underlägg för glaskolv	19
LEY375570	Vakuumpump	19	LEY524031	Strömbox	133	MÄT110015	Oscilloskop Hameg HM303	124
LEY388010	Kalorimeter,	44	LEY524032	BMW Box	133	MÄT110015	Oscilloskop	54
LEY388020	Kalorimeter,	44	LEY524033	GM-Box	135	MÄT110025	Oscilloskop Hameg HM 507124	
LEY388030	Kalorimeter,	44	LEY524034	Timer Box	133			

MÄT110040	Oscilloskop Hameg HM1004125		PHA464010	Kronglasprisma	75	PHCOA46152	Nivåställning	67
MÄT125200	Digitalt Mikroskop	145	PHA464130	Flintglasprisma	75	PHCOA46176	Mottagare	67
MÄT125201	Digitalt Mikroskop	145	PHA464740	Transformator	76	PHCOA61098	Torkställning	4
MÄT19030C	Mikroskop	146	PHA465390	Väte	76	PHCOA61104	Torkställning för väggmontage4	
MÄT220112	MX24G Digital multimeter	122	PHA465410	Kväve	76	PHCOA61116	Avrinningsvanna	4
MÄT220114	MX22 Digital multimeter	122	PHA465530	Syre	76	PHCOF80430	Spektroskop	68
MÄT220720	Funktionsgenerator Metrix GX 239B	129	PHA465650	Neon	76	PHFOH30567	Bestämning av Plancks konstant	
MÄT240010	Digital multimeter DT443	122	PHA465770	Koldioxid	76			
MÄT300020	Digital multimeter DT443	122	PHA465890	Helium	76	105		
	Funktionsgenerator/ Signalgenerator FG3000	129	PHA465900	Argon	76	PHG85471	Universalaggregat	128
OH80010442	Analysvåg 210 g	8	PHA470900	Hästsomagnat	80	PHG85495	Högspänningsaggregat	127
OH80010444	Analysvåg 810 g	8	PHA471440	Neodynsmagnet	80	PHG85793	Funktionsgenerator Spacesaver	129
OH80010445	Analysvåg 2100 g	8	PHA471810	Magnetringar	80	PHG857930	Funktionsgenerator	48
OH80010447	Analysvåg 8100 g	8	PHA473260	Metallskivor,	80	PHG920500	Hologramkamera	72
OH80030167	Digitalvåg 200 g	9	PHA473990	Magnetfältsbehållare	82	PHH10554	Pikoamperemeter	123
OH80030169	Digitalvåg 400 g	9	PHA482030	Tillbehörssats till bandgeneratorn	87	PHH10556	Mikrovoltmeter	123
OH80030171	Digitalvåg 600 g	9	PHA48288	Elektrometerförstärkare	90	PIEMD04011	Förstärkare	130
PHA416090	Arkimedes cylinder	21	PHA487190	Daniells element	94	PIEMT02923	Hologram	72
PHA419790	Fritt fall-apparat	17	PHA488110	Modell av en växelströmgenerator	95	PIEMT03229	Gitter	68
PHA42080	Luftkuddebana	29	PHA489020	Wheatstones brygga	95	PIEMT044440	Gitter	75
PHA42092	Blåsare för luftkuddebana	29	PHA74433	Coulombmeter	123	PIEO437000	Tangentbussol	81
PHA425600	Koppar	46	PHA75085	Spegelgalvanometer	123	PT3700	Digitalmultimeter	121
PHA425720	Mässing	46	PHA84177	Förvaringsskåp för radioaktiva preparat	107	PT3720	Digitalmultimeter	121
PHA425840	Doppvärmare	46				PT3810G	Digitalmultimeter	121
PHA425960	Joulemätare	46	PHB5A439770	Högtalare		PT5105N	LCR-meter	123
PHA428690	Värmeelement	45	55			STÖ110150	EA3048	128
PHA444410	Spegel	58				STÖ110160	EA3049	128
PHA461990	Stråluppdelare	68	PHCOA46139	Laser	67	STÖ110165	EA-S TT 2000 Variabel transformator	127
PHA462310	Gittersats	68	PHCOA46140	Reservnyckel	67	STÖ110170	EA3050	128
						STÖ110190	EA3048-10 A	128
						STÖ110239	EA-4000-4,5	128



**micro  
support**

[www.microsupport.se](http://www.microsupport.se)

**GÖTEBORG**

Micro Support AB  
Box 4033  
426 04 V. Frölunda

Tel: 031-69 54 00

Fax: 031-29 54 00

[goteborg@microsupport.se](mailto:goteborg@microsupport.se)

**SALA**

Micro Support AB  
Fridhemsgatan 15  
733 39 Sala

Tel: 0224-565 00

Fax: 0224-186 35

[sala@microsupport.se](mailto:sala@microsupport.se)

**STOCKHOLM**

Micro Support AB  
Pyramidbacken 6  
141 75 Kungens Kurva

Tel: 08-792 12 35

Fax: 08-758 67 10

[solna@microsupport.se](mailto:solna@microsupport.se)

**OSLO**

Micro Support AB  
Øvre Vollgate 7  
N-0158 Oslo

Tel: +47 22 33 61 08

Fax: +46 31 29 54 00