

STENOMUSEEN 71

MEDLEMSBLAD FOR STENO MUSEETS VENNER – FEBRUAR 2017

Godt år for natur og science

Det har været endnu et godt år for Science Museerne. Væksthusene, Steno Museet og Ole Rømer-Observatoriet har samlet haft over 250.000 besøgende i 2016.

Merkurpassage på Ole Rømer-Observatoriet, frie aktiviteter på Steno Museet og Naturens Døgn i Væksthusene og Botanisk Have har været særligt velbesøgte events i 2016.

På Steno Museet er astronomi fortsat meget populært blandt skoleklasser og andre besøgende. Museet har desuden oplevet en stor interesse fra SOSU-skoler i forhold til udstillingen *Kære krop, svære krop*.

I Væksthusene har rosende omtale i internationale magasiner og på websites sammen med arkitekturpriser højest sandsynligt medvirket til et godt besøgstal.

Formidling

Science Museerne arbejder for at understøtte og udfolde interessen for naturvidenskab, ikke mindst ved



Astronomi er blandt de mest efterspurgte emner til de mange skoleklasser, som besøger Steno Museet. Derfor bliver der etableret en midlertidig astronomiudstilling i skolestuen under opbygningen af de nye udstillinger i videnskabshistorie. Foto: AU foto.

at fange tidens trends og skabe involverende og spændende aktiviteter, der både tilbyder underholdning, refleksion og læring i den aktuelle kontekst. Og det ser det ud til, at vi er lykkedes med. Vi er meget glade for og stolte over, at så mange mennesker har valgt at besøge os i 2016.

Fra Rethink til Mars i 2017

Science Museerne håber både at kunne fastholde og forny de besøgendes interesse for science og natur i 2017.

Vi har naturligvis blikket rettet mod Aarhus 2017 som samarbejdspartner og europæisk kulturhovedstad, hvor vi vil tilbyde mange spændende aktiviteter i den kontekst. I vinterferien sætter vi desuden fokus på et andet aktuelt emne, nemlig Mars, hvor vi omdanner Steno Museet til en MarsCamp. I Væksthusene intensiverer vi vores forårs- og juleaktiviteter, og på Ole Rømer-Observatoriet har vi også nye tiltag i gang. Så der er nok at glæde sig til i 2017.

Trine Bjerre Mikkelsen

Indsamling i 2016

Det forgangne år har været særdeles aktivt i forhold til Steno Museets samlinger.

Samlingsarbejdet har fyldt temmelig meget på Steno Museet i 2016. Det skyldes, at museet dels har arbejdet på at reducere registrerings- og efterslæbet, dels har modtaget nogle store donationer. Derudover er der brugt en del tid på at udforme en strategi for samlingsarbejdet.

Samlingsstrategi

Museets samlingsudvalg har udarbejdet en 8-siders "Strategi for Science Museernes samlinger" med hen-



*Nokias første mobiltelefon, Mobira ND50, var ikke sådan en, man lige puttede i lommen.
Foto: Hans Buhl.*

blik på at skabe overblik over samlingernes styrker og svagheder samt at opstille specifikke mål for samlingsarbejdet i perioden 2016-2020.

Den overordnede strategiske målsætning er at optimere samlingernes kvalitet og brugbarhed, så de maksimalt understøtter museets arbejde med udstilling, formidling, forskning og kulturarvsbevaring. Herunder er det centralt at styrke samlingernes sammensætning og dokumentation, så hvert samlingsområde optimeres i forhold til sin målsætning.

Blandt de strategiske mål kan nævnes en ambition om at indarbejde samlingsarbejdet bedre i museets kommunikationsstrategi. Vi vil også gerne styrke muligheden for digital adgang til museets samlinger, bl.a. ved at koble Steno Museets samlingsdatabase til nationale og internationale databaser for kulturarv, f.eks. "Museernes Samlinger" og "Europeana". Det er ligeledes et strategisk mål at formulere indsamlingspolitikker, der identificerer prioritetsområder i forhold til museets vir-

ke og andre danske museer, ligesom nye dokumentationsformer skal prioriteres højt i indsamlingen.

Videnskabshistorie

Vi har i årets løb fortsat den igangværende indsamling af forskellige typer mobiltelefoner. Bl.a. har museet modtaget en Mobira ND 50, der var den første "slæbbare" mobiltelefon, som Nokia producerede. Vi modtager stadig gerne modeller, som ikke findes på listen på sciencemuseerne.dk/gadgets, da vi gerne vil have så mange forskellige som muligt til den kommende udstilling om elektromagnetismen og dens anvendelse.

Det mest omfattende indsamlingsprojekt i 2016 har været udvælgelsen og hjemtagelsen af et meget stort antal fysikapparater m.v. fra det tidligere Dansk Skolemuseum, se side 6.

Herudover er der i årets løb bl.a. indsamlet:

- Ca. 90 eksempler på hverdagselektronik: regnemaskiner, mobiltelefoner, computermus, glødepærer, spillemaskiner, en

elektrisk skrivemaskine, en trådløs fastnettelefon etc.

- En Commodore Vic-20 med computerspil og et karryfarvet fjernsyn.
- En mikrodatamat Sinclair ZX81 med manualer etc., se *Stenomusen* 70, 12-14.
- En hjemmebygget computer af løse komponenter i rejsekuffert.
- Adskillige maskintermetre.
- Et stereoskop fra ca. 1900, med billeder.
- Transistorradio, elektromekanisk båndoptager, termograf og mikroskop fra Naturhistorisk Museum i Aarhus.
- Samling af videnskabshistoriske billeder fra M/S Søfart i Helsingør.

Medicinhistorie

Det er vigtigt til stadighed at holde fokus på aktuelle begivenheder i samlingsarbejdet. Derfor har vi i samarbejde med Forsvarets Sundhedstjeneste indsamlet en beskyttelsesdragt og interviewet en sygeplejerske, som havde arbejdet i sådanne dragter under den dødelige ebolaepidemi i Sierra Leone i 2015, se *Stenomusen* 70, 7-9.

Vi fik også indsamlet og



Som et eksempel på computerens indtog i undervisningen har museet modtaget en computer, som omkring 1980 blev bygget af Frank C. Bason, der var lektor på Silkeborg Amtsgymnasium. Han samlede de løse komponenter i familiens kuffert, så han let kunne tage computeren med ud i sine klasser. Han blev bl.a. inspireret til at bygge computeren under en orlov på Colorado State University i USA. Foto: Mary Marie Kromann.

videofilmet en Diaf tabletmaskine fra Horsens Løve Apotek fra “de gode gamle dage”, dvs. før 2000, hvor apotekerne havde en stor egenproduktion af lægemidler. Dette 450-årige kapitel i dansk apotekshistorie er nu definitivt slut, og apotekerne udleverer og rådgiver nu kun om medicin. Så den fine blå Diaf tabletmaskine er et meget interessant vidnesbyrd om apotekernes forandring – og nogle ville sige nedtur – i det nye årtusinde.

Herudover er der i årets løb bl.a. indsamlet:

- Yderligere dokumentation af ca. 7 genstandssam-

linger fra praktiserende læger, som museet har modtaget i perioden 1994 til 2016. Primært indsamling af fortællinger fra praktiserende læger eller deres børn, som ofte er donatorer, se *Stenomusen* 69, 4-5.

- Yderligere dokumentation i form af skriftlige beretninger om og fotos af museets samling af 30 Tesla-apparater.
- Medicinske udstyr og to afrikanske børns sygehistorier fra Tanzania. Børnene havde henholdsvis malaria og tuberkulose/underernæring.



Farmakonom Ruth Mølgaard lader tabletmaskinen køre sin allersidste tur på Horsens Løve Apotek til ære for Steno Museets fotograf. Foto: Morten A. Skydsgaard.

- Landmand Ole Jørgen Jensens (1862-1935) benprotese af træ og læder, som var blevet gemt i tre generationer på Samsø.
- Cochlear implantater samt filmede patient-interviews.
- Ca. 15 hofte- og knæproteser, som har været båret af patienter.

Mange af de indkomne genstande er allerede registreret, så hvis man vil vide mere om dem, er der mulighed for at gå på opdagelse i museets samlingsdatabase på steno-db.science.au.dk/steno-db.

Hans Buhl og
Morten A. Skydsgaard

Crowdsourcing

Nye dokumentationsformer var i højsædet i 2016.

I de sidste ti år har museer og arkiver i stigende omfang inddraget brugere i deres arbejde med at dokumentere vores kulturarv. Fænomenet kaldes "crowdsourcing" og blev på Steno Museet søsat i efteråret i samarbejde med Stenoselskabet, Medicinhistorisk Selskab for Fyn og Jylland.

Mere end 1000 arbejdsår Udgangspunktet er, at Steno Museets medicinhistoriske samling rummer mange genstande fra de sidste 50 års sundhedsvæsen, som mangler dokumentation. Det drejer sig f.eks. om brugen af laboratorieudstyr fra de første hospitalslaboratorier fra 1960'erne. I den forbindelse er det interessant, at Stenoselskabets mere end 100 medlemmer, som pri-

mært består af læger og sygeplejersker, tilsammen besidder tusind arbejdsår fra 1900-tallets midte til vor tid.

Ved det første møde havde vi lagt knap 100 instrumenter og apparater frem med henblik på at få dem identificeret mht. til brug og tidsperiode. Genstandene medførte stor interesse og diskussion blandt medlemmer-

ne, alt imens vi forsøgte at få nedskrevet fortællingerne.

Nåh, en hospitalsrobot

En tidlig, hjemmebygget hospitalsrobot fremkaldte megen snak. Apparatet kunne afpipettere væske til reagensglas på en roterende skive. Informationerne betød, at det mystiske apparat pludselig viste sig at indeholde en række interessante historier. Afpipettering kan give seneskedehindebetændelse, og robotter foretager i dag størstedelen af afpipetteringsopgaverne i sundhedsvæsenet. Så her var et tidligt forsøg på at automatisere laborantarbejdet på Aalborg Sygehus. Før mødet vidste vi ikke, hvad apparatet skulle bruges til, og var på vej til at kassere det.

I et tilstødende rum havde vi også lavet et lille studie, hvor vi videofilmede nogle af medlemmernes fortællinger.

Internettet

Samarbejdet vil fremover gøre brug af internettet som en kanal for viden mellem museet og Stenoselskabets medlemmer. Det kan lade sig gøre, fordi museets samlingsdatabase har en kommentar-



Tidligere overlæge i klinisk kemi Lars Funding og tidligere laborant Pernille Sonne diskuterer brugen af en laboratorierobot til afpipettering fra 1960'erne. Foto: Jenny Husted.

funktion, som gør det muligt at tilføje fortællinger til museets genstande.

Vi er begyndt at få de første kommentarer til genstandene på databasen, men det

bliver spændende at se, om den digitale adgang vækker ligeså stor opmærksomhed som den fysiske fremlæggelse af genstandene.

Morten A. Skydsgaard

Fra museum til museum

Steno Museet overtog i sommeren 2016 en stor og flot samling af fysikinstrumenter m.v. fra det tidligere Dansk Skolemuseum.

Skolemuseet var et nationalt, kulturhistorisk museum om Danmarks uddan-

nings- og skolehistorie. Det lukkede i 2008 pga. manglende finansiering.



En mindre del af Skolemuseets mange fysikapparater var tilgængelige på hylder. Men langt det meste var placeret i flyttekasser. Foto: Morten Skydsgaard.

Samlingerne får nyt liv

Siden da er det lykkedes at udskille og ordne dele af samlingen: f.eks. er arkivalierne blevet ordnet og registreret af Rigsarkivet, ligesom en unik samling af 12.500 anskuelsebilleder og 5000 fotos er blevet ordnet og digitaliseret af Danmarks Pædagogiske Bibliotek. De illustrative billeder kan ses på galleri.au.dk/aul. Endelig har Nationalmuseet i de seneste år arbejdet på at udskille dele af genstandssamlingen på anslået 125.000 effekter til relevante museer i hele landet.

I den forbindelse inspicerede et par af Steno Museets inspektører sidste sommer samlingen, som da var placeret i en nedlagt fabriksdal i København. Inspektør for medicinhistorie, Morten Skydsgaard, kunne relativt hurtigt overskue samlingen vedr. skolehygiejne og skoletandpleje, hvorfra han udvalgte enkelte genstande.

Derimod var der en enorm samling af udstyr, som har været benyttet til matematik- og især fysikundervisning. Så der var nok at tage fat på for undertegnede inspektør for videnskabshi-

storie (Hans Buhl). En mindre del af udstyret stod umiddelbart tilgængeligt på hylder, men langt det meste var placeret i ca. 180 tæt stablede flyttekasser, som alle skulle åbnes og gennemgås. De næsten uover-skueligt mange kasser åbenbarede en samling af meget blandet kvalitet – fra decideret ragelse til unikke genstande.

På trods af en særdeles kritisk udvælgelse kunne jeg efter en lang, varm dag drage hjem med museets blå Ford Transit fyldt med hvide flyttekasser, hvori der bl.a. var generatorer og induktionsapparater, barometre, elektriske måleinstrumenter, fantastiske anskueleskasser, dampmaskiner, et spektroskop, kalorimetre og meget andet spændende fysikudstyr.

Der var også en binær kugleramme, se side 11, og et eksemplar af den herostratisk berømte, danske Piccoline-computer, som blev brugt på del skoler i 1980'erne, men som aldrig blev rigtig udbredt, da den var dyr og benyttede først styresystemet CP/M og senere CCP/M, som i løbet af få år blev udkonkurreret af DOS.

Dansk Skolemuseums historie

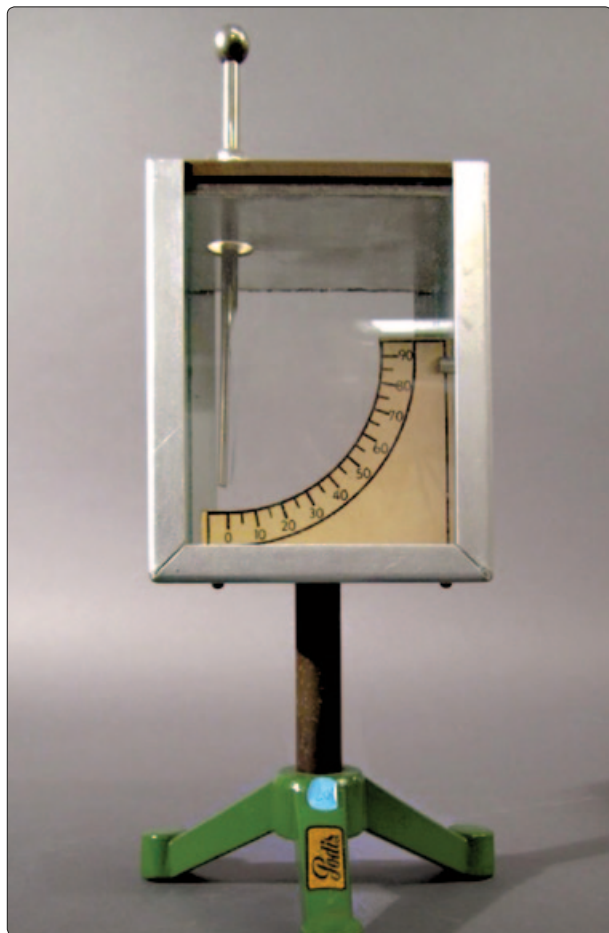
Skolemuseet kan føres tilbage til 1887, hvor overlærer Emil Sauter, der også var medstifter af Danmarks Lærerforening, oprettede en pædagogisk studiesamling til orientering og inspiration for lærere og skolemyndigheder. Snart begyndte man at supplere studiesamlingen med en historisk samling.

Skolemuseet fungerede som et selvstændigt – og velanskrevet – museum frem til begyndelsen af 1930'erne, hvorefter størstedelen af museumssamlingerne i et halvt århundrede lå nedpakket på Statens Pædagogiske Studiesamling. I 1995 muliggjorde Danmarks Lærerforening og Lærerstandens Brandforsikring imidlertid åbningen af et nyt Dansk Skolemuseum i København på grundlag af de oprindelige samlinger.

I 2008 trak de to organisationer dog deres økonomiske støtte til Skolemuseet tilbage. Herefter var det op til Undervisningsministeriet, der ejede samlingen, og Kulturministeriet at drive museet videre. Det kunne de ikke blive enige om, og derfor lukkede det med udgangen af 2008.



Denne hesteskoformede elektromagnet er i sin tid givet til Skolemuseet af Bordings Friskole på Østerbro i København. Foto: Mary Marie Kromann.



Med et elektrometer kan man påvise statisk elektricitet. Instrumentet er fremstillet af firmaet Podis, som konstruerede og forhandlede fysikudstyr fra grundlæggelsen i 1958 og indtil 1993, hvor firmaet ophørte. Foto: Mary Marie Kromann.

Stort registreringsarbejde

Der er indtil videre registreret knap 100 genstande fra denne sag, men vi er langt fra færdige. De registrerede

genstande kan studeres i museets samlingsdatabase ved at søge på sag nr. 814 på steno-db.science.au.dk/steno-db.

Vi har i forbindelse med registreringen fået rigtig god hjælp af et medlem af det ekspertteam af frivillige registratorer, som gennem en årrække har været en stor berigelse for museet. Det være sig pensionerede læger med speciale inden for forskellige af medicinens områder eller som i vores tilfælde en erfaren fysiklærer.

Vibeke Reinhardt er med til at pakke kasserne fra Skolemuseet ud og har været uundværlig i nyregistreringen af genstandene, dels ved at smitte ved sin begejstring, dels ved at kunne italesætte fysiktimernes mysterier, således at både genstandenes form og funktion fremgår klart.

Perspektiver på en timer

Om en såkaldt timer har hun f.eks. skrevet:

“Timer af grønt hammerlakeret metal påmonteret en spole, hvortil der kan tilsluttes vekselstrøm (6-8 V, 0,6 A og 50 Hz). For enden af spolen sidder et bevægeligt anker med en spids.

Ved hjælp af et metalbeslag kan der anbringes et stykke cirkelformet karbonpapir i timeren, så det ligger

mellem spidsen og den strimmel papir, der anbringes gennem to bøjede stykker metaltråd.

Når der sættes vekselstrøm til spolen, vil spidsen svinge i takt med strømmeffektivitet. Spidsen vil derfor komme ned og sætte en prik på karbonpapiret 2 gange for hver 50 Hz periode, altså 100 gange på 1 sekund. Der bliver således sat en prik på timerstrimlen med 0,01 sekunds mellemrum. Derved kan man udmåle, hvor hurtigt strimlen trækkes gennem timeren.

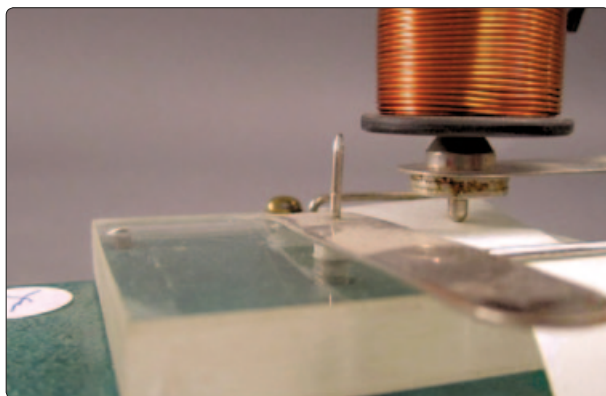
Timeren blev brugt til hastigheds- og accelerationsmålinger. Timeren kunne også spændes fast, så den kunne fungere lodret.”

Timeren får den anden undertegnede (Mary Marie Kromann) til at erindre fysiktimerens flagrende papirstrimler efter henholdsvis Frank på knallert og Krølle i løb i skolegården på Vestre Skole i Odense engang i det forrige årtusinde.

Udsnit af den timer der omtales i teksten. Karbonpapiret, som afsatte mærkerne på strimlen, blev anbragt på spidsen midt i billedet, således at det lå mellem ankeret under spole og strimlen. Foto: Mary Marie Kromann.



Blandt anskuelseskasserne fra Dansk Skolemuseum er der bl.a. en som viser eksempler på stenkuls mange anvendelser, dels som brændsel, dels som råstof for produktionen af tjære- og farvestoffer. Foto: Mary Marie Kromann.





Apparat til undersøgelse af bevægelse på skråplan. Skolemuseet havde ingen oplysninger om alder og proveniens. Foto: Mary Marie Kromann.

Begge forbundet med en timer. De accelererede med samme hastighed til at begynde med – så overhalede Franks knallert. I dag er de timere, der benyttes rundt omkring i skoler, digitale.

På denne måde beskriver samlingens genstande hverdagens fysiktime i den danske folkeskole – og et for længst lukket dansk skolemuseum, hvis fysiksamling nu i velvalgt udvalg lever videre i Steno Museets samlinger.

Hans Buhl
og Mary Marie Kromann

Redaktørens udfordring i Stenomusen 70

Redaktøren udfordrede i seneste nummer af *Stenomusen* læseren, idet han påstod, at 70, LXX, 1000110, 1002, 106, 46 og 3A alle kunne repræsentere samme tal, men i forskellige talsystemer. Hvilke?

Hvis læseren har givet fortabt, er det meget forståeligt, for der havde sneget sig en trykfejl ind i talrækken. Der læses ellers grundig korrektur af flere personer på bladet, og derfor er det ekstra pinligt, at korrek-

turen svigtede på et så kritisk sted.

Tallet, der er tale om, er naturligvis 70 i det dekadiske talsystem, titalssystemet. Med romertal skrives dette som LXX. Den næste repræsentation gælder i 2-talssystemet, det binære talsystem, idet $1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 70$.

Hopper vi nu frem til 106, er det tallet 70 i 8-talssystemet, det oktale talsystem, idet $1 \cdot 8^2 + 0 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 70$.

Det næste, 46, er også tallet 70, når man regner i

16-talssystemet, det hexadecimaltalsystem, idet $4 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 = 70$.

Da $3 \cdot 20^1 + 10 \cdot 20^0 = 70$, vil 3A svare til 70 i vicesimalsystemet, 20-talssystemet.

Tilbage i udfordringen er 1002. Vurderet ud fra antal cifre må grundtallet ligge mellem 2 og 8, men uanset hvad der forsøges med, findes ingen løsning. Cifrene skulle have været **1012**, for $1 \cdot 4^3 + 0 \cdot 4^2 + 1 \cdot 4^1 + 2 \cdot 4^0 = 70$.

Der var altså tænkt på 4-talssystemet. Redaktøren beklager fejlen.

Knud Erik Sørensen

Den binære kugleramme

Blandt de mange genstande fra Dansk Skolemuseum var der en speciel "kugleramme", som museumsinspektør Hans Buhl siden hjemtagelsen har præsenteret ved et par NatCafeer på Steno Museet. Det har inspireret en af museets hyppige gæster, Merete Sørensen, til at skrive om kuglerammen.

Den binære kugleramme er opbygget på en 55×47 cm stor, fritstående træramme, hvori der er monteret tre metalstænger med hver sin række af 10 vendbare plasticbrikker ("kugler") med "0" på den ene side og "1" på den anden. Herover er der en hvid label, hvorpå potenser af 2 angives med sorte totaler og røde potensangivelser fra 0 til 9. Over disse vises de tilsvarende tal i titalssystemet med hvide tal på rød baggrund.

Kuglerammen er på bagsiden mærket "THE TIP-PLAX BINARY Notation & Calculating Frame", men det fremgår ikke, hvem der har fremstillet den, endside hvornår. Den antages dog at være fra omkring 1970'erne. Motivationen for den

har formodentlig været at give skoleelever forståelse af det talsystem, som den fremvoksende computerteknologi bygger på, og inspirere dem til at arbejde med EDB og programmering.

Hvis nogle af *Stenomusens* læsere har erfaringer med lignende kuglerammer, er museet meget interesseret i supplerende oplysninger.

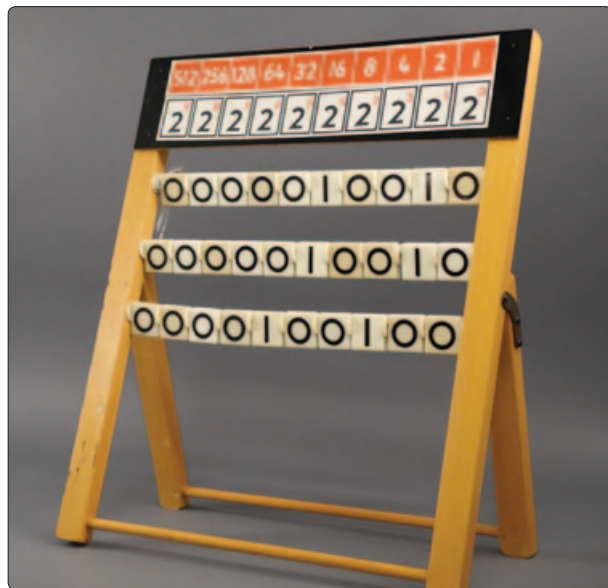
Regning i titalssystemet

Kuglerammens særlige kvaliteter er at

- illustrere addition og subtraktion af to binære tal med op til ti cifre
- lette konverteringen af et tal på op til 1023 i titalssystemet til et binært tal
- lette konverteringen af et binært tal med op til 10 cifre til et tal i titalssystemet
- vise forenkling af multiplikation med potenser af to.

Addition og subtraktion

Addition af to binære tal bygger på tre simple regne-



Den binære kugleramme viser her addition af $18 + 18 = 36$. Da det svarer til 2×18 , illustrerer det endvidere, at multiplikation med et talsystems grundtal svarer til at sætte et nul efter udgangstallet. Foto: Hans Buhl.

regler, nemlig $0 + 0 = 0$,
 $1 + 0 = 1$ og $1 + 1 = 10$.

Additionen lettes, når man gør sig enkle afledte regnearter klart, først og fremmest det forhold, at $11 + 1 = 100$ og $111 + 1 = 1000$ kan generaliseres til, at for alle rækker af n ettaller gælder, at hvis der til rækken adderes "1", bliver resultatet et ettal efterfulgt af n nuller, f.eks. for $n = 5$: $11111 + 1 = 100000$. Dette kan meget enkelt efterprøves på kuglerammen.

Tilsvarende bygger subtraktion på tre simple regnearter, nemlig $1 - 1 = 0$, $1 - 0 = 1$ og $10 - 1 = 1$. Også her gælder, at klargøring af en simpel regnearter letter processen, nemlig at et ettal efterfulgt af n nuller minus en er lig n ettaller, eksempelvis for $n = 5$: $100000 - 1 = 11111$.

Konvertering

Når et tal fra titalssystemet skal konverteres til et binært tal, nulstilles kugle-

»Der findes 10 slags mennesker: dem, der forstår binære tal, og dem, der ikke gør.«

rammen. Herefter kan man nemt udpege placeringen af det binære tals første ettal, nemlig ved at se, om tallet er større eller mindre end 512, i sidste tilfælde større eller mindre end 256, 128 etc. Derefter trækker man det tal, som det fremkomne ettal repræsenterer, fra udgangstallet, og ser, om det resulterende tal er større eller mindre end næste tal i rækken mod højre. Denne proces gentages, indtil udgangstallets værdi er omsat til ettaller. Den fremkomne række af ettaller og nuller repræsenterer det binære tal.

Tilsvarende kan det på kuglerammen enkelt ses, hvilket tal i titalssystemet et binært tal repræsenterer, fordi man blot behøver at addere de talværdier, som figurerer over det binære tals ettaller.

Multiplikation

Multiplikation med potenser af 2 kan ligeledes anskueliggøres på kuglerammen. For multiplikation med 2 svarer til at addere et talt svarende til udgangstallet, dvs. svarer til det tilfælde af addition, hvor de to addender er ens. I sin enkleste form svarer det til, at det

er additionens elementære regel, der gælder, nemlig $1 + 1 = 10$.

Dette betyder i praksis, at hvis man kopierer øverste rækkes tal på anden række og adderer de to tal, har man multipliceret udgangstallet med to, og det fremkomne tal på tredje række er udgangstallet efterfulgt af et nul, ganske enkelt fordi $0 + 0 = 0$, og fordi det for det første ettal, man når fra højre, gælder, at $1 + 1 = 10$, dvs. udgangstallet efterfulgt af et nul.

Hvis man vil efterprøve, om det tilsvarende gælder, at multiplikation med 2^2 svarer til at tilføje to nuller, kan man fastholde resultatet på tredje række fra multiplikation med 2, og kopiere dette på den midterste række og så lade øverste række blive resultatrækken. Også her gælder, at det første ettal, der nås, adderet med sig selv giver 10, dvs. det nye udgangstal efterfulgt af et nul, og dermed det oprindelige udgangstal efterfulgt af to nuller.

Dette resultat kunne ligeledes være opnået ved at associere til titalssystemet. Her vil næppe nogen sætte spørgsmålstegn ved, om resultatet af en multiplikation

med 10^m er udgangstallet efterfulgt af m nuller, f.eks. tre nuller for 10^3 . Også i det binære talsystem gælder – som i ethvert talsystem – at grundtallet udtrykkes “10”.

Mere generelt gælder, at udgangstallets mønster (fra første til sidste ettal) ikke ændres under multiplikation med potenser af to. Eksempelvis påvirkes “111” (7) ikke af, at der ganges med 4: “11100” (28) eller 8: “111000” (56), ligesom sekvensen “1001” (9) forbliver den samme i 36 og 72, hhv. “100100” og “1001000”.

Smukke binære årstal

Additionen af tallene $511 + 1 = 512$ i binær form, se foto, rummer en særlig æstetisk kvalitet, da alle kuglerammens tre rækker er reciprok (”yin-yang-agtigt”) forbundne, idet “1” og “512” er spejlvendte rækker af ni nuller med et hhv. efter- og foranstillet nul, og 511 er en række af ni ettaller med et foranstillet nul: $0111111111 + 1 = 1000000000$.

Såfremt kuglerammens rækker havde indeholdt endnu en “kugle”, dvs. en kugle repræsenterende $2^{10} = 1024$, ville den kunne



Additionen af tallene $511 + 1 = 512$ i binær form har en særlig æstetisk kvalitet, som er omtalt i teksten. Foto: Hans Buhl.

have illustreret, at vi årstalsmæssigt passerede en overgang med ændring af mange cifre ved overgangen fra 2015 til 2016, nemlig fra det palindrome årstal 11111011111 til 11111100000.

Man kunne i dette perspektiv fristes til at beklage, at kuglerammen ikke er konstrueret med en sådan ekstra kugle, så aktuelle årstal kunne illustreres. På den anden side har kuglerammen formodentligt fuldført sin mission som vejviser i det binære talsystem, når mulighederne med de

10 kugler er udtømte. For når en elev først har lært at beherske binære tal op til 1023, som den aktuelle kugleramme muliggør, vil vedkommende sikkert kunne fortsætte på sin egen mentale “kugleramme”, frigjort fra den taktile kugleramme, evt. hjulpet af papir og blyant og måske af mere komprimerende og elegante, matematiske symbolværktøjer, og således forestille sig binære tal med talværdier svarende til årstal langt ud i fremtiden.

Merete Sørensen

Elektroniske billetter til observatoriet

Der er nu indført elektronisk billetbestilling til Ole Rømer-Observatoriet, og Fuldmåneaftenen i planetariet på Steno Museet kan også bookes på Science Museernes hjemmeside.

Der er masser af astronomiske fænomener at følge med i på himlen, og har man lyst til at vide mere, kan man tage på Ole Rømer-Observatoriet eller gå til en Fuldmåneaften i planetariet på Steno Museet.

Et kik imod stjernerne

Oplevelsen på observatoriet er afhængig af vejret, for det skal være klart vejr, for

at man kan få et glimt af planeterne eller en fjern galakse i den store kikkert. Men uanset vejret vil aftenen byde på myter og moderne astronomi i de gamle bygninger.

Gæster udefra

Hver årstid har sin egen spændende stjernehimmel, så til Fuldmåneaftenen 11. februar går vi på stjernejagt

og viser, hvordan man med apps på mobilen kan finde rundt på himlen.

Onsdag 10. maj er der "Viden og Visuals", hvor studerende ved Institut for Fysik og Astronomi Andreas Kjær Dideriksen vil komme og fortælle om *Åbne stjernehobe og deres alder*. Det foregår i cafeen, og bagefter går vi i planetariet og ser på, hvor disse åbne stjernehobe findes på nattehimmelen.

Se hele programmet på www.science museerne.dk.

Aase Roland Jacobsen

Tag på MarsCamp i vinterferien

Er du klar til Mars? Det kan du teste i vinterferien fra 11. til 19. februar 2017. Steno Museet inviterer på en spændende Marsmission med masser af Marsudfordringer for hele familien.



MarsCamp venter på dig! Illustration: Shutterstock.

En rejsetid på mange måneder og måske først hjemrejse efter flere år om nogen-sinde. En atmosfære uden ilt og en vejrudsigt, der lyder på 100 minusgrader og rød støvstorm. Umiddelbart lyder fremtidsudsigten for måske engang at flytte til Mars ikke så attraktiv.

Megen omtale af Mars

Alligevel er Mars nok den mest omtalte planet i solsystemet i øjeblikket, bortset fra Jorden. Man har fundet

MarsCamp

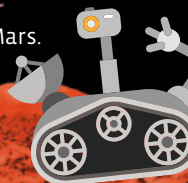


Steno Museet søger
seje børn til **MarsCamp**
i vinterferien 11.-19. februar kl. 10-16

Kan du overleve på Mars?

Tag din familie og venner med på en spændende og udfordrende **MarsCamp**, og prøv kræfter med nogle af de barske udfordringer, der er på Mars.

Tag på **MarsMission**, og test om du er klar til Mars.



MarsCamp Vinterferie 2017 på Steno Museet

vand. Forskerne leder efter tegn på liv. Filmen *The Martian* gav anledning til en enorm stigning i antallet af astronautansøgninger til NASA. Og en rigmand har erklæret, at han vil sende 100 mennesker til den røde planet. For nu blot at nævne nogle få af de mange nyheder, der har været om Mars i de seneste år.

Vel du til Mars?

Drømmer du også om den røde planet? Har du lyst til at opleve nogle af de vilde og udfordrende ting, som du kunne komme ud for,

hvis du var på Mars?

Nu trækker Steno Museet i rumdragten og inviterer til en superspændende og udfordrende MarsCamp i vinterferien. Her vil de besøgende kunne få en fornemmelse af, hvilke udfordringer og dilemmaer, man kunne komme ud for, hvis man tog til Mars.

Styr Marsrobotterne

Prøv om du kan styre de vildeste LEGO-robotter i det røde Marslandskab. Workshop hver dag med studerende fra Computer Science, Aarhus Universitet,

som hjælper dig gennem udfordringerne.

Besøg MarsLab

Hver dag kl. 11 og 12 er der en unik mulighed for at få en rundvisning i det laboratorium på Institut for Fysik og Astronomi, hvor forskerne laver deres Marseksperimenter. Billetter, som fordeles efter først til mølle princippet, kan købes på Steno Museet for 30 kr.

Tag på Marsmission

Prøv kræfter med overlevelse i de barske forhold, der er på Mars. Hvordan får du

mad og drikke? Hvordan kommunikerer du, når du ikke kan bruge mobilen? Er du villig til at undvære den danske natur? Gennemfør og bliv godkendt som Marsaspirant.

Byg et Marsdyr

Overvej hvordan et dyr ville se ud på den røde, kolde planet og få viden om, hvad

der kræves for at en plante kan gro på Jorden og på Mars.

Rumdragt og stjernehimmel

Træk i en rumdragt og tag en Marsselfie eller se Mars på stjernehimlen i planetariumet hver dag kl. 11, 13 og 15. Pris 30 kr.

Tør du?

Vi søger altså børn og familier af den rette støbning til en spændende, sjov og udfordrende MarsCamp. Kom og test, om du er klar til Mars. Det bliver ikke nemt, kan vi godt røbe!

Gratis for børn under 18 år. Voksne 30 kr.

*Trine Bjerre Mikkelsen
og Aase Roland Jacobsen*

Vedtægtsændring

Bestyrelsen har vurderet, at der er behov for en række præciseringer og foreslår derfor en vedtægtsændring, som vil blive sat til afstemning på generalforsamlingen 29. marts 2017. De gældende vedtægter kan ses side 18. Bestyrelsens forslag til ny vedtægt er gengivet nedenfor.

Vedtægt for Steno Museets Venner

§1 NAVN, HJEMSTED OG FORMÅL

STK. 1. Steno Museets Venner er støtteforening for Steno Museet, Universitetsparken, Aarhus.

STK. 2. Foreningen har til formål at støtte museets virke ved forskellige hensigtsmæssige aktiviteter i samarbejde med museets medarbejdere.

§2 MEDLEMSKAB OG KONTINGENT

STK. 1. Enhver, som har betalt kontingent til forenin-

gen, og som tilslutter sig foreningens formål, er medlem af foreningen. Der er mulighed for oprettelse af personligt medlemskab, parmedlemskab og institutionsmedlemskab. Der betales et årligt kontingent, dog er medlemmer med et tidligere oprettet livsvarigt medlemskab kontingentfrie.

STK. 2. Kontingentets størrelse fastsættes af generalforsamlingen.

§3 GENERALFORSAMLINGEN

STK. 1. Generalforsamlin-

gen er foreningens højeste myndighed.

STK. 2. Indkaldelse til generalforsamlinger meddeles på museets hjemmeside og via mail til de medlemmer, der har oplyst en gyldig mailadresse.

STK. 3. Ordinær generalforsamling afholdes én gang årligt i marts måned og indvarsles med mindst 2 ugers varsel.

Dagsorden for en ordinær generalforsamling skal mindst indeholde følgende punkter:

1. Valg af dirigent
2. Beretning om foreningens virksomhed i det forløbne år forelægges til godkendelse
3. Det reviderede regnskab forelægges til godkendelse
4. Eventuelle forslag
5. Fastsættelse af kontingent for det følgende kalenderår
6. Valg til bestyrelsen og af bestyrelsessuppleanter
7. Valg af revisor og revisorsuppleant
8. Eventuelt

STK. 4. Forslag til behandling under dagsordenens punkt 4 skal sendes til foreningens formand senest 15. januar. Indkomne forslag skal oplyses i indkaldelsen til generalforsamlingen.

STK. 5. Alle beslutninger på en generalforsamling træffes ved almindeligt stemmeflertal. Den til enhver tid lovligt indvarslede generalforsamling er beslutningsdygtig. Kun personer, der har betalt kontingent forud for generalforsamlingen, regnes for medlemmer og har stemmeret, og der kan kun stemmes ved personligt fremmøde.

Hvis blot ét medlem ønsker det, skal en afstemning

foregå skriftligt.

STK. 6. Et flertal i bestyrelsen eller 1/3 af medlemmerne kan forlange en ekstraordinær generalforsamling indkaldt. En sådan skal afholdes senest 4 uger efter, at anmodningen er givet.

Indkaldelsesfristen for en ekstraordinær generalforsamling er 2 uger.

STK. 7. Ændringsforslag til vedtægten skal foreligge skriftligt for bestyrelsen senest 15. januar. Til vedtagelse af ændringsforslag kræves 2/3 flertal af de til generalforsamlingen fremmødte medlemmer.

STK 8. Generalforsamlingen vælger hvert år medlemmer til bestyrelsen, en førstesuppleant og en andensuppleant, en revisor og en revisorsuppleant.

Bestyrelsesmedlemmer vælges for 2 år, således at 2 medlemmer vælges i lige årstal og 3 medlemmer i ulige årstal. Såfremt et bestyrelsesmedlem udtræder af bestyrelsen i dets valgperiode, indtræder en suppleant i bestyrelsesmedlemets sted for resten af det afgæede bestyrelsesmedlems valgperiode.

Suppleanter, revisor og revisorsuppleant er på valg hvert år. Alle tillidsposter

træder i kraft straks efter generalforsamlingens afholdelse.

§4 BESTYRELSEN

STK. 1. Bestyrelsens 5 medlemmer konstituerer sig med formand, næstformand, kasserer, sekretær og redaktør. Bestyrelsen fastsætter selv sin forretningsorden. I økonomiske anliggender tegner formanden og kassereren foreningen i fællesskab.

STK. 2. Bestyrelsen aflægger beretning og forelægger revideret regnskab for den ordinære generalforsamling. Regnskabsåret er kalenderåret.

STK. 3. Intet bestyrelsesmedlem må oppebære honorar.

§5 OPLØSNING

STK. 1. Foreningen skal opløses, såfremt beslutning herom træffes ved to på hinanden følgende generalforsamlinger, heraf mindst én ordinær generalforsamling.

STK. 2. Eventuelle midler fra foreningen skal ved opløsningen anvendes til mu-seets formål.

§6 DATERING

Denne vedtægt er gældende fra 30. marts 2017.

Som det på side 19 fremgår af indkaldelsen til generalforsamling, ønsker bestyrelsen en vedtægtsændring. Forslaget til ny vedtægt er gengivet på siderne 16-17. Til sammenligning er den nugældende vedtægt anført nedenfor.

Vedtægt for Steno Museets Venner

§1 NAVN, HJEMSTED OG FORMÅL

Steno Museets Venner er støtteforening for Steno Museet, Universitetsparken, Århus. Foreningen har til formål at støtte museets virke ved forskellige hensigtsmæssige aktiviteter i samarbejde med museets medarbejdere.

§2 MEDLEMSKAB OG KONTINGENT

Medlemskab af foreningen står åbent for personer og institutioner, som ønsker at støtte Steno Museet.

Personlige medlemmer betaler kontingent for hvert kalenderår eller for livsværdigt medlemskab.

Institutioner betaler årligt kontingent.

Kontingentets størrelse fastsættes af generalforsamlingen.

§3 GENERALFORSAMLINGEN

Foreningens medlemmer vælger en bestyrelse samt en revisor og en revisorsup-

pleant med funktionsperiode fra 1. april til 31. marts det følgende år. Valget sker på den årlige, ordinære generalforsamling i februar-marts, indkaldt skriftligt med 14 dages varsel. Hvert medlem har én stemme på generalforsamlingen.

Medlemmer har ret til at få optaget punkter til dagsordenen for generalforsamlingen, når disse fremsendes til bestyrelsen før 15. januar. Et flertal i bestyrelsen eller 1/3 af medlemmerne kan forlange en ekstraordinær generalforsamling indkaldt.

Ændringsforslag til vedtægterne skal foreligge skriftligt for bestyrelsen senest 15. januar. Til vedtagelse af ændringsforslag kræves 2/3 flertal af de til generalforsamlingen fremmødte medlemmer.

§4 BESTYRELSEN

Til bestyrelsen vælges 5 medlemmer samt 2 suppleanter.

Bestyrelsesmedlemmerne vælges for 2 år, således at generalforsamlingen vælger 2 medlemmer i lige årstal og 3 medlemmer i ulige årstal. Suppleanter er på valg hvert år.

Bestyrelsen konstituerer sig med formand, næstformand, kasserer og sekretær og fastsætter selv sin forretningsorden.

Bestyrelsen aflægger beretning og forelægger revideret regnskab for den ordinære generalforsamling.

Regnskabsåret er kalenderåret.

§5 OPLØSNING

Foreningen skal opløses, såfremt beslutning herom træffes ved to på hinanden følgende generalforsamlinger, heraf mindst én ordinær generalforsamling. Eventuelle midler fra foreningen skal ved opløsning anvendes til museets formål.

Vedtægt 30. marts 2005.

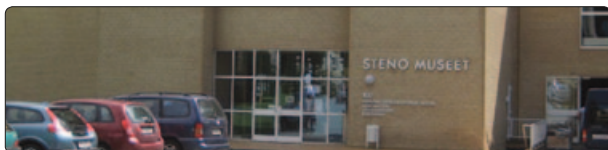
**Steno Museets Venner indkalder til
ordinær generalforsamling
onsdag den 29. marts 2017 kl. 19.30
i planetariet på Steno Museet**

Dagsorden:

1. Valg af ordstyrer.
2. Formandens beretning.
3. Fremlæggelse af regnskab.
4. Kontingent.
5. Behandling af bestyrelsens forslag til ny vedtægt for Steno Museets Venner. Forslaget er gengivet på siderne 16-17 i dette blad.
6. Orientering om aktiviteter på Steno Museet ved direktør Bent Lorenzen.
7. Valg af bestyrelsesmedlemmer.
Den nuværende bestyrelse består af Bjarning Grøn (formand), Hans Buhl (næstformand), Vibeke Reinhardt (kasserer), Knud Erik Sørensen (redaktør), John Frenzt (sekretær). På valg er Bjarning Grøn, Vibeke Reinhardt og John Frenzt.
8. Valg af bestyrelsessuppleanter.
Nuværende suppleanter er Dorte Gade og Jesper Schou-Jørgensen.
9. Valg af revisor og revisorsuppleant.
Nuværende revisor er Ole Knudsen, og revisorsuppleant er Jesper Lützen.
10. Eventuelt.

Efter generalforsamlingen vil museumsinspektør Hans Buhl orientere om planerne for den nye udstilling i stueetagen i den videnskabshistoriske afdeling.

Bestyrelsen



STENOMUSEN

udgives af Steno Museets Venner. Bladet udkommer 3 gange årligt. Det sendes til foreningens medlemmer, men kan frit hentes af alle i museets foyer. Stof kan sendes til redaktionen.

Redaktion:

Knud Erik Sørensen, ansv.

kes@kes.dk

Hans Buhl

hans.buhl@sm.au.dk

Aase Roland Jacobsen

aase.jacobsen@sm.au.dk

Grafisk tilrettelæggelse:

Knud Erik Sørensen

Tryk:

Toptryk Grafisk, Gråsten



STENO MUSEET

– en del af Science Museerne

C.F. Møllers Allé 2

Bygning 1100

Universitetsparken

8000 Aarhus C

Tlf.: 8715 5415

E-mail: *stenomuseet@au.dk*

Web: *www.stenomuseet.dk*

Åbningstider:

tirsdag-fredag kl. 9-16

lørdag-søndag kl. 11-16

helligdage kl. 11-16

mandag lukket

Lørdag 11. - søndag 19. februar kl. 10-16

Vinterferieaktiviteter: "MarsCamp" på Steno Museet for hele familien med planetarieforestillinger. Forevisninger på Ole Rømer-Observatoriet kl. 18 og 20. Se side 14.

Lørdag 11. februar kl. 20.

Fuldmåneaften i planetariet: *På stjernejagt*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Søndag 19. februar

Sidste åbningsdag i de videnskabshistoriske udstillinger i stueetagen.

Søndag 12. marts kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet med "Viden og Visuals": *Hubble-teleskopet i kikkerhistorisk perspektiv*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Torsdag 16. marts kl. 9-15

Gratis ESERO-kursus for lærere på mellemtrinnet og i udskolingen: *Stjernehimlen i undervisningen*. Tilmelding er nødvendig på Steno Museets hjemmeside senest 10. marts. Se omtale i *Stenomusen* 70.

Onsdag 29. marts kl. 19.30

Ordinær generalforsamling i foreningen Steno Museets Venner. Dagsordenen for generalforsamlingen, som afholdes i planetariet på Steno Museet, kan ses på side 19.

Tirsdag 11. april kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Galakser på forårets stjernehimmel*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Onsdag 10. maj kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet med "Viden og Visuals": *Åbne stjernehobe og deres alder*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Fredag 9. juni kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Sommerferieastronomi*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Søndag 9. juli kl. 20

Fuldmåneaften i planetariet: *Sommerhimlen og de lyse nætter*. Udstillingerne er åbne kl. 19.30-22. Billetter bestilles på sciencemuseerne.dk.

Sidste chance

Den videnskabshistoriske udstilling i stueetagen lukker efter vinterferien.

Som nævnt i *Stenomusen* 69 er museet i fuld gang med at forberede nye udstillinger i den videnskabshistoriske afdeling. For at gøre plads til dem lukkes udstillingerne i stueetagen om astronomi og tidsmåling, landmåling og navigation, elektromagnetisme og radio, atomfysik, kemi samt regnehjælpemidler søndag den 19. februar 2017. Så det er altså snart sidste chance, hvis man f.eks. vil nå at se GIER-computeren eller differentialanalysatoren endnu engang.