

BH



### INNIHALDSYVIRLIT

Frá felagnum	s. 1
Lærarakennning	s. 3
Supraleiðing v/ Pól Jespersen	s. 5
Orkunýtsla-Hitapunktur v/ Svaf. Egholm	s. 12
Svar uppá Gjaruppgóvar	s. 20
Líft on Venus, Mars og Jupiter v/ Iago B. Krammer	s. 23
Sigmacangur	s. 29
Svar til 4 - talsuggjafi	s. 30
Retting til "gulakoni"	s. 32
Hítinnans rekniamóð	s. 34
Gjar	s. 36

### FRA FELAGNUM

Vanligt er við árshefðinni að lífa aftur um bak og kenna eftir, þessu starfið eyðnaðist, og um málið, íð sett varð, er rokk-  
ið. Samleiðis verður lítið fram um stavn og atlanir lagðar.

Hvat farma ári viðvifar, var tyngsta takið útgávan av blaðnum, men í besta samstarvi millum nevnd og blaðnevnd hefur hetta eftir okkara tykki eyðnað so hampiligt. Hetta er ikki minst teimum, vit hava heitt á um tilfar, at takka fyri, og bestu tekk skulu tit hava fyri tað. Av sørum tiltekum kunnu vit nevna teir ymsu tjakfundirnar, sum, hóast heldur lítil undirteku, hava styoja samanheldið í felagnum - og ikki minni, hava ávirkað lesaraliganir og vantandi síðini próvtekukrøv og -hattir.

Í komandi ári er ætlanin sjálfvandi umframt onnur tiltök at halda fram við blaðnum - og at fáa tað út til tíðina. Hugaligt hevði verið, um limirnir av sínum eitingum tóku lut í orðaskiftinum um tær lærugreinir, felagið umboðar, og sendu tíðindastubbar, spurningar, greinir o.a. til blaðið. Vit undirvísa jú í letuni í 8. flokki eftir nýggjari lesistlan, har skeiðbýti og nýggj evni eru ótráddar gatur, og tí hevði verið áhugavert hjá limunum at frøtt, hvussu gongur, og hverjar hugsanir hetta vekur.

-oOo-

Viðlagt hesum blað verður girokort til gjaldan av limagjaldi fyri 1980, og er tað óbroytt kr. 50. Vónandi eru allir limir sinnaðir at halda fram sum limir og birta kanska upp undir starvsfelagar, sum ikki era limir, um at fáa hetta upp í lag. Nýggir limir (teknaðir í 1980) kunnu ognar sær Sigma 1 - 5 við at senda kr. 30 til felagið, meðan limir frá 1979 kunnu fáa møgulig fræstandi blað við at gera vart við seg.

-oOo-

Nevnd og blaðnevnd ynskja øllum limum, nýggjum sum eldri, eitt gott arbeiðsár við ektum samanholdi í felagnum.

-oOo-

Um onkur limur hoyrir um starvsfelaga, sum heldur seg vera lim, men einki blað fær, so bið viðkomandi gera vart við seg, tí kassameistarinn hevur fingið eina giroinngjaldan við ongun avsendara á.

-----

Mesta nr. av Sigma kemur um hálvan apríl.

-----

Nevnd felagsins: Mads W. Lützen, formaður  
Mortan Dalsgarð, skrivari  
Henriette Svenstrup, umboð fyri stóðfræði  
Kurt Madsen, umboð fyri alisfræði/evnafræði  
Jákup í Gerðinum, grannskoðari

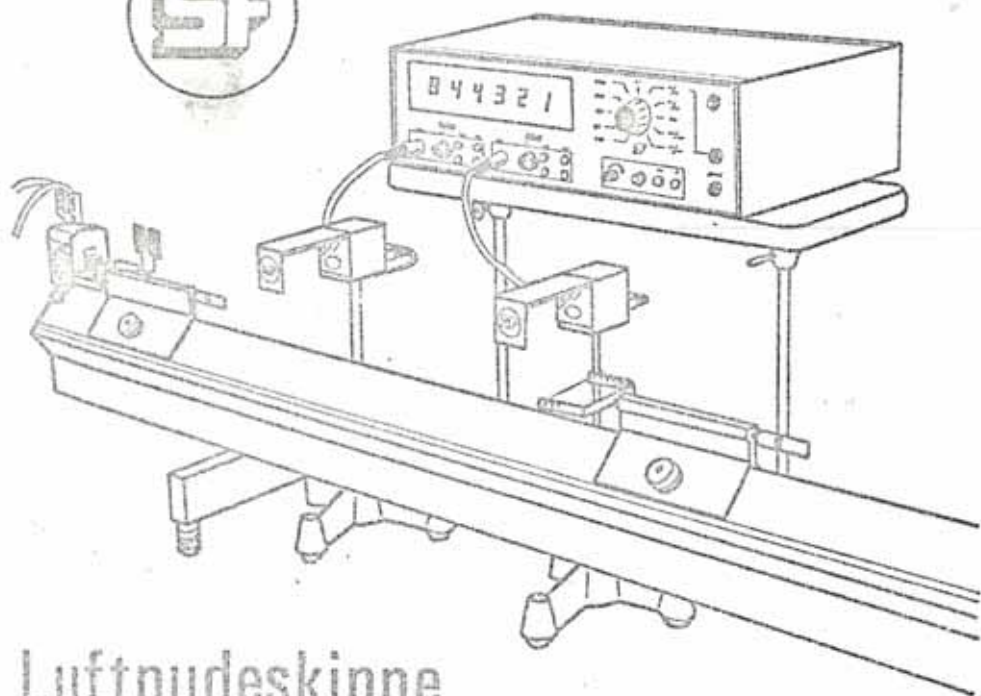
Blaðnevnd: Kurt Madsen, ábyrgdarblaðstjóri  
Rúni Øregaard  
Petur Zachariassen

SIGMA hevur gott eitt ár á baki, seks bløð eru komin higartil við tilsamans umleið 115 síðum við lesitilfari, fleiri enn hundrað limir hava fingið bløðini sendandi, so tað kann ikki vera heilt burturvið, at vit, sum fáast við at geva blaðið út, spyrja: Hvussu nógv og hvat verður lisið í blaðnum? Ja, hvat munnu lesararnir yvirhevur halda um blaðið?

SIGMA er limablað hjá fakligum felag, hvørs limir eru lærarar í tí feroyska skúlaverkinum, sum undirvísa í støddfrøði (rokning íroknað), alisfrøði og evnfrøði. Við tí er tað kortini ikki givið, hvat innihaldið í blaðnum skal vera. Ymist er, hvussu lærugreinirnar kunnu vektast, hvussu býtið kann vera millum fakligar og pedagogiskar spurningar, millum evni á lágum og á høgum stigi o.s.fr. Teir fáu persónarnir, sum sita og avgera, hvat skal koma í blaðið, gera eitt val millum mangar móguleikar, sum sjálvandi eru avmarkaðir av umstøðunum. Við at spyrja lesararnar kunnu vit kanska gera hetta val betri - út frá regluni: heldur velja soleiðis, at flest allir limir av og á finna okkurt í blaðnum, sum hevur teirra áhuga, enn at sami meiriluti av limunum altíð finnur okkurt, sum hann heldur vera áhugavert - at gera øllum til vildar hverja ferð, tað er at kalla ógjærlegt.

Gjøgnum tey lesarabrev, sum eitt blað fær sendandi, kann blaðstjórnin meta um, hvat summir lesarar halda. Henda móguleikan hava vit ikki havt. Ein annar máti - sum vit nú brúka - er at venda sær beinleiðis til tann einstaka lesaran við einum spurnarblaði. Avgerandi fyri, um ein tilílk kanning eydnast, er, um spurningarnir eru "góðir" og um svarprosentin er "stórt". Spurningarnar hava vit gjørt, og vónandi eru teir brúkiligir, men fyri at fáa eitt stórt svarprosent, kanst tú sum lesari gera títt við at fylla spurnarblaðið út og senda tað inn. Vit tora at siga, at stórt meira ein eitt fríkorter nýtist tør ikki fyri at svara. Legg í vaðið og legg ikki fingrarnar ímillum!

Felagsnevndin og blaðnevndin í SIGMA



## Luftpudeskinne

Længde 200 cm

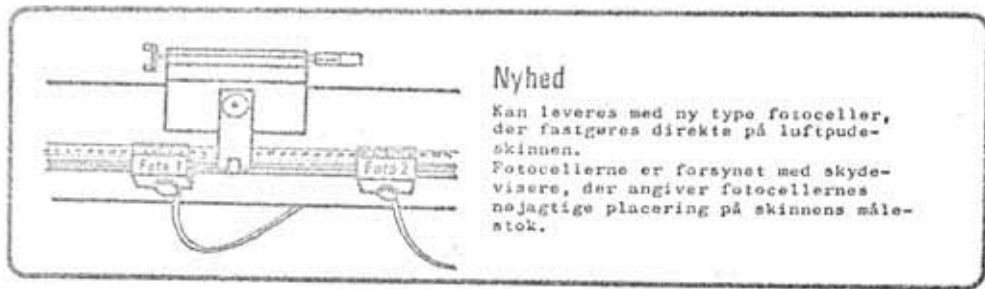
Fremstillet i eloxeret aluminium.

Justeret med en typisk afvigelse på 0,02 mm

Kan efterjusteres efter evt. overbelastning.

Forsynet m. målestok, affyringsmekanisme, 2 vogne.

m. tilbehør og lodder samt endehjul.



### Nyhed

Kan leveres med ny type fotoceller, der fastgøres direkte på luftpudeskinnen.

Fotocellerne er forsynet med skydevisere, der angiver fotocellernes nøjagtige placering på skinnens målestok.



A/S S. Frederiksen, Ølgod

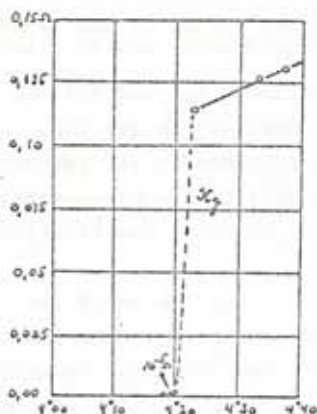
Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52  
FYSISKE APPARATER - STRØMFORSYNINGSANLÆG - LABORATORIEUDSTYR - KEMIKALIER

## SUPRALEIÐING

Her skal verða sagt eitt sindur frá tí sjaldsæma fyrbrigði supraleiðing, sum á fyrsta sinni varð sett í 1911.

Í 1908 eydnaðist Kamerlingh Onnes í Leiden at tættu helium. Kókipunktió hjá He er  $4,2 \text{ K} = -269^\circ\text{C}$  við normaltrýst. Kókipunktió broytist við trýstinum - eins og hjá vatni - og er tí her eitt frálíkt amboð til lágttemperaturkanningar.

Kamerlingh Onnes máldi nú elektriska mótsteðu við hesar serstakliga lágu temperaturir, og í 1911 var hann í holt við ein Hg-prøva. Orslitió, sum var fyrsta observatió av supraleiðing, er víst á mynd 1.



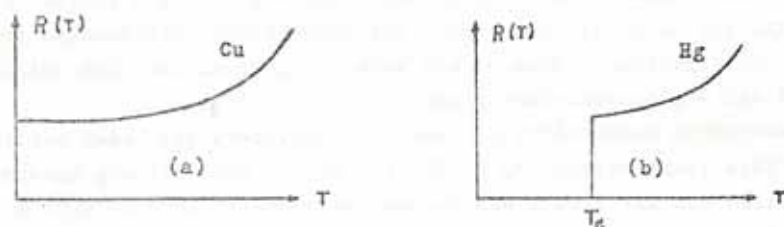
Mynd 1 Avmyndingin hjá K.O. frá 1911 av mótsteðuni í einum Hg-prøva ( $\Omega$ ) sum funktió av absolutta temperaturinum (K).

Orsakin til elektriska mótsteðu er tann, at elektrónirnar spjaðast í leiðaranum, og tað er royndur lutur, at mótsteðan í vanligum leiðarum er vaksandi við upphiting. Á sama hátt minskar hon við avkøling, og í t.d. Cu minskar mótsteðan við heilt lágar temperaturir sum víst á mynd 2(a). Mótsteðan við absolutta nulpunktió kemst millum annað av spjaðing móti fremmandum atomum í evninum.

Við kyksilvuri er heilt sörvísi. Tá  $T$  nærkast usl.  $4,2 \text{ K}$  minskar mótsteðan knappliga burtur í einki (mynd 1). Millum  $0 \text{ K}$  og  $T_c = 4,2 \text{ K}$  er mótsteðan í veruleikanum eksakt nul. (2b).

Av grundevnunum verða Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, W, Tc, Re, Ru, Os, Ir, Zn, Cd, Hg, Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb, La, Th, Pa og U supraleiðandi. Evnini Be, Cs, Ba, Si,

Ge, Sb, Bi, Se, Tl og Ce verða einans supraleiðandi undir sérlegum um-  
steðum, nevnlíga undir høgum trýsti, ella tá prövarnir hava skap sum  
tunnar hinnar. Hørumframt koma legeringar í hundræðali.



Mynd 2 Mótsteðan í normalleiðarum (a) og supraleiðarum (b) við lágur  
temperaturir. Kyksilvur verður supraleiðandi, kopar ikki.

Bestu normalleiðararnir verða, sum tað skilist, ikki supraleiðandi,  
og magnetiskt skipað evni verða tað heldur ikki. Skiftið frá normal-  
fasuni til supraleiðandi fasuna hendir við temperaturin  $T_c$ .  $T_c$  virði-  
ini fyri tey fyrstu 26 omanfyri nevndu grundevnaini liggja millum  
0,012 K og 9,26 K. Sterata  $T_c$ -virðið, sum higartil er mált, er nokur  
og tjúgu stig kelvin.

Kanningarúrslitið hjá K.O. man hava verið ikki sært skakandi, tí  
eitt er at ímynda sær spjaðingarprocessirnar í normalfasuni, men  
annað og torferari at ímynda sær, at tær í superfasuni heilt hava  
mist sína megi. Kanningar seinni hava vist, at ringstreyrnar hava  
runnið í mong ár, uttan minstu minking - so leingi menn hava viljað  
spenderað dýrt helium.

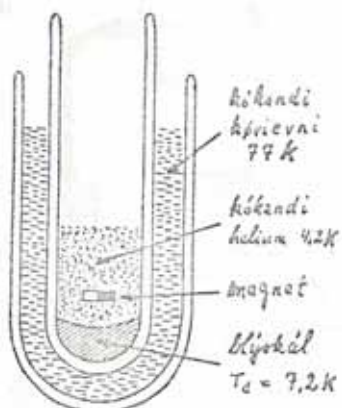
Magnetisku eguleikarnir eru ikki minni forvitnisligir. Mynd 3  
visir ein supraleiðandi pröva í einum magnetfelti, tá temperaturin,  
 $T$ , er størri enn ávikavísl minni enn  $T_c$ . í (a) er feltmyndin hin



Mynd 3 Tá evnið verður supraleiðandi, verða magnetisku feltlinjur-  
nar úthýstar.

sama uttanum og innani þreivanum, tí magnetískt skipað evni verða, sum longu nefnt, ikki supraleiðandi. Í (b) er þreivin vorðin supraleiðandi, og nú eru feltlinjurnar útihýstar! (þreivin virkar nú sum ein "perfekt diamagnet"). Orsekin til hotta eru induceraðir yvirflatustreymar, sum sasan við feltinu gæva eina magnetíska induktión inni í þreivanum, sum er eksakt nul!

Vit skulu nú hugsa okkum til tveir einfaldar royndir :



Mynd 4

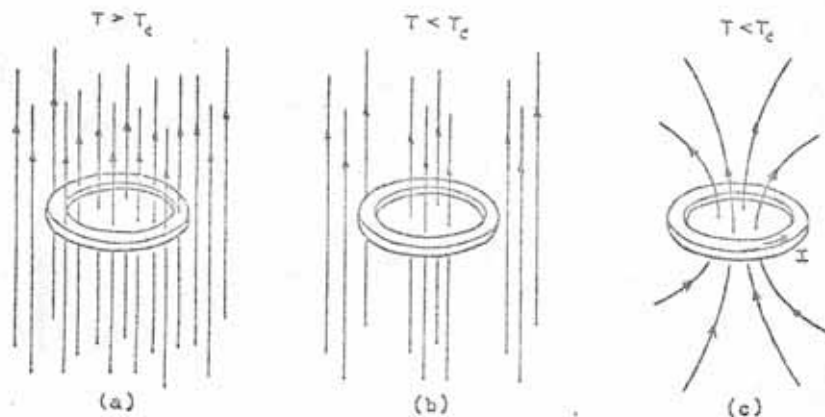
Mynd 4 vísir tveir glasbjálvar við dupultum vegg (isolatión). Í ytra bjálvanum er flótandi kvieveni (77 K) til forkøling. Í innara bjálvanum er flótandi helium (4,2 K), og á botninum ein blýskál.  $T_c$  hjá blýggji er 7,2 K, so skálin er supraleiðandi.

Ein lítil magnet verður nú slept niðuri, og vísir tað seg tá, at hon fer ikki á botn, men verður sveimandi uppi yvir skálini.

Uttanum magnetina er tann vanliga feltlinjumyndin, men blýggjið vil ikki vita av feltlinjunum, sí mynd 3(b), og magnetin hvílir tí so at siga á eini

magnetiskari pátu.

Vit hugsa okkum síðan ein blýring, 5(a). Feltið gera vit við eini



Mynd 5

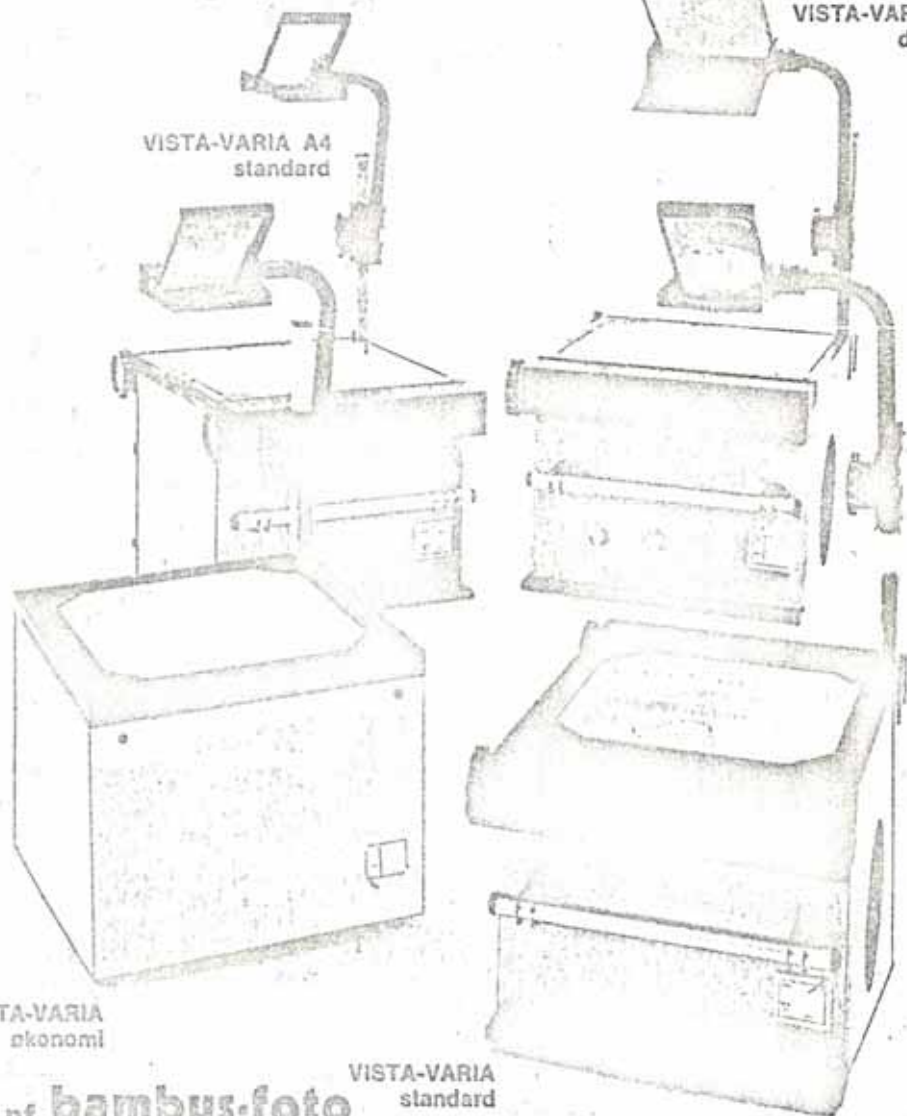
# VISTA

## OVERHEAD PROJEKTORER

-ENN MEIRA  
FRAMKOMIN

VISTA-VARIA A4  
standard

VISTA-VARIA A4  
de luxe



VISTA-VARIA  
ekonomi

VISTA-VARIA  
standard

pf bambus-foto

niels finansgata 36, 3800 Århus





magnet. í 5(b) hava vit kelt til undir  $T_c$ , og magaetiaku feltlinjurnar eru tí útibýstar úr sjálvum tilfarinum, samanber mynd 3(b). So taka vit magaetina burtur, 5(c). Hvussu nú? Jú, magnetisku feltlinjurnar eru heilar - tær kunnu sum kunnugt ikki byrja ella enda nakra staðni - og tvertur ígjøgnum sjálvan ringin sleppa tær ikki. Tær uttara sleppa tí burtur, meðan tær innaru feltlinjurnar eru fangaðar, og læstar sum eitt ketulið! Feltið ber til at ávísa við magnetnál.

Nú kann ein magnetiskur fluxur ikki vera til soleiðis av sær sjálvum. Einasti møguleiki er ein streymur í ringinum, 5(c). Her er í veruleikanum bert talan um Lenz lóg: Tá vit taka magaetina burtur, forðar induktiósstreymurin fyri, at fluxurin minkar - munurin er bert tann, at meðan induktiósstreymurin vanliga doyir burtur, so vikin harvís ikki nú, tí ringurin er supraleiðandi, og harvið heilt uttan mótsteðu. Streymurin verður sostatt malandi, inntil so nógv He er fordampað, at ringurin kemur undan kavi. Tá verður tilfarið aftur normalt, mótsteða kemur í ringin, streymurin doyir burtur og feltlinjurnar kunnu hverva.

Fyri at gera vakurlaikan fullkomnan er fluxurin,  $\Phi$ , gjøgnum ein supraleiðandi ring kvantiseraður, tað vil siga hann fær bert verið eitt heilt tal av fluxkvantum  $\Phi_0 = 2e/h$ .

Hetta, at ein streymur soleiðis kann ganga heilt uttan minking, so leingi helium verður koyrt á, er tað, sum er so torakilt, tí vit eru ikki von við, at slíkar fullkomnar umsteður kunnu skapast í laboratorinum.

Her liggur ikki fyri at koma við einari nágreiniligari teoretiskari frágreiðing - tí bert heilt stutt hesum viðvíkjandi: Tá T fer niður um  $T_c$ , byrjar ein paring millum elektrónirnar. Tær verða bundnar tver og tver í sonevnd cooperper. (Elektrónirnar í einum cooperpari hava evugt spinn, soleiðis at talan er um eitt slag av bosc-kondensatión. Tesevegna ber til at skriva upp eina kvantumekaniska bylgjufunktiún fyri ell perini. Supraleiðing kann tí skiljast sum eitt makroskopiskt kvantu-fyribrigdi, og fær hetta ta sjaldsomu avleiðing, at málningar kunnu verða gjerdar beinaleiðis av kvantumekaniskum støddum).

Cooperperini eru bert til vegna tess, at eisini onnur per eru til, og skulu ikki skiljast sum sjálvsteðugir "partiklar". Við absolutta nullpunktið eru allar leiðningselektrónirnar partur av einum pari, og við  $T_c$  verða tær allar aftur normalelektrónir. Frásteðan millum elektrónirnar í einum pari er nógv sterri enn vanliga miðalfrásteðan mil-

lum elektrónirnar. Sum mynd kunnu vit kanska brúka hesa : Ein stóg - vandi full dænsistova, har frástøan millum tey bæði sum dansa er stór (nú á dagum halda tey ikki í hvørt annað), men har luttakararnir sum slíkir standa sum sild í tunnu. Tað er henda torskilda samanflætting av cooperparum sum skapar hesa ógvusligu broytingina í elektrisku mótstøuni, og sum er avgerandi fyri stabilitetin í superfasuni.

Tá rakt varð við magnetisku eginleikarnar hjá supraleiðarum í 1933, vaka skjótt fram ein blómandi "fenomenologisk" teori, sum kom í haddina í 1950. Ein rættulig mikroskopisk teori kom útsíðir í 1957, og bæði í 60'unum og 70'unum eru gjerd stór framstig teoretiskt og experimentelt, og supraleiðing er framvegis ein sera livandi grein í fysikkini.

Øll hesi seinnu árin hevur serliga stórir dentur verið lagdur á sonevndu weak-link prøvurnar. Hesir, sum eru gjerdir av tveinum supraleiðarum við einum heilt tunnun normaleiðara ímillum, hava serliga týðning, tá nytta skal fást burtúr supraleiðing.

Vegna tað nógva kuldun kann annars tykjast torført at fáa nyttu burtúr í stóran mun, men so er ikki. Fyrirumirnar við t.d. supraleiðandi elektronikki (SCE) eru so stórir, at teir tykjast væl og víðiliga víga upp ímóti trupulleikum við tí nógva kuldunum.

Dreymurin hjá øllum sum arbeiða við supraleiðing er sjálvandi ein dag at finna ein preva, sum kann vera supraleiðandi við stovuhita. Hetta verður helst bert ein dreymur, og kortini er næstan ikki tað ting, har supraleiðing ikki verður nevnd sum ein annar og betri meguleiki. Hugsa til dæmis um flyting av elmeði heilt uttan tap í leiðingunum.

SCE verður nevndur í samband við navigering og kommunikatiún, radar og radioastronomi, serliga neyvar klokkur, antenur o.s.fr.

SCE hevur tveir eginleikar, sum eru heilt avgerandi, tá talan er um computarar, nevniliga stóran skjótleika og lítla effekt. Menningararbeiði eru í gongd á hesum øki, og mltanin er at framleiða keldar mini-computarar, sum ikki eru stórir í vavi -  $(17\text{cm})^3$  - og tó kunnu kappast við tær heilt stóru maskinurnar í dag.

Nýggjasta víróð fyri Planck konstantin,  $h$ , er funnið við SCE, og eisini trupulleikar viðvíkjandi sonevnda fínstrukturkonstantinum, sum í mong ár hava órógvæð teoretikarar, eru nú loystir við SCE. Eisini eitt volt verður í dag ásett við SCE (voltstandard).

At enda skal eg nevna eitt máliðil sum er líðugt framleitt. Hetta er sonevnda supraleiðandi kvantu-interferometrið. Við hesum ber til at mála t.d. magnetiskan flux, feltgradientar, streymstyrki og spenning so neyvt sum aldri áður ( $10^{-11}$  gauss  $\text{cm}^2$ ,  $10^{-11}$  gauss/cm,  $10^{-8}$  -  $10^{-9}$  A og  $10^{-16}$  -  $10^{-17}$  V). Hetta tólið kann eisini mála tær broytingar sum eru í magnetfeltinum uttanum mannaheilan og hjartað. Tað kann so statt nýtast sum eitt læknafrøiligt diagnostiskt amboð.

Hesin listin er ikki fullfiggjaður, og í støðum eri eg eisini farin leysliga um frammanfyri, men tað er ikki av tilvild, tí atlanin var bert at geva lesaranum eina hugmynd av fyrbrigðinum supraleiðing sum slíkt.

Pól Jespersen

## H.N.JACOBSENS BÓKAHANDIL

Tlf. 11036 Tórshavn



Skúlabøkur - Skúlaambod

og annað, ið tørvur er á til skulabruks

## ORKUNÝTSLA HITAPUMPUR

### Orkunýtsla:

Nú á dagum tá tosað verður um orku, sum eftir míni metan eigur at verða eitt av okkara fremstu samfelagsáhugamállum, hoyrir ein aloftast orðið orkusparing nevnt. Hetta er óisini eitt mál, ið gjølla eigur at verða umhugsað, tí veruleikin er, at hvør "spardur" kWh er nógveira verður enn ein framleiddur kWh.

Spurningurin er sostatt, hvussu kunnu vit spara orku?

Tá talan er um orkunýtslu til upphitingarendamál, sum í dagsins samfelag (Føroyum) kræver o.u. 34% av samlaðu orkunýtsluni, er eyðsamt, at vit geva hesum gítur. Ein kann kannast eftir, hvat upphitingarorkan verður nýtt til, og finnur tá fram til, at øll henda orka í veruleikanum fer til spillis. Vit hita fyrst luftina og veggirnar upp, og síðani fer henda hitaorka út í umhvørvið (til spillis). Tað, ið tað ræður um, er sostatt at halda hesum hitanum inni í húsinum so leingi, sum gjørligt, og nærmest at framleiða tað neyðugu hitaorkuna so orkubúskaparliga sum gjørligt.

### Orkusparandi tiltøk:

Fleiri velkendir hettir finnast, tá talan er um orkusparing innan upphitingarøkið, og kunnu hesir bítast í tveir bólkar:

#### 1. Teir vanligu:

- a) Tetta vindaygu og annað, soleiðis at minkað verður um tapið til luftnýggjan.
- b) Økja um hitabjálvingina.
- c) Nýta vindaygu við 3 ella 4 lögum av glasi.
- d) Seta húsin so, at sól, vindur og regn far bestu orkubúskaparligu ávirkan.
- e) Nýta hitastigjævning.

#### 2. Teir neira framkomnu:

- a) Vinna aftur orku úr luft frá tvungnari luftnýggjan og úr ymiskum burturkasti av heitum vatni.
- b) Nýta hitapumpu.
- c) Nýta vind- og/ella sólarorku.

I hesi grein verður punkt 2. b) Hitapumpun viðgjørd burturav.

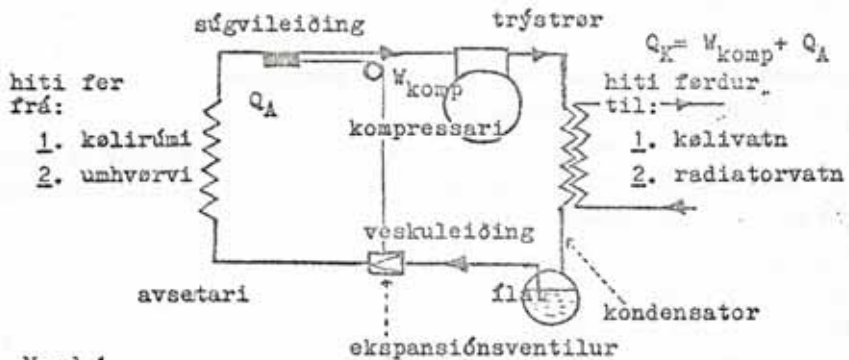
### Hitapumpun

Søð frá einum termodynamiskum sjónarmiði, er eitt hitapumpuanlegg tað sama sum

eitt kælianlegg (kæliskápið). Munurinn liggur í endamálinum við og tí teknisku tilefninginni av anleggjunum. Sostatt er einki til hindurs fyri at tilnevna eitt anlegg, ið kann nýtast til bæði endamál samstundis, og verður hetta eisini gjørt í praksis.

### Mannagongdin

Á mynd 1 sæst eitt princippdiagram fyri eitt hitapumpuanlegg ávíkavist eitt kælianlegg, treytað av endamálinum við anleggjunum. Á myndini skilar talið 1 til eitt kælianlegg, meðan talið 2 skilar til eitt hitapumpuanlegg. Í báðum førum er mannagongdin henda



Mynd 1

Kølievni sum gass (dampur) verður sokið í kømpressaran og pressað saman til høgskandi høgt trýst, o.u. 10 atm. tá talan er um vanlig hitapumpuanlegg til upphitingarendamál í íbúðum. Orsakað av hesi ávirkan økist hitin í tí pressaðu gassinum. Úr kømpressaranum kemur kølievnið til kondensatorin, har tað, meðan trýstið enn er høgt, verður kølt. Kølievnið skal í kondensatorinum verða kølt so nógv, at gassin nú tettist (kondenserar) til vatni. Tann hitin, ið kølievnið gevur frá sær tá tað tettist, verður fluttur í kondensatorin til: 1. kælivatnið/køliluft (hetta er hitin, vit t.d. merkja á baksíðuni á einum kæliskápið) ella 2. radiatorvatnið/upphitingarluftina. Nú er kølievnið vorðið flótandi og verður samlað í einum flát (receiver), og haðani kemur kølievnið so til ein "ekspansiónsventil". Í hesum ventili verður trýstið minkað frá tí høga tettingartrýstinum (o.u. 10 atm.) til tað lága avsetutrýstið (o.u. 3 atm.). Hetta trýstið í avsetaranum verður verandi lágt, so leingi kømpressarin sýgur. Avsetutrýstið verður javnað (regulerað) í ekspansiónsven-

tilinum, við það, at hann opnar ella letur aftur, treytað av tí hitastigi, ið fjarin mátar á sögvileiðingini eftir avsetaran. Trýstioð í avsetaranum verður sostatt altioð so lágt, at hitastigioð í kœlievninum er lagri enn avsetuamhvörv-  
ioð. Tí byrjar ein orkuflytan frá tí heitara avsetuamhvörvinum til það kalda kœlievni.

Tey kœlievni, ið verða nýtt, hava eitt lágt avsetuhitastig, t.e. at kœlievni avsetur (fordampar) við lágt hitastig, tá trýstioð er passandi. Tað er jú eitt neyvt samband millum trýst og hitastig, soleiðis at minni trýst gevur lagri hitastig.

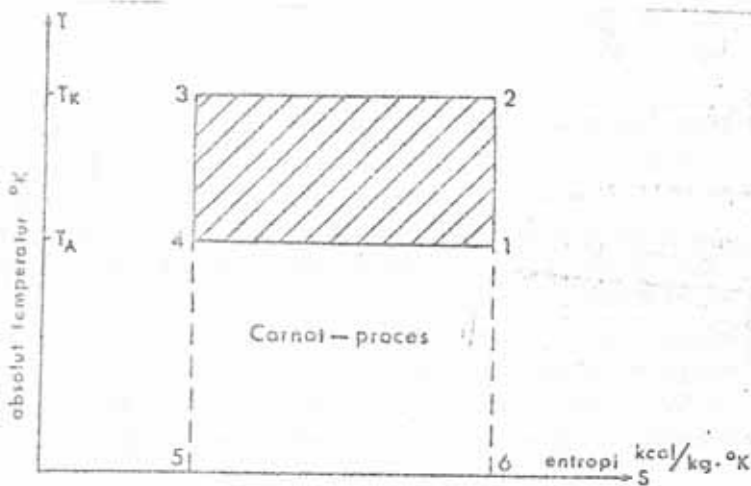
I avsetaranum fer kœlievnið sostatt at kœka, t.e. at kœlievnið avsetur og verður til gass.

Orkan frá avsetuamhvörvinum 1. kœlirðminum (í einum kœliskápi er tað úr matinum) og 2. jørðini, luftini ella sjónum verður soleiðis færd yvir í kœlievnið og víðari til kompressaran. I kompressaranum verður flutt kœligasse-  
inum eykaorku (narum øll orkan, o.u. 88%, frá motorinum, ið drivur kompressar-  
an) og hitastigioð og trýstioð økjast.

Tað eru hesar orkunøgdir - bæði frá avsetuamhvörvinum og motorinum - ið skulu flytast burtur í kondensatorinum, og sum í einum hitapumpuanleggi kann brúkast til upphitingarendamáli.

### Nyttustigioð

Ynskja vit at finna tað nyttustigioð, ið processin hevur, er neyðugt at tekna hana upp í eitt termodynamiskt diagram. Eg skal ikki her koma nærri inn á tar termodynamisku fortreytirnar og nævnini, ið verða nýtt, men bert vísa á, at hetta evni verður lýst í ymskum lærubókum í termodynamik.



Mynd 2

Tann fullkomna Carnot-processin kann teknast inn í eitt temperatur-entropidiagramm, eisini kallað eitt TS-diagram.

Mynd 2 vísir eina tilfíka fullkomna Carnot-process, sum vit væl at merkja ikki kunnu fáa í praksis, og er hon at skilja soleiðis:

- 1-2, isentropisk samantrýsting (støðugt entropi)
- 2-3, isotherm tetting (kondensering), (støðugt hitastig)
- 3-4, isentropisk ekspansióin (støðugt entropi)
- 4-1, isotherm avseting (fordamping), (støðugt hitastig)

Tann hitaorkan, ið verður tikin upp í avsetaranum, svarar til víddina 1.4.5.6., tann hitaorkan, ið kondensatorin letur frá sær, svarar til víddina 2.3.5.6., meðan motororkan til kompressaran, svarar til víddina 1.2.3.4.

Hesar orkunøgdir kunnu vit nevna:

$Q_A$  = hitaorkan tikin upp í avsetaranum

$Q_K$  = hitaorkan latin frá kondensatorinum

$W_{komp}$  = motororka til kompressaran

Av mynd 1 síggja vit nú at:

$$Q_K = W_{komp} + Q_F$$

Tað vit vanliga hava áhuga fyri, er hvussu stóra orkunøgð vit skulu gjalda fyri í mun til tað vit fáa burturúr og verður hetta nevnt nyttustigið (effektfaktor-en)  $\mathcal{E}$ .

Fyri eitt hitapumpuanlegg verður nyttustigið:

$$\mathcal{E}_h = \frac{Q_K}{W_{komp}}$$

meðan nyttustigið fyri eitt kølianlegg verður:

$$\mathcal{E}_k = \frac{Q_F}{W_{komp}}$$

Verður nú longdin millum 5 og 6 á mynd 2 sett til 1, koma vit fram til, at nyttustigini fyri hitapumpuna ávikavist kølianleggið kunnu skrivast:

$$\text{hitapumpun } \mathcal{E}_h = \frac{T_K}{T_K - T_A}$$

$$\text{kølianlegg } \mathcal{E}_k = \frac{T_F}{T_K - T_A}$$

T er hitastigið, roknað í Kelvin-gradum, t.e. í absolutum hitastigmáti, har  $273,15^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$ .

$T_A$  = hitastigið hjá kølievninum í avsetaranum

$T_K$  = - - - i kondensatorinum



SILVER-REED

skrivni-  
og  
rokni-  
maskinur



Hetta ástæðiliga nyttustigið kunnu vit í veruleikanum ikki fáa, tí tað eru ymisk tap í processini, men útrokningarnar eru lættar at gera og vísa tað alt-avgerandi í sambandi millum hitastigini og nyttustigið.

Domi:

Rokna vit við at fáa 40°C heita luft til upphitingarendamál og vit hava 10°C heita uttandurluft kring avsetaran, tá verður tað ástæðiliga nyttustigið:

$$\epsilon_h = \frac{273+40}{(273+40)-(273+10)} = 10,4$$

verður uttandurluftin nú istaðin + 10°C, tá verður tað ástæðiliga nyttustigið:

$$\epsilon_h = \frac{273+40}{(273+40)+(273+10)} = 6,2$$

Vit síggja so av hesum, at jú minni hitastigmunur er millum avsetara og kondensator, jú betri verður nyttustigið.

Tapini í processini eru treytað av tilevningini av anleggjunum, og kunnu hesi setast til 40-50%. T.e. at nyttustigið í veruleikanum kann skrivast:

$$\epsilon_h \text{ (veruliga)} = 0,55 \cdot \frac{T_K}{T_K - T_A}$$

#### Hitapumputilevning

Í Danmark eru flestu hitapumpuanlegg av jørð/vatn slagnum, tvs. at kølievnið verður pumpað runt í niðurgravaðum pípum, so at orka verður flutt frá jørð til kølievni. Men tað finnast eisini anlegg, ið pumpa eina frosttrygga vøtu runt í pípum í jørðini, so at orkan fyrst verður flutt yvir í hesa vøtuna, og síðan í avsetaranum flutt yvir í kølievnið. Hesi anlegg verða nevnd "indirekta" jørð/vatn anlegg. Vandamálið við einum tilílikum anleggi er, at tá orkutørvurin er mestur, er hitin í jørðini lagstur, og sostatt verður nyttustigið minst. Hetta gevur eisini trupulleikar, tá ið støddin á anleggjunum skal roknast út, og nyttustigið verður ikki meira enn = 2,8 í meðal.

Luft/luft slagið, ið er nógv brúkt í USA, fær orkuna úr uttandurluftini og gevur hita til tey ymisku rúminum ígjøgnum eitt anlegg við tvungnari luftnýggjan. Vandamálið við hesum anleggi er tað sama sum við áðurnevnda, orkutørvurin er mestur tá uttandurahitin er lagstur, og so er nyttustigið minst. Hetta slagið av anleggi má, orsakað av figgjarviðurskiftunum, setast saman við øðrum upphitingaranleggi sum t.d. gassi, olju ella el. Nyttustigið verður bert o.u. 2,4.

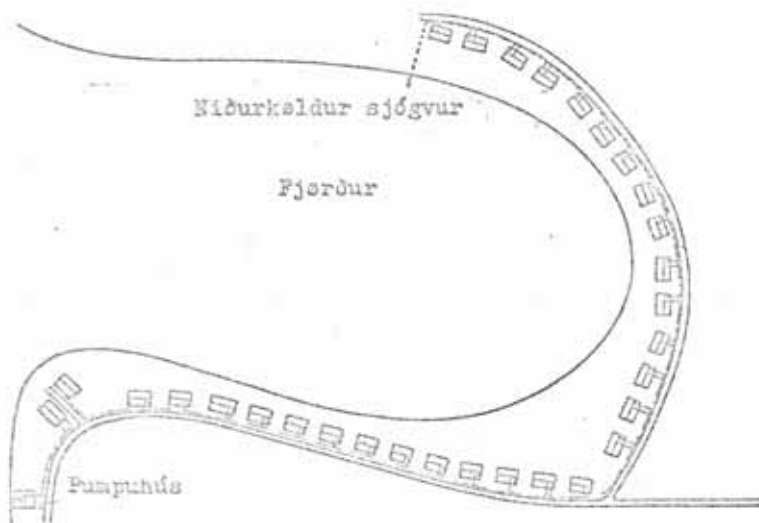
Tey her ustalaðu viðurskipti vísa á, at tað hevur stóran týdning bæði fyri útrokning av anleggstødd og fyri nyttustigið, at hitin kring avsetaran er støðugur og so nærur sum gjørligt.

I Føroyum er hitastigið í sjónum støðugt millum 5 og 9°C, og tað liggur tí nær at nýta hann sum orkugevara til avsetaran í einum hitapumpuanleggi. I flestu førum er lætt at fáa hendur á sjógvi, tað er bert ein spurningur um at náa seg saman og gera eitt pípanet, ið veitir hvørjum húsi ser ta mongu av sjógvi, ið tørvur er á, sí mynd 4. Hesar pípur kunna leggjast á sama hátt sum vanligar vatnpípur t.d. í P.V.C. Nyttustigið fyri eitt sovorðið anlegg verður:

$$\xi = 0,6 \times \frac{T_V}{T_K - T_A} = 0,6 \times \frac{303}{50} = 3,7$$

Tá ein veit, at "prinsippið" í hitapumpuni hevur verið kent í meira enn 100 ár, og tá havt verður í huga móguleikin fyri orkusparing, kann ein bert undrast á, hvussu lítið hitapumpun er brúkt.

Hávuðsrættin til tann litla áhugan fyri hitapumpuni er, at orkukeldur - olja og gas - fram til 1973 vórðu seldar fyri lágan pris og í óskerdari vørgd. Sosialt hevur ikki búskaparligt grundarlag verið fyri nýtslu og menning av einum hitapumpuanleggi, ið kundi hópframleiðast. Men við tí stóru orkupris-hækkan í 1973, og um framtíðar orkuprisir hækka við t.d. 2% meira enn virðis-minkarin, t.v.s. o.u. 12% p.a., tá vil grundarlagið fyri nýtslu av hitapumpum fyrr ella seinni verða til staðar.

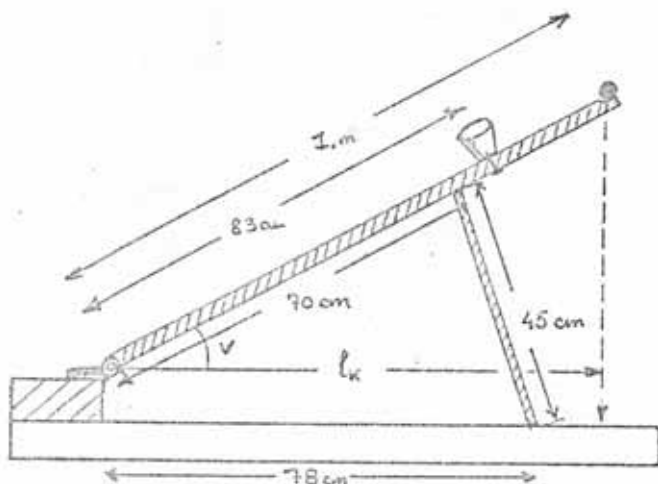


Mynd 3. Býtisskipan ið veitir sjógv til hitapumpurnar í íbúðunum.

PRA	TIL	DIAGRAM → HEATING    ⇄ COOLING    ⇄ HEATING AND COOLING
luft	luft	
luft	luft	
vatn	luft	
luft	vatn	
jerð	luft	
vatn	vatn	

## SVAR UPPÅ GJARUPPGÁVUR

Kuglen vil falde i bægret !



Fra det øjeblik, vi med et pludselig slag fjerner støttepinden, vil dels stangen, dels kuglen accelereres med tyngdeacc.

Da det er stangens massemidtpunkt, der får tyngdeaccelerationen, er det klart, at den yderste del af stangen

må få en større acceleration, hvorfor bægret vil være på plade, inden kuglen når ned.

At kuglen virkelig rammer i bægret, kan lidt geometri overbevise os om :

Lad os se bort fra klodsen under hængslet ( se figuren ).

Da får vi af cosinus-relationen ,

$$\cos(v) = \frac{70^2 + 78^2 - 45^2}{2 \cdot 78 \cdot 70} \quad , \text{ og dermed}$$

$$l_k = 1.0 \cdot \cos(v) \approx 0.83 \text{ m} .$$

Altså kuglen vil ramme akkurat dér, hvor bægret befinder sig.



At den yderste del af stangen virkelig får en større acc. end den inderste del, fremgår tydeligt af fotografiet på næste side.

Skorstenen er ikke i stand til at overføre de kræfter, der skal til, for at give den øverste del den ekstra acc.

Den knækker!

Svar til "Summi tel eru meira líka enn onnur" :



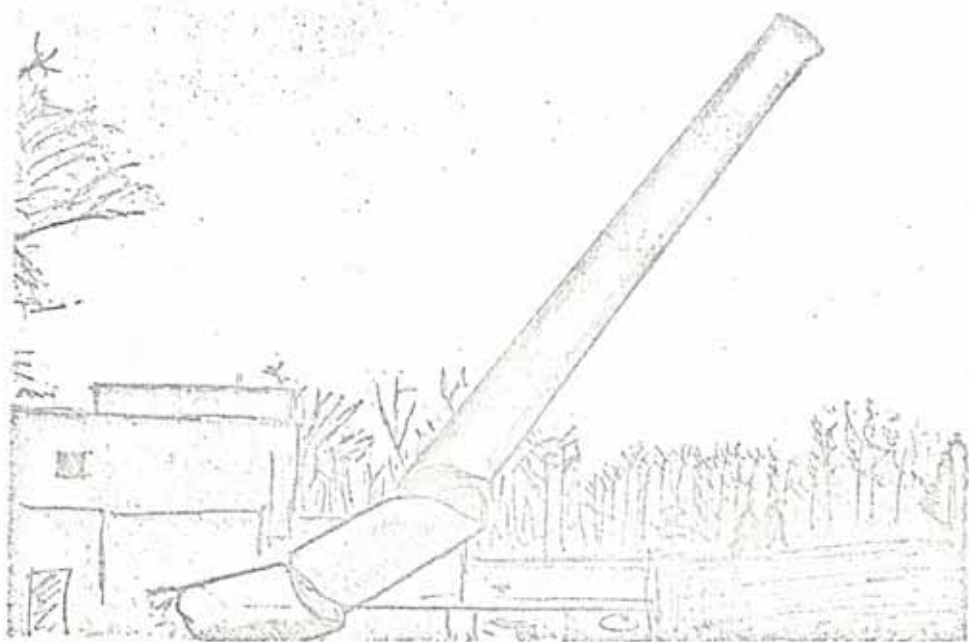
I næstsíðstu línju stendur

$$a(a-b-c) = b(a-b-c)$$

og stytta vit við  $(a-b-c)$  fða vit

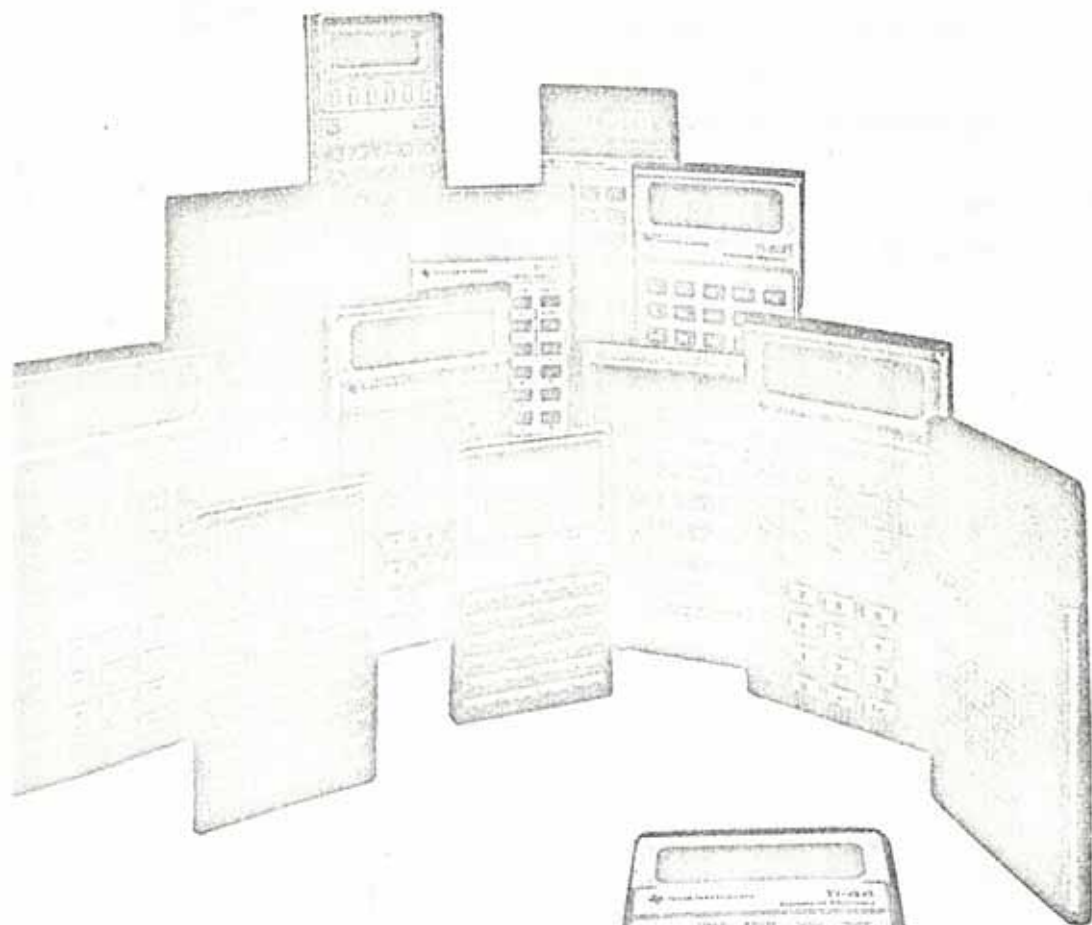
$$1) a = b$$

men við tæð at  $(a-b-c) = 0$  er 1) ikki rétt, tí vit muga ikki  
býta við 0 !!!



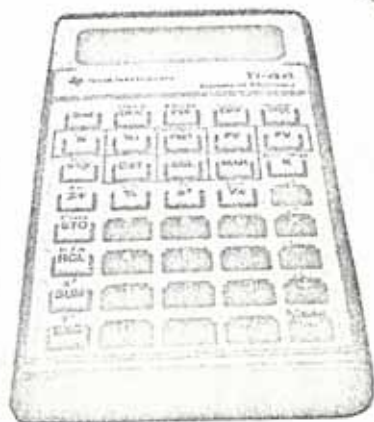


# TEXAS INSTRUMENTS



**P/F FARODANE & CO**

TLF.11414 - 3800 TØRSHAVN



## LIDT OM VENUS, MARS OG JUPITER

Efter solen og maanen er de tre klarest lysende himmellegemer planeterne Venus, Mars og Jupiter, og netop i foråret 1980 ses disse tre tydeligt paa aftenhimlen. De vil endda alle i de næste par maaneder passere positioner tæt ved jorden og dermed fremtræde ekstra klart. Venus er for tiden aftenstjerne og lyser saa kraftigt at man allerede i tusmørket ser den tydeligt paa vesthimlen. Herfra bevæger den sig vestover og forsvinder i horisonten 4-5 timer efter solnedgang, og dette mønster vil fortsætte gennem maanederne marts, april og maj. Omkring 1. juni vil den ret hurtigt skifte position paa himlen og komme tættere paa solen, dvs den gaar ned kort tid efter solnedgang, men til den tid er himlen ogsaa for lys til observationer.

Den klare Jupiter og den røde Mars (krigsgudens planet) ses i forårsmaanederne tæt sammen i stjernebilledet Löven. Omkring 1. marts ses de over den østlige horisont omtrent fra solnedgang, og staar højst paa himlen (kulminerer) ved midnat. Morgenmand kan stadig se dem paa vesthimlen inden solopgang. I begyndelsen af april er deres opgang rykket frem og foregaar før solnedgang. De ses da i sydøst omkring mørkets frembrud og staar i syd ca kl 22.

Med en almindelig kikkert (forstørrelse 8 - 10) kan man paa alle tre planeter se at de "viser skive", dvs de ses som udstragte legemer. Skarpsynede kan maaske endda ane skive paa Jupiter uden kikkert. Modsat ses alle stjerner som et punkt, selv i de stærkeste teleskoper. Med en almindelig kikkert kan man maaske ogsaa ane at Venus viser faser lige som maanen. I de næste par maaneder er den omtrent "halv" med højre halvdel belyst. Grunden til dette vil kunne ses af fig 2. Med en stærkere kikkert (forstørrelse 50 eller mere) kan man se flere detaljer. Venus faser træder da tydeligt frem, men ellers er Venus jævnt kedelig. Den er konstant dækket af et tykt lag skyer. Paa Jupiter kan man se et stribemønster paa tværs af skiven. Der er ogsaa skyer, men ikke saa tætte som paa Venus, og paa grund af Jupiters omdrejning om sin

akse, ændrer mønstret sig fra time til time (Jupiter klarer en omdrejning paa 10 timer). Paa Mars kan man forsøge at faa øje paa de berømte "kanaler". I virkeligheden vil man selv i en stærk kikkert kun se et uregelmæssigt mønster af striber og pletter paa overfladen, som dog tilsyneladende ændrer sig gennem aaret I heldigt fald kan man ogsaa se iskalotterne omkring Mars' poler.

Selv uden kikkert kan det være sjovt at lægge mærke til planeterne over et tidsrum. Ved at bemærke hvordan de flytter sig i forhold til de faste stjerner, kan man faa et indtryk af planetbevægelserne, som jeg skal prøve at forklare i det følgende. For at forstå himmelmeknikken begynder jeg med jorden og solen. Siden Kopernikus' dage har det været akcepteret, at solen ikke bevæger sig synligt i forhold til fixstjernerne, mens derimod jorden paa et aar gaar en gang rundt om solen. Jeg vil tænke paa dette som en jævn cirkelbevægelse, idet banen kun er svagt elliptisk. Paa fig. 1 er jordens aarlige bevægelse

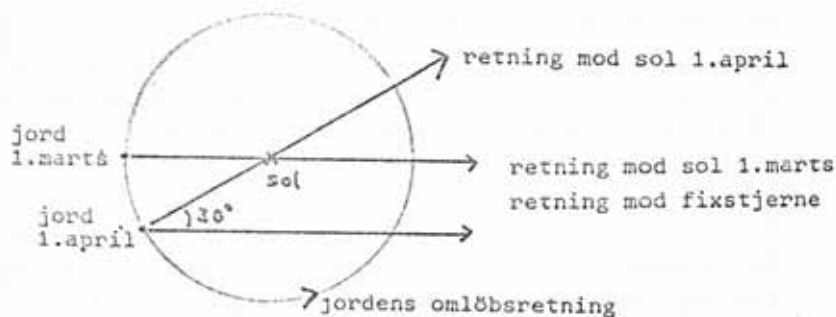


Fig. 1.

Paa fig. 1 er jordens aarlige bevægelse tegnet som den vil ses fra et punkt paa den nordlige himmelkugle i retning mod stjernebilledet Dragen (tænk blot paa polarstjernen, selv om planen for jordens aarlige bevægelse ikke helt falder sammen med dens omdrejningsplan, hvis nordpol peger mod polarstjernen). Paa figuren er ogsaa indtegnet jordens position i begyndelsen og slutningen af en maaned, samt retningen af sigtelinien mod solen og mod en bestemt fixstjerne, der tilfældigvis første i maa-



neden "saas" i samme retning som solen (stjernerne er der ogsaa om dagen). I forhold til retningen mod stjernerne ses solen fra jorden en maaned senere i en retning længere mod Øst. Nu er det jo solens stilling i forhold til jordens overflade (jordens rotation) der bestemmer klokkeslettet. F.eks. er klokken 12 middag, naar solen staar ret i syd set fra jorden. Men den stjerne, der sammen med solen stod i syd kl 12 d. 1.marts, befinder sig kl 12 d.1.april tydeligvis i en retning vest for syd. Da jordens rotation sørger for at baade sol og stjerner ses at bevæge sig over himlen fra Øst til vest, har stjernen altsaa passeret sydretningen før kl 12 d. 1.april. Tidspunktet, hvor stjernen passerer sydretningen maa blive tidligere og tidligere i forhold til kl 12, idet stjernen stadig bevæger sig mod vest i forhold til solen. Men aaret efter d.1.marts er jorden i samme stilling i forhold til solen, og sol og stjerne ses igen i samme retning. Det kan kun betyde, at stjernens sydpassage nu er 24 timer før solens (nemlig paa samme klokkeslet). Da tidspunktet for sydpassage (kulmination) flytter sig jævnt over aaret (næsten) maa tidspunktet altsaa rykke 2 timer frem pr maaned. Det samme gælder groft set tidspunkterne for en stjernes opgang og nedgang (i forhold til horisonten). Derfor faar vi ogsaa i løbet af aaret alle stjerner paa den nordlige himmelkugle at se, idet de alle paa et tidspunkt af aaret vil være over horisonten om natten. Set i forhold til fixstjernerne er det imidlertid solen, der flytter sig  $30^\circ$  pr maaned ( $\frac{360^\circ}{12}$ ) mod Øst.

Vi kan ogsaa forholdsvis let forstaa planeternes bevægelse paa himlen i forhold til fixstjernerne. Paa fig. 2 er Venus' og jordens baner indtegnet sammen med de to planets positioner med en maanedes mellemrum gennem foraaaret 1980. Venus' baneradius er  $0.72 \cdot$  jordens radius og dens omløbstid er 225 dage. Man ser at indtil midt i maj ses Venus fra jorden i en retning Øst for solen. Den gaar altsaa ned senere end solen, den er aftenstjerne. Midt i juni "ses" den i samme retning som solen. Den er da uobserverbar, da den kun viser sig over horisonten i daglys. Omkring 1.august er den kommet vest for solen og vil da vise sig som morgenstjerne, den staar op før solen.

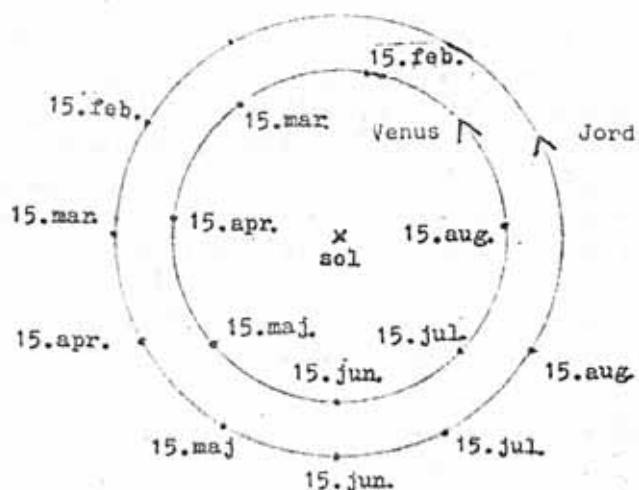


Fig. 2

Venus og jorden, foraar 1980.

Fig. 2 viser ogsaa, at Venus 15. juni vil være tættest paa jorden. Det betyder ikke, at den paa det tidspunkt lyser kraftigst, da dens belyste side vender bort fra jorden, og man kan iøvrigt ikke se den i dagslyset. Faktisk kan man beregne, at den lyser kraftigst d 9. maj. Men ogsaa i maanederne marts og april vil den være klart lysende, idet den er i "halv" fase og temmelig tæt paa jorden.

Mars' og Jupiters baner ligger uden for jordens. Mars' baneradius er  $1.5 \times$  jordens og Jupiters er  $5 \times$  jordens og omløbstiderne om solen er 687 dage for Mars og 11 aar for Jupiter. Normalt vil en ydre planet ses at bevæge sig mellem fixstjernerne i østlig retning lige som solen, og af samme aarsag, nemlig jordens bevægelse om solen. Dette skulle fremgaa nogenlunde klart af fig. 3, hvor jordens og Mars' positioner med en maanedes mellemrum er angivet (1 og 2), og retningen mod stjernerne er fast paa papiret. Hvis imidlertid en ydre planet omtrent ses i modsat retning som solen (fra jorden) - man siger den er i opposition - vil den i en periode bevæge sig mod vest mellem fixstjernerne .

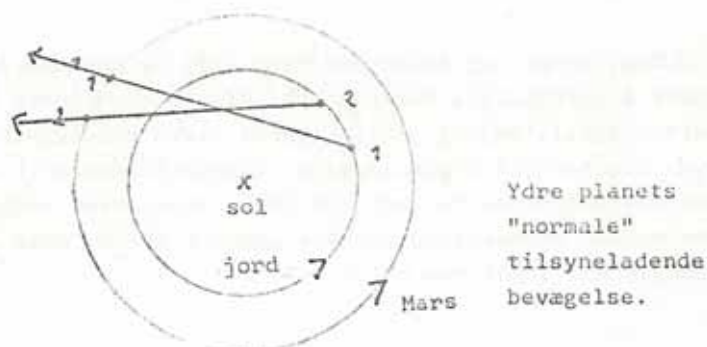


Fig. 3.

Baade Mars og Jupiter vil være i opposition omtrent samtidig i 1980, nemlig omkring 24. feb. Fig. 4 viser deres positioner med en måneds mellemrum i foråret 1980. Ved at indlægge sigtelinier paa papiret fra jorden til en af planeterne og sammenligne med en fast retning paa papiret (stjerneretningen) kan man se, at Mars vil bevæge sig rektograd indtil midten af april, mens Jupiter vil fortsatte hermed indtil midt i maj. I marts vil Mars imidlertid bevæge sig hurtigere mod vest end Jupiter og vil derfor ses vest for denne, indtil dens bevægelse vender i april, og den vil i løbet af maj passere Jupiter og resten af aaret ses øst for denne.

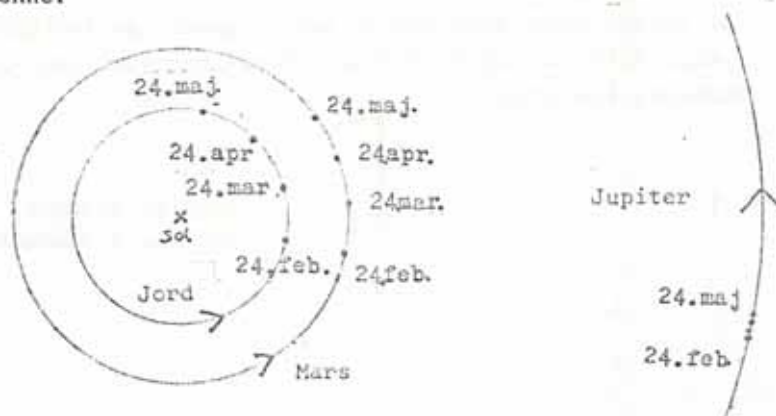


Fig. 4.

Jord, Mars og Jupiter, foraar 1980.

Paa fig. 5 har jeg indtegnet Mars ( $\odot$ ) og Jupiter ( $\text{♃}$ ), som de staar i forhold til hinanden paa himlen den første i maanederne marts, april, maj og juni. Figuren viser konfigurationen set i syd, figuren vil holde ligesom stjernebillederne i øst og vest. Ved observationer kan man som groft vinkelmaal bruge, at afstanden mellem haandens to yderste knoer i strakt arms afstand udspænder en vinkel paa ca  $10''$ .

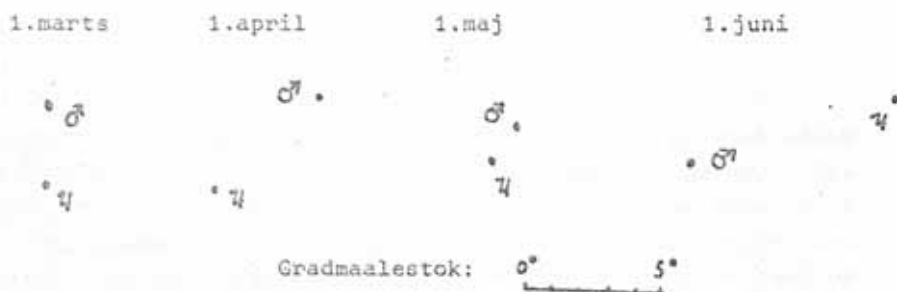


Fig. 5

Suplerende læsning:

Planetbevægelserne er hvert aar angivet i Skriv- og Rejsekalenderen fra Københavns Universitet, og forkortet i Almanakken fra H.N.Jacobsen.

Der findes mange populære og let tilgængelige indføringer i emnet f.eks. Astronomi af Fred Hoyle (Dansk oversættelse K.A. Thernøe, Forlaget Spektrum).

Aage B. Kræmmer, lic.scient.  
Vikarur á Stöðisútbúgvingini

Et blað som SIGMA kan í fólge sín natur ofte forekomme noget tært- for lidt "Blip-bát" og for meget "DOFO" , som man siger netop nu í Danmark med Kim Larsen.

For at ráde boð på dette bringes der hermed et stk. "Blip-bát" - versificeret til en lille sammenkomst, som SIGMA's redaktion afholdt í anledning af den nys overstáede jul.

lag : Bóndin eigur líttlan hund,  
Trilla eitur hann ..

Út er komið lítið blað  
M eitur tað.  
S - I - G - M - A  
M eitur tað.

Har stendur um tey verkevni,  
tú tekst við dag um dag.  
Stóð - alis - evnafreði -  
arbeiðsgrunderlag.

Tá fyllast skulu teigarnir,  
rokast øll sum mest.  
Skriva - klippa - rétta - klistra  
hver sum hann kann best.

Tá blaðið liðugt prentað er,  
hildin tíðarfrest.  
Puff - stønn - hav nú takk  
Sigma heldur fest.

## SVAR TIL 4 - TALSUPPGÁVU

I sidste nummer af bladet havde vi en lille julespøg :  
Hvor langt op i de naturlige tal kan vi komme ved anvendelse af  
fire 4-taller ?

Ved fristens udløb var indkommet én besvarelse.

Den var fra Snorri Fjallsbak, der sagde stop, da tallet 72 var  
nået.

Han modtog en lille erkendtlighed fra foreningen.

Efter fristens udløb er indkommet en liste med 38 tal fra

Hallur og Jógvan Martin på 4. mat F.L.

Da det er lykkedes dem at komme forbi sådanne besværligheder  
som f.ex.

$$33 = (\sqrt{\sqrt{(\sqrt{4})^4} + \sqrt{4}}) : \sqrt{4} \quad !$$

uden at gøre brug af ".4" og "44", synes vi på redaktionen, at  
de har fortjent en træstepramie.

Vi ønsker vinderne tillykke - og håber og tror, at endnu flere  
har haft morskab af denne lille julespøg.



Leverander af fysik og kemimateriel til færøer-  
nes skoler.

Prislister over apparatur, passende til de fle-  
ste danske lærerbøger til folkeskolen, kan  
rekvireres.



Buxefj  
3400 Hillared  
tlf. 03 261711

- |  |   |
|--|---|
| 1 = (4+4):(4+4)                              | 37 = (4!+(.4)):(.4)-4!                          |
| 2 = (4:4)+(4:4)                              | 38 = ((4!):4) $\sqrt{4}+\sqrt{4}$               |
| 3 = (4+4+4):4                                | 39 = 44 $\sqrt{4}$ :(.4)                        |
| 4 = 4+4 $\sqrt{4}$ $\sqrt{4}$                | 40 = 4*(4+4 $\sqrt{4}$ )                        |
| 5 = 4+4:( $\sqrt{4}\cdot\sqrt{4}$ )          | 41 = (4*4+(.4)):(.4)                            |
| 6 = 4+((4+4):4)                              | 42 = 44-4: $\sqrt{4}$                           |
| 7 = 4+4-4:4                                  | 43 = 44-4:4                                     |
| 8 = 4+4+4-4                                  | 44 = 44+4-4                                     |
| 9 = 4+4+4:4                                  | 45 = 44+4:4                                     |
| 10 = 4+4+4: $\sqrt{4}$                       | 46 = 44+4: $\sqrt{4}$                           |
| 11 = (44: $\sqrt{4}$ ): $\sqrt{4}$           | 47 = 4!* $\sqrt{4}$ -4:4                        |
| 12 = 4+4+ $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$            | 48 = 44+ $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$                |
| 13 = 44:4+ $\sqrt{4}$                        | 49 = 44+ $\sqrt{4}$ :(.4)                       |
| 14 = 4*4-4: $\sqrt{4}$                       | 50 = 44+4+ $\sqrt{4}$                           |
| 15 = 4*4-4:4                                 | 51 = (4!-4+(.4)):(.4)                           |
| 16 = 4+4+4+4                                 | 52 = (4!)* $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$ |
| 17 = 4*4+4:4                                 | 53 = 4!+4!+ $\sqrt{4}$ :(.4)                    |
| 18 = 4*4+4: $\sqrt{4}$                       | 54 = (4!)* $\sqrt{4}$ +4+ $\sqrt{4}$            |
| 19 = 4!-4-4:4                                | 55 = (44:(.4)): $\sqrt{4}$                      |
| 20 = 4!-4*4:4                                | 56 = (4!)* $\sqrt{4}$ +4+4                      |
| 21 = 4!-4+4:4                                | 57 = (4!-(.4)):(.4)- $\sqrt{4}$                 |
| 22 = 4!-(4+4):4                              | 58 = (4!)* $\sqrt{4}$ +4:(.4)                   |
| 23 = 4!-(4: $\sqrt{4}$ ):4                   | 59 = (4!):( .4)-4:4                             |
| 24 = 4!+4 $\sqrt{4}$ $\sqrt{4}$              | 60 = 4*4*4-4                                    |
| 25 = (4+4:4) $\sqrt{4}$                      | 61 = (4!):( .4)+4:4                             |
| 26 = 4!+(4+4):4                              | 62 = (4!):( .4)+4: $\sqrt{4}$                   |
| 27 = 4!+4-4:4                                | 63 = (4 <sup>4</sup> -4):4                      |
| 28 = 4!+4*4:4                                | 64 = 4*4* $\sqrt{4}$ * $\sqrt{4}$               |
| 29 = 4!+4+4:4                                | 65 = (4 <sup>4</sup> +4):4                      |
| 30 = 4*4* $\sqrt{4}$ $\sqrt{4}$              | 66 = (4!):( .4)+4+ $\sqrt{4}$                   |
| 31 = 4!+ $\sqrt{4}$ :(.4)+ $\sqrt{4}$        | 67 = (4!+ $\sqrt{4}$ ):( .4)+ $\sqrt{4}$        |
| 32 = 4* $\sqrt{4}$ * $\sqrt{4}$ * $\sqrt{4}$ | 68 = 4*4*4+4                                    |
| 33 = 4!+ $\sqrt{4}$ :(.4)+4                  | 69 = (4!+ $\sqrt{4}$ ):( .4)+4                  |
| 34 = 4*4* $\sqrt{4}$ + $\sqrt{4}$            | 70 = (4!):( .4)+4:(.4)                          |
| 35 = 4!+4+4:4                                | 71 = (4!+4+(.4)):(.4)                           |
| 36 = 4*4* $\sqrt{4}$ +4                      | 72 = (4!)*(4-4:4)                               |

## RÆTTING TIL "JULEKEMI"

I det sidste forsøg, "Ali Ben Achmeds magiske ild", gøres der brug af kaliumchlorat ( $KClO_3$ ) i ret stor mængde (25 g).

I forsøget blandes det med sukker, hvorefter blandingen bringes i brand ved hjælp af Chromtrioxid og sprit.

Advarselen knytter sig til brugen af  $KClO_3$ .

Dette stof er som bekendt forbudt i folkeskolen på grund af dens lunefulde evne til at eksplodere, især i forbindelse med organiske stoffer.

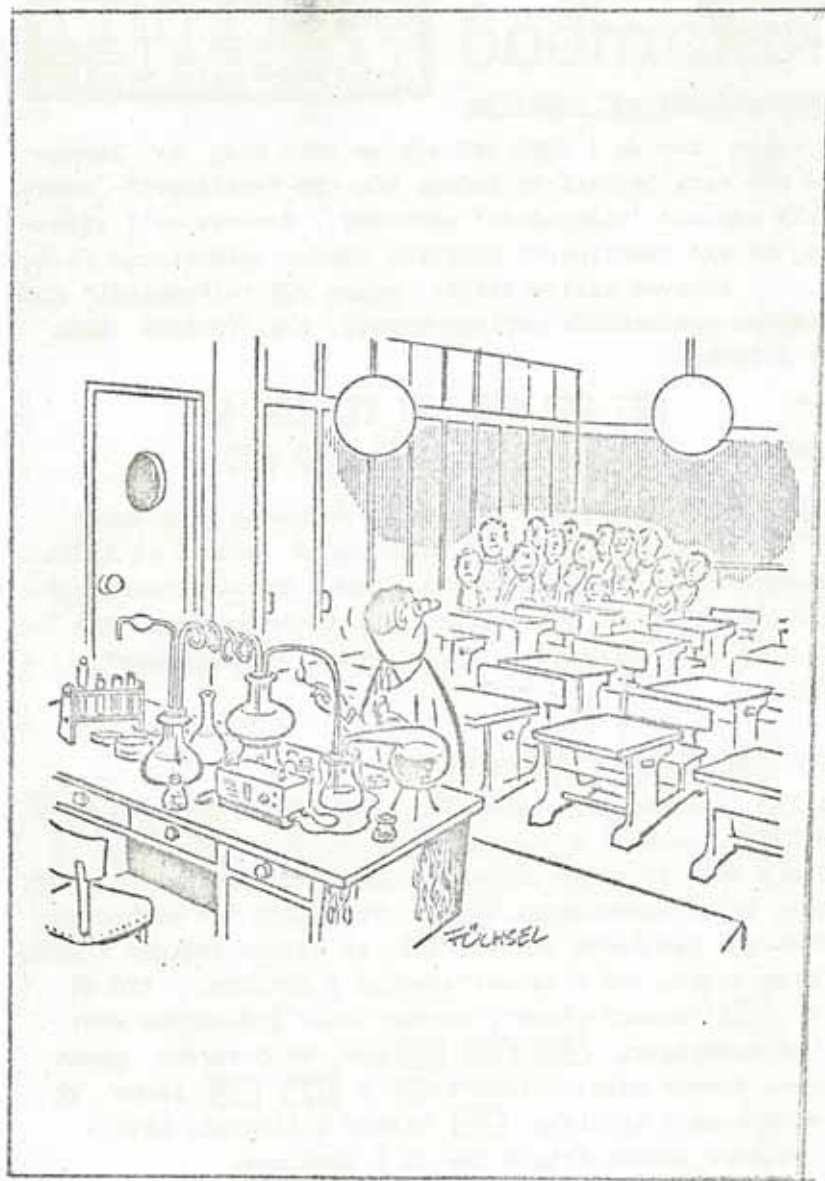
Der må derfor udvises den allerstørste forsigtighed ved blandingen med sukkeret.

Under ingen omstændigheder må blandingen foregå på glasplade, men på papir, som angivet i SIGMA nr. 5.

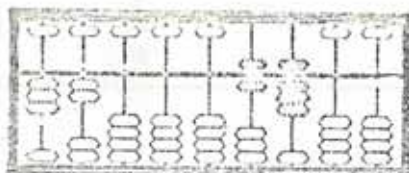
Eksperimentet er dog beskrevet i det velansete "Journal of Chemical Education" - sågar i 2 artikler - og ingen steder har jeg fundet beskrevet uheld i forbindelse med netop dette forsøg. I den ene af de omtalte artikler anføres dog, "to be very careful with this experiment".

Om uheld med  $KClO_3$  i øvrigt findes mange beskrivelser, f.ex. refereres et sted et uheld, hvor eksperimentator fik begge hænder beskadiget, da han ville åbne for en glas-flaske med glas-prop indeholdende netop en blanding af  $KClO_3$  og sukker! Jeg angrer, at jeg tog omtalte forsøg med, dels på grund af  $KClO_3$ 's notoriske lunefuldhed, dels på grund af det opdagiske islet: at anviser et forsøg med et stof, der er forbudt i den færeske folkeskole.





# nútímans rokniambod



34

## "Vanlig" og "viðvend" notatión

Nú ein dagin kom eg í tjak við ein um hvat slag av lummaroknara man vera lættari at brúka: ein við "vanligari" notatión ella ein við "viðvendari" notatión. Munurin er í stuttum tann, at við "vanligari" notatión verður operatióinin (+, -, x, /) skrivað millum tøluni, meðan við "viðvendari" notatión verður operatióinin skrivað aftaná, t.d.  $(2+3) \times 4$  kann roknast soleiðis:

"vanlig"       $2 + 3 = \times 4 =$   
"viðvend"     $2 \text{ [ENTER] } 3 + 4 \times$

Sum dæmi vísir er lítil og ongin munur á hvussu ofta trýst verður, so spurningurin um hvar notatión er lættari at brúka valðast hvat slag ein hevur vant seg við. Her skal bert gerast vart við, at so at siga allir lummaroknarar, sum eru í brúki í dag, hava "vanliga" - eisini kalla "algebraiska" - notatión.

## $M+$ og $M-$ á lummaroknararum

Flest allir lummaroknarar hava eitt ella fleiri minni, vanliga nevnd M (fyri "memory" á enskum) ella STO (fyri "storage" á enskum) til tøl, ið skulu brúkast seinni í útrokningunum. At goyma eitt tal í einum minni verður ofta gjørt við knøttinum  $M+$ . Veruliga ger hesin knøttur tað, at aftrat talinum í minni verður lagt talið, sum í letuni stendur í rútinum. Við at trýsta á  $MC$  ("memory clear") verður talið í minninum sett til 0, so raðfylgjjan  $MC$   $5$   $M+$  ger, at 5 verður goymt í minninum. Verður beint aftaná trýst á  $7$   $M+$  kemur 12 ( $=5+7$ ) at standa í minninum.  $M-$  virkar á líknandi hátt - talið í rútinum verður drigið frá tí í minninum.

Ovast á næstu síðu er dæmi um hvussu ein kann brúka  $M+$  og  $M-$  til at útrokna víddina av einum trikanti, sum er givin við koordinatunum til topp-punktini.

Tríkantsvíddin kann roknast  
soleiðis út:

$$H = x_1 \cdot y_2 + x_2 \cdot y_3 + x_3 \cdot y_1$$

$$V = x_1 \cdot y_3 + x_3 \cdot y_2 + x_2 \cdot y_1$$

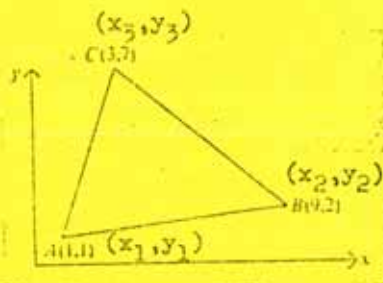
$$\text{víddin} = (H - V) / 2$$

$$\text{Dæmi: } H = 1 \cdot 2 + 9 \cdot 7 + 3 \cdot 1 = 68$$

$$V = 1 \cdot 7 + 3 \cdot 2 + 9 \cdot 1 = 22$$

$$(H - V) : 2 = 46 : 2 = 23$$

Rokna við lúmmaroknara .....  
(við "vanligari" notatión)



[MC]

$$1 \quad \boxed{\times} \quad 2 \quad \boxed{+} \quad 9 \quad \boxed{\times} \quad 7 \quad \boxed{+} \quad 3 \quad \boxed{\times} \quad 1 \quad \boxed{+}$$

$$1 \quad \boxed{\times} \quad 7 \quad \boxed{-} \quad 3 \quad \boxed{\times} \quad 2 \quad \boxed{-} \quad 9 \quad \boxed{\times} \quad 1 \quad \boxed{-}$$

[MR] : talið í minningu  
kemur í rútin

$$\boxed{MR} \quad \boxed{=} \quad 2 \quad \boxed{=}$$

Fleiri stöðfræðiligar funktiónsforskriftir (við X) hava ikki tann hentasta formin, tá ið funktiónsvirði fyri ymsk X skulu roknast út við lúmmaroknara. T.d. eitt 3-grads polynom verður vanligi skrivað soleiðis:

$$X^3 - 3 \cdot X^2 + 6 \cdot X + 6$$

Á lúmmaroknara loysir tað seg væl at brúka hesa umskrivning:

$$((X - 3) \cdot X + 6) \cdot X - 6$$































og raðfylgjan av knøttunum hendan: [MC] skriva  $\boxed{-}$  3  $\boxed{\times}$  [MR]  
X  $\boxed{+}$  6  $\boxed{\times}$  [MR]  
 $\boxed{-}$  6  $\boxed{=}$

### Felagsskúlin á Oyrabakka fær datatól

Vit hava frætt, at Felagsskúlin á Oyrabakka - sum tann fyrsti skúlin í landinum - hevur bílagt eitt edv-anlegg. Talan er um eitt av systemunum, ið varð umrett í SIGMA 5: COMET-syatemio gjert av ICL(stærsta edv-virkið í Onglandi) og fólk í ymsum stovnum í Danmark(m.a. Tender Seminarium). Anleggið er sett saman av eini grundeind(CPU,tastatur,TV-skermur,data-kassettu-støð), skrivara og floppy-diskstøð. Felagsskúlin er væl fyri til at taka ímóti datatólinum - tveir av lærarunum taka lut í skeiði í datalaru/elektronikki á Fróðskaparsetrinum. Annars ljóðar, at á einum øðrum skúla umhuga teir at keypa datatól.

# Gjafi!

Við eru unborð á "m/s Sherlock Holmes". Tað verður nógv telvað unborð. Tíverri hava talvborðini bert hvítar puntar - og mín sonn um ikki onkur hevur aðlað fólkid grønt og reytt. Eftir nú - her er eitt talv. Talvararnir eru rýðdir frá borðinum, og uppgávan er nú:

reytt

grønt

Hvat fólk (tað grøna ella tað reyða) svarar til tað hvíta fólkid? Tað skuldi borid til at svara, um tú dugir mannagongdina og annars brúkar tón góða forstund.

					P
		G	G		
		G	G		
P	P	P			

Hetta kvadratið skal býttast í 4 kongruent stykkir, soleiðis at hvørt stykki inniheldur eitt P og eitt G. Tá býtt verður, skulu linjurnar í netinum verða fylgjar.