

Matematikens Dag

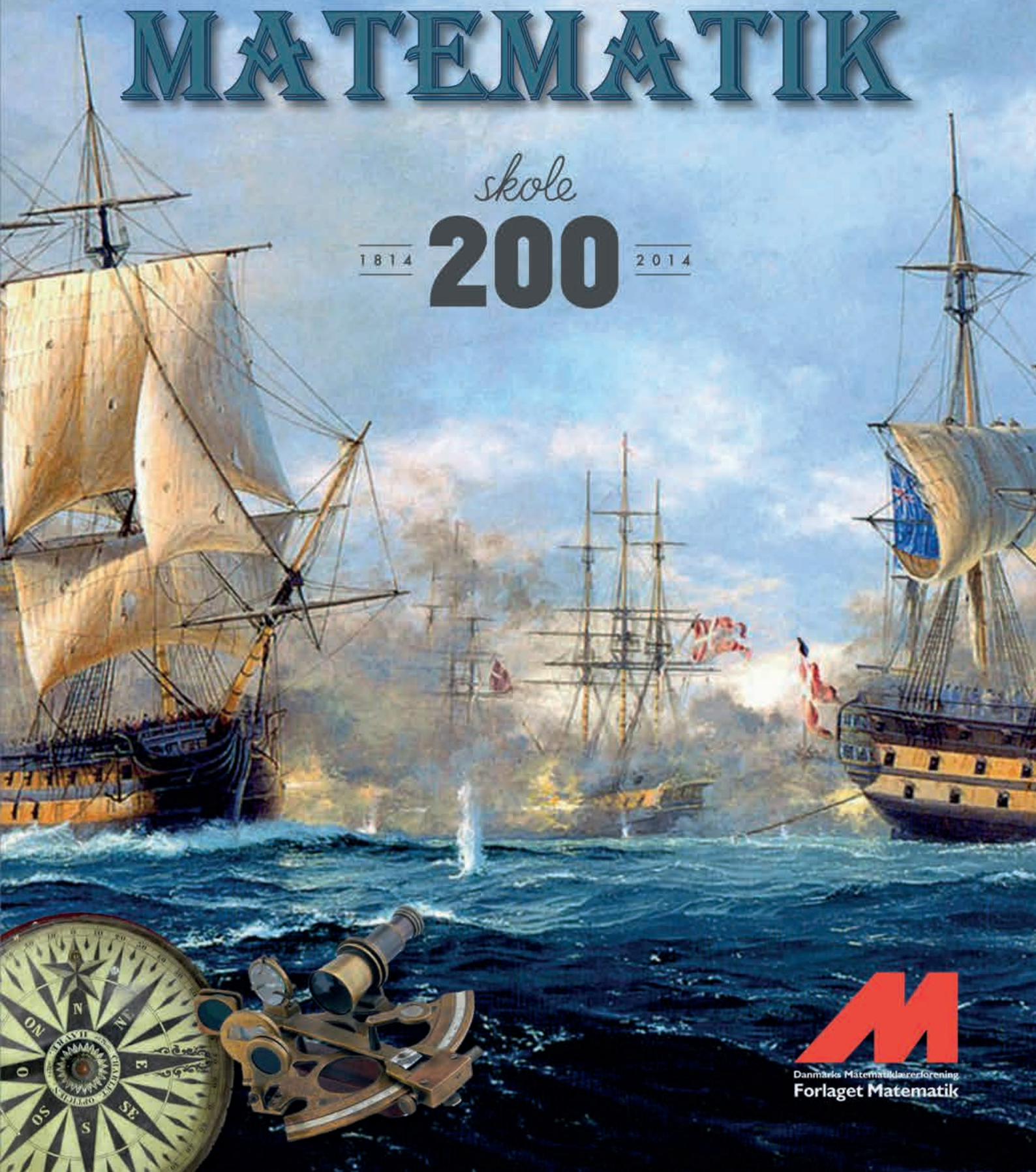
HISTORISK MATEMATIK

skole

1814

200

2014



Danmarks Matematiklærerforening
Forlaget Matematik

Matematikkens Dag

HISTORISK MATEMATIK

Bogen er Danmarks Matematiklærerforenings bidrag til fejringen af 200-året for undervisningspligtens indførelse i Danmark.

Materialet er blevet til med indholdsbidrag fra foreningens 14 kredse. Endvidere har Forlaget MATEMATIK samarbejdet med Skole 200.

Meningen med bogen er at vise eleverne nogle eksempler på matematikfaglige emner, som de er beskrevet ikke blot fra 1814, men også længere tilbage i tiden.

Materialet er opbygget af en række temaer, der gennem spændende opgaver giver eleverne mulighed for fordybelse. Det kan være i emner som fx regnesystemers udvikling eller geometrien fra Euklid til computer. Eller det kan være fordybelse i matematiske emner, som de er beskrevet i de gamle lærebøger til regning og matematik.

Temaerne indgår også i de forskellige events på Matematikkens Dag 2014. Eleverne kan deltage i konkurrencer på begyndertrin, mellemtrin og ældste trin. Fælles for konkurrencernes indhold er, at eleverne skal give forslag til, hvordan den bedste matematiktime kan se ud i fremtiden.

Skole 200 arrangerer en jubilæumsuge i uge 41/2014. Danmarks Matematiklærerforening afholder Matematikkens Dag torsdag den 13. november 2014. På den dag afvikles konkurrencerne, men der er rigeligt stof i bogen til mange indholdsrige matematiktimer udover Matematikkens Dag.

Fredag den 12. september 2014 afholder foreningen en konference i Odense med præsentation af materialet HISTORISK MATEMATIK.

Ejere af bogen har ret til frit at kopiere fra bogen til egne elever på skolen eller fra den medfølgende CD.



Indhold



Historisk Matematik

Information og konkurrencer

Forord	5
Indledning, Matematik for 200 år siden	6-7
200 år efter, Sidste nyt om Fælles Mål 2014	8-11
Matematikundervisningens Historie, En tidslinje	12-17
Regnemaskinens udvikling	18-24
Matematikens Univers	25
Matematikan	26
Matematikens Dag, Historisk Matematik på nettet	27
Forberedelse og organisering, Valg af emner	28-29
Historisk jubilæumssang	30
Matematikens Dag - begyndertrin	31
Matematikens Dag - mellemtrin	32
Matematikens Dag - ældste trin	33
Oversigt over aktivitetsoplæg	34

Aktivitetsoplæg

Den gamle skole

Hr. Gregersens klasse At måle	36
Lyt og skriv, Tal i Hr. Gregersens klasse	37
Måleenheder, Oversigt	38
Vendespil med mål og billede, Billede med mål	39
Flere vendespil, Billede - Mål, Gamle mål - nye mål	40
Lærervejledning til Hr. Gregersens klasse	41-42
Hovedregning 1914 og 2014 Samling af opgaver	43
Gamle opgaver, Hovedregning og tavleregning	44
Lærervejledning til Hovedregning 1914 og 2014	45
Mængdelære Mængdelære og mængdeteori	46
Memorykort med mængdelære	47
Begrebs- og symbolliste, mængdelære	48
Lærervejledning til Mængdelære	49-50

Regnesystemer før og nu

Stschoty Vi regner med Stschoty	52
At regne med kugler	53
Plus og minus	54
De hemmelige tal, en god fidus	55
Plusstykker med Stschoty	56
Minusstykker med Stschoty	57
Lærervejledning til Stschoty	58
Positionssystemet Vores talsystem	59
Tæl penge	60
Positionssystemets opbygning, Ti-talsystemet	61
Andre positionssystemer, Klokkelines talsystem	62
Måleenheder, Måleenheder i gamle dage og nu	63
Tælle med inkaerne, Quipu	64
Binære tal, Totalsystemet	65
Omregning af binære tal, Totalsystemet - Titalsystemet ..	66
Lærervejledning til Positionssystemet	67-69

Mål og beregninger

Omkreds og diameter i en cirkel

π og beregninger på cirkler	71
Egyptisk matematik, Omkreds og diameter i en cirkel ...	72
Rundt område med diameter 9, Egypten	73
Babylonsk matematik, Omkreds og diameter i en cirkel	74
Kinesiske cirkelberegninger, Omkredsen af en cirkel	75
Lærervejledning til Omkreds og diameter i en cirkel..	76-77
Fra kropsmål til jordmål , Måleenheder	78
Grupperede observationer, Måleresultater	79
Lærervejledning til Fra kropsmål til jordmål	80

Geometri og billeder

Fra Euklid til computer Geometri i det fri	82
Geometri i 2014, Konstruktion med computer som hjælpemiddel Lyt og tegn	83-84
Egne geometriske figurer	85
Lærervejledning til Fra Euklid til computer	86
Fra punkt til billede Navneklude	87
Konstruer billeder, Fra punkt til færdigt billede	88
Lærervejledning til Fra punkt til billede	89-90

Land og by

Bondegårdens dyr Forskellige dyr på bondegårdene ...	92
Udklipsark med bondegårdens dyr	93
Arbejdsark, Dyrene på denne bondegård	94
Lærervejledning til Bondegårdens dyr	95
Blide Model af blide	96
Blidens præcision, Parametre	97
Undersøgelse af bliden, Hypotese	98
Blidekast mod mållinjen, Spil	99
Lærervejledning til Blide	100
Hop og hink Gamle lege	101
Hinkeruder, Tabelhopperen, Hinkeormen	102
Regler, Hop og hink	103
Lærervejledning til Hop og hink	104

Magi og koder

Magiske kvadrater Konstruer magiske kvadrater	106
Nye magiske kvadrater, Metode	107
Historiske magiske kvadrater, Et tålmodighedsspil	108
Flere historiske magiske kvadrater	109
Lærervejledning til Magiske kvadrater	110
Koder Rowwovsqo wonnovovaoø, Runer	111
Frimurerkoden, Kryptering	112
A-K koden, Forskudte bogstaver	113
QR kode, En nem kode til links på telefonen	114
Lærervejledning til Koder	115-116
Facitliste, 10 poster i QR koder	117-118

Tidens gang

Yndlingsmatematikere Matematikere i historien	120
Store matematikere, Historisk oversigt	121
Lærervejledning til Yndlingsmatematikere	122
Matematisk bedrifter, Vigtigste stikord	123-124
Kalendermatematik Alt kan udregnes	125
Kalenderformlen, Matematik holder styr på det hele ...	126
Kalenderproblemer, At måle årets gang præcist	127
År 1700 i Danmark, Korrektion	128
Et gennemsnitligt år	129
Lærervejledning til Kalendermatematik	130
Gravsten Rasmus fra Hagested	131
Levetid, Udematematik på kirkegården	132
Skema til oplysning om levetid	133
Udvidelse af kirkegården	134
Lærervejledning til Gravsten	135

CD til Historisk Matematik

Hele bogen findes på en CD, der er indsat bagest i bogen. I temaernes lærervejledninger er der henvisninger til forskellige kopsider og regneark, der ligger på CD'en.

Matematikens Dag

HISTORISK MATEMATIK

Forlagsredaktion

Gert B. Nielsen, Finn Egede Rasmussen og Kirsten Helborg Drews

Faglig redaktion

Finn Egede Rasmussen, Kirsten Helborg Drews, Svend Helsing,
Kirsten Tønnesen, Per Haspang, Lene Mølgaard og Gert B. Nielsen

Illustrationer og layout

Marianne Kongsted Cordes

Fotos

Marianne Kongsted Cordes, Annette Lilholt, Tina Vrensted Ritter,
Finn Egede Rasmussen, Maria Louise Munk Schmidt, Poul Græsbøll,
Annette Sander Hindsgavl, Hanne Sax Holm, Sissel Christensen, Karina W Andersen,
Else Andersen, Per Haspang, Dorte Reuter og Pernille Koch

Udarbejdelse af bogens temaer

Ditte Dybdal Bendsen, Annette Lilholt, Inger Jakobsen, Tina Vrensted Ritter,
Kaj Jensen, Maria Louise Munk Schmidt, Rasmus Kofod, Finn Egede Rasmussen,
Kirsten Helborg Drews, Dorte Vibe Jacobsen, Poul Græsbøll, Trine Nyvang,
Marikka Andreassen, Hanne Sax Holm, Sissel Christensen, Lone Gommesen,
Gitte Rasmussen, Helga Hass Nielsen, Mette Eis-Hansen, Else Andersen,
Carsten Andersen, Tom Stub Christiansen, Niels Søbjerg, Marie Louise Pedersen,
Mari-Ann Skovlund Jensen, Lene Odefey, Ane Ditlevsen, Merete Larsen,
Knud Jørgen Jensen, Dennis Ho Christiansen, Susanne Dahl,
Louise Laursen Falkenberg, Stinne Lahti, Lise Vikkelsø, Helle Forsberg Bilbo,
Kirsten Haastrup, Peter Elkjær Pedersen, Per Haspang, Dorte Reuter og
Helle Torp Kofoed

Tryk

Holm Print Management

CD-mangfoldiggørelse

Actura Digital Publishing
www.actura.dk

ISBN

978-87-92637-58-1

Copyright

Forlaget Matematik 2014

www.dkmat.dk

Ejere af bogen har ret til frit at kopiere til elever på egen skole fra bog eller CD

Yderligere eksemplarer bestilles på

www.dkmat.dk

Forlaget Matematik

Nordby

8305 Samsø

e-mail: mat.forlag@dkmat.dk

Tlf. 8659 6022

Forord



”Skole i 200 år” i matematikkens tegn

Skolen har 200 års jubilæum.

Med denne bog og de tilhørende materialer, events og konkurrencer ønsker Danmarks Matematiklærerforening at medvirke til at fejre 200 års jubilæet for indførelsen af undervisningspligten i Danmark for 200 år siden.

Udvikling af matematik og matematikundervisning

I Historisk Matematik giver Danmarks Matematiklærerforenings kredse ideer og eksempler til arbejdet med temaet, *matematik set i et historisk perspektiv* i dagens skole.

Det historiske perspektiv i jubilæumsåret er som udgangspunkt, hvad der er sket med udviklingen i relation til matematikundervisningen i de 200 år siden anordningen om undervisningspligt i almueskolen blev underskrevet af Frederik 6. den 29. juli 1814. Men vi har vurderet, at der foruden en ”skolehistorie” der er 200 år gammel, og som bestemt også indeholder mange ændringer og udviklingsforløb i forhold til grundskolens regne- og matematikundervisning, så har matematikken og matematikundervisningen også sit helt eget udviklingsforløb. Et forløb som vi også fremhæver i bogens temaer.

Vi tror, at lærere og elever vil finde masser af relevant stof til arbejdet med matematikken på skolen set i et historisk perspektiv. Der er også undervisningsforløb, der i høj grad lægger op til, at matematiklæreren arbejder sammen med klassens lærere i andre fag i tværfaglige forløb. I vil sikkert også finde, at der er finurlige nye oplysninger, som I enten ikke har hørt om eller glemt.

Der er virkelig belæg for, at Danmarks Matematiklærerforenings slogan, ”Matematik med glæde”, omsættes til virkelighed i arbejdet med *Historisk Matematik*.

Fælles Mål

- Hvad sker der næste år?

Foruden det historiske perspektiv, der oftest handler om at skue tilbage på en udvikling eller et forløb, ser vi også frem i et forsøg på at lære af egne erfaringer.

Vi sætter fokus på, hvordan det nye grundlag for matematikundervisningen er fra august 2015.

Formanden for arbejdet med Forenklede Fælles Mål, lektor Thomas Kaas og forhenværende fagkonsulent, læringskonsulent Klaus Fink giver deres bud på en ny fremtid med afsæt i FFM, som forhåbentlig er grundlaget for endnu bedre vilkår for matematikundervisningen i grundskolen. På nogle skoler har de valgt at bruge muligheden for at ”tyvstarte”. De har valgt at tage fat på denne udvikling ved starten af det nye skoleår 2014/15.



I Historisk Matematik har vi valgt, at Fælles Mål 2009 fortsat er grundlaget, for de enkelte kredsers temaer bortset fra et enkelt tema, hvor de nye Forenklede Fælles Mål er søgt anvendt.

Bogen indeholder en CD med PDF-filer, hvorfra alle temaer og kopisider kan kopieres.

Der er fyldige lærervejledninger med masser af ideer til planlægningen af arbejdet og til differentiering af undervisningen.

Tre udfordringer

Events, MatematikKan og Matematikkens Univers

I Historisk Matematik beskrives matematikkens udvikling såvel som ændringerne i regne- og matematikundervisningen i den 200 årige periode, hvor vi har haft obligatorisk regne- og matematikundervisning.

Der lægges op til, at eleverne på alle trin i skolen indgår i en debat om den gode matematikundervisning, så de på den måde kan danne sig holdninger til matematik, matematikundervisning og matematikken som redskab i forhold til dagligdagen i et moderne samfund.

Temaerne til Matematikkens Dag er derfor:

Hvad drømmer eleverne om?

Hvad vil være den gode matematikundervisning for dem eller den næste generation?

Temaet indgår i de tre events og konkurrencer på Matematikkens Dag 2014, der lige som dette materiale er tilrettelagt til yngste trin, mellemste trin og ældste trin i skolen.

Til brug for arbejdet med bogen kan alle skoler i 4. kvartal 2014, der er tilmeldt Matematikkens Dag eller har købt Historisk Matematik, arbejde gratis med Matematikkens Univers og CAS-programmet MatematikKan. Tilmelding til ovenstående eller startkonferencen 12. september 2014 sker på www.dkmat.dk

God fornøjelse.
Redaktionen

Indledning

Matematik skal der til

”Navigare necesse est, vivere non est necesse” er latin og betyder: ”Det er nødvendigt at sejle, ikke at leve”.

Meningen med dette tusinde år gamle citat er, at der er situationer, hvor fællesskabets interesser går forud for den enkelte; men ”navigare necesse est” går ikke uden matematik, så navigatørerne på skibene på forsiden af bogen skulle faktisk kunne en hel del matematik for at få skibene sikkert ud og hjem, og det lykkedes heller ikke altid!

For ca. 600 år siden begyndte man for alvor i Europa at interessere sig for, hvordan resten af verden så ud.

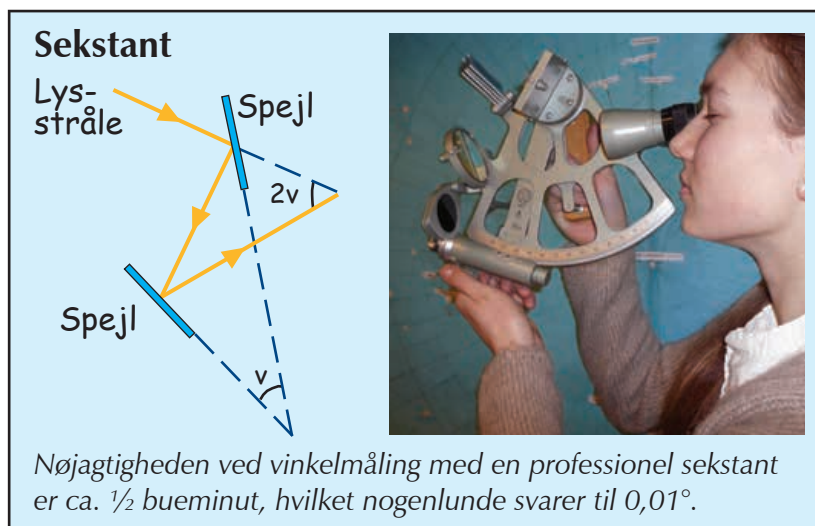
Det var ikke kun almindelig nysgerrighed, der var årsag til denne interesse, men i høj grad udsigten til at få magt og finde rigdomme andre steder i verden.

Den bedste måde at rejse på var at sejle.

Navigation

For at finde vej kunne man bruge Solen, Månen, planeterne og stjernerne som en slags holdepunkter (eller sømærker på havet), da man havde et godt kendskab til deres bevægelser og positioner på himlen. Ud fra observationer kunne man ved hjælp af matematik så beregne positionen og dermed skibets fortsatte kurs.

Et kompas var naturligvis også et vigtigt hjælpemiddel.



Man vidste, at kendskab til Solens højde på himlen på bestemte tidspunkter på dagen og på året gav mulighed for at beregne, hvilken breddegrad skibet befandt sig på. Med Solens højde på himlen menes vinklen mellem pejlingerne, dvs. linjerne, fra navigatøren til horisonten og til Solen. Særlig vigtigt var det at måle solhøjden ved middagstid, når Solen kulminerede. Det vil sige, når den stod højest på himlen og dermed befandt sig præcis i retningen nord eller syd.

Indtil begyndelsen af 1700-tallet var de apparater, man benyttede til at måle solhøjden med, ikke særlig nøjagtige. Fx betød en fejl i målingen af solhøjden på 1 grad, hvilket jo ikke er ret meget, at skibets beregnede position kunne

”flytte sig” 111 km nord eller syd i forhold til den virkelige position. Samtidig havde man ikke nogen pålidelig metode til at finde længdegraden.

Sekstanten

Omkring år 1700 fandt den engelske fysiker og matematiker Isaac Newton ud af, at en lysstråle, der blev reflekteret først fra et spejl og derpå fra et andet spejl, dannede en vinkel med sin oprindelig retning, som var dobbelt så stor som vinklen mellem de to spejle. Denne enkle geometriske sammenhæng gav anledning til konstruktion af et vinkelmålingsapparat, en sekstant, som med stor nøjagtighed gjorde det muligt for navigatøren at måle solhøjden og dermed ved hjælp af matematik at beregne breddegraden.



Matematik for 200 år siden



Kronometer



Harrisons mesterværk H4.
Et af navigationshistoriens
vigtigste ure. Vægt 1,45 kg
og diameter 13 cm.

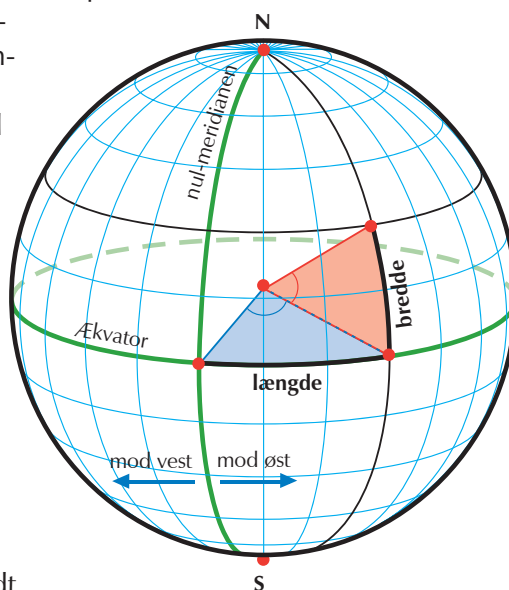
Nogenlunde samtidig med udviklingen af sekstanten og dermed beregning af breddegraden fandt man en brugbar metode til at beregne længdegraden.

Der var indtil da forskellige metoder, som var baseret på meget indviklede og tidskrævende matematiske beregninger. Men på et skib må det helst ikke tage alt for lang tid at finde ud af, hvor man er! Man havde brug for ure til skibene, der gik nøjagtigt under alle vejrforhold.

Kronometeret

Det lykkedes i 1760 for den engelske urmager John Harrison at fremstille sådan et ur, som blev kaldt et kronometer. Ved at måle tidsforskellen mellem den lokale tid, hvor skibet befandt

sig, og kronometeret, som viste tiden i fx London, kunne længdegraden beregnes. Jordens omkreds er inddelt i 360 grader, som svarer til 24 timer, det vil sige 15 længdegrader svarer til en tidsforskel på 1 time.



Matematik for 200 år siden og nu

For 200 år siden krævede det stadig megen matematik, fx også logaritmer, trigonometri og forskellige tabeller for at kunne beregne et skibs position.

I dag er disse metoder afløst af satellitter, GPS, radiosignaler m.m. Matematikken er der stadig, men den er skjult for os, da det er en computer, der udfører arbejdet.

Hvis elektronikken på et skib skulle svigte, kan navigatøren igen få brug for nogle af de gamle metoder og noget matematik. Derfor lærer man stadig de gamle metoder på søfartsskolen.

200 år efter



Sidste nyt om Fælles Mål 2014

Med Fælles Mål 2014 får vi fra 1. august 2014 mulighed for at tage hul på skolereformen. Her kan du læse om planlægning af målstyret matematikundervisning.

Artiklen er skrevet af formand for arbejdsgruppen vedrørende Fælles Mål, lektor Thomas Kaas og tidligere fagkonsulent, læringskonsulent Klaus Fink, UVM.

Fælles Mål 2014 er kun gældende fra i år, hvis din skole eller kommune har søgt om, at Fælles Mål 2014 er grundlag for matematikundervisningen i det kommende skoleår. Men, Fælles Mål 2014 er gældende for alle fra skoleåret 2015/16.

I Fælles Mål 2014 er der lagt op til, at elevernes læring på samme tid rettes mod læringsmål, der er knyttet til kompetenceområdet "Matematiske kompetencer" og læringsmål, der er knyttet til stofområderne "Tal og algebra", "Geometri og måling" samt "Statistik og sandsynlighed". Denne tanke er ikke ny. Den fandt for alvor indpas i dansk matematikundervisning som følge af undervisningsministeriets såkaldte KOM-rapport, og den lå også bag Fælles Mål 2009

Læringsmålene under "Matematiske kompetencer" beskriver især de processer og arbejdsmåder, eleverne skal kunne. De skal fx kunne indgå i modelleringsprocesser og i undersøgende arbejde, hvori bl.a. ræsonnementer og matematisk tankegang spiller en rolle. I disse mål indgår ikke et bestemt matematisk stof, selvom processerne og arbejdsmåderne skal vedrøre netop matematisk stof - det er læringsmålene under stofområderne, der beskriver stoffet.

Planlægning

Det er matematiklærerens opgave at kombinere "Matematiske kompetencer" og "Matematiske stofområder" i sin planlægning. Rent praktisk kan planlægningen af et undervisningsforløb begynde med at læreren udvælger læringsmål fra de

matematiske kompetencer og læringsmål fra de matematiske stofområder, som med fordel kan "spille sammen". Man kan fx forestille sig et undervisningsforløb, der på samme tid sigter på elevernes udvikling af modelleringskompetence og færdigheder i statistik.

	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement & tankegang	Repræsentation & symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemidler
Tal og algebra	Lærerens råderum					
Geometri og måling						
Statistik og sandsynlighed						

Modellen illustrerer sammentænkningen mellem de seks matematiske kompetencer og de tre stofområder.

Området nederst til højre er lærerens råderum. Hvis planlægningen skriftliggøres, kan de udvalgte læringsmål indsættes her.



Nye Fælles Mål

Undervisningsforløb med læringsmål

Set over et helt skoleår er det vigtigt, at undervisningsforløbene kombinerer forskellige matematiske kompetencer med forskellige stofområder, men det er ikke nødvendigvis sådan, at hver af de seks matematiske kompetencer inden for et år skal kombineres med hvert af de tre stofområder.

Det er vigtigt, både for læreren og eleverne, at det er et overskueligt antal læringsmål, der sættes i fokus. Planlægningen af undervisningsforløb i matematik tager således ofte udgangspunkt i 1-3 færdigheds-mål fra de matematiske kompetencer og 1-3 læringsmål fra stofområderne.

I eksemplet er læringsmål fra modellering tænkt sammen

med læringsmål fra statistik og sandsynlighed. Læreren kan fx have tænkt, at gennemførelsen og præsentationen af egne statistiske undersøgelser giver gode muligheder for at fokusere på de faser i en matematisk modelleringsproces, som er omtalt i læseplanen for matematik:

opstilling af en problemstilling fra omverdenen, oversættelse af problemstillingen til en matematisk model, matematisk behandling af modellen og tolkning af den matematiske model i forhold til den oprindelige problemstilling.

De to sidstnævnte faser af modelleringsprocessen kan desuden give mulighed for at fokusere på anvendelse og tolkning af grafiske fremstillinger af data.

De udvalgte læringsmål fra Fælles Mål er mål for elevernes læring over længere perioder, fx over et helt skoleår.

I planlægningen af et konkret forløb af fx tre ugers varighed, må disse mål omsættes eller nedbrydes i "mindre mål", der kan fungere som en classes "trædesten" frem mod de fælles læringsmål.

Det er bl.a. matematiklærerens opgave, evt. i samarbejde med kolleger, at foretage denne nedbrydning, der ofte samtidig giver anledning til udveksling af fagdidaktiske synspunkter og til udvikling og udveksling af ideer til undervisningsaktiviteter.

I det konkrete eksempel kan de udvalgte læringsmål fx nedbrydes til:

- Eleverne kan begrunde deres valg i en modelleringsproces med fire faser: opstille problemet, indsamle data, beskrive data, tolke resultatet
- Eleverne kan ordne og beskrive rå (diskrete) data
- Eleverne kan bruge regneark til at producere grafiske fremstillinger af data
- Eleverne kan mundtligt sammenligne fordelinger ud fra grafiske fremstillinger af data
- Eleven kan demonstrere, hvordan enheder og grafik kan have afgørende betydning for et pindediagrams udseende

	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement & tankegang	Repræsentation & symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpe midler
Tal og algebra	<ul style="list-style-type: none"> • Eleven kan gennemføre enkle modelleringsprocesser (fra Modellering, 4.-6. kl.) • Eleven kan anvende og tolke grafiske fremstillinger af data (fra Statistik, 4.-6. kl.) • Eleven kan gennemføre og præsentere egne statistiske undersøgelser (fra Statistik, 4.-6. kl.) 					
Geometri og måling						
Statistik og sandsynlighed						

Eksempel (5. klasse)

Undervisningsforløb

Aktiviteter



Det er oplagt, at planlægningen af et undervisningsforløb i matematik også er forbundet med valg af, hvilke aktiviteter, der skal indgå i undervisningen. I den forbindelse er det vigtigt, at de aktiviteter, læreren udvikler eller vælger, er begrundet i forløbets læringsmål. Det betyder ikke, at læreren nødvendigvis først skal vælge og nedbryde læringsmål og derefter udvikle eller vælge undervisningsaktiviteter. Især korte undervisningsforløb kan også udvikles ud fra en aktivitet, som læreren kan se læringspotentialer i.

I sådanne situationer er spørgsmålet, hvad aktiviteten kan give eleverne mulighed for at lære, og om disse muligheder harmonerer med Fælles Mål samt klassen faglige profil og status. Det afgørende er, at elevernes arbejde med aktiviteten bliver rettet mod læringsmål, så aktiviteten bliver et middel og ikke et mål i sig selv.

I det konkrete eksempel kan man fx forestille sig, at forløbet opbygges i følgende faser:

1. Et kort fælles modelleringsforløb initieret og guidet af læreren (skal bl.a. vise, at matematik kan bruges til belysninger af spørgsmål og problemstillinger fra omverdenen)
2. Arbejde med tolkning og beskrivelse af fordelinger i tilknytning til det fælles forløb (skal bl.a. vise, at matematiske modeller kan give svar, der må tolkes i forhold til det oprindelige spørgsmål, og som bør vurderes kritisk).
3. Modelleringsforløb i grupper med løbende respons (skal bl.a. give eleverne mulighed for at opbygge erfaringer med en samlet modelleringsproces i fire faser, samt erfaringer med procesorienteret arbejde i og med matematik)
4. Præsentationer og evalueringer (skal bl.a. give læreren mulighed for at opsummere de centrale pointer og få indblik i elevernes udbytte)

Udgangspunktet i fase 1 kan fx være en diskussion om børns lomme penge.

Får elever i 5. klasse for meget i lomme penge?

Eller for lidt?

Hvor mange penge får elever i

5. klasse egentlig i lomme penge?

Hvordan kan vi finde svar på dette spørgsmål?

Dataindsamling

Klassen kan evt. begynde med i fællesskab at indsamle data om deres egne lomme penge og diskutere, hvad de kan/skal svare på spørgsmålet om, hvad en elev i 5. klasse får i lomme penge.

De rå datasæt skrives på tavlen og behandles på forskellige måder - både efter elevernes og lærerens "guiden" og forslag. Fx:

- omskrives, så tallene beskriver beløb pr. måned
- ordnes, så tallene står i rækkefølge efter størrelse
- inddeles i intervaller

Data kan nu (efter elevernes input) beskrives med fx

- grafiske fremstillinger (evt. pindediagram i regneark)
- typeinterval (flekt)
- beregning af middeltal
- beregning af variationsbredde (hvor stor forskel?).

Eleverne kan i smågrupper arbejde med at beskrive klassens data vedrørende lomme penge efter eget valg med inspiration fra den fælles brainstorm - og på den måde opstille små matematiske modeller, der er knyttet til problemstillingen. Hver gruppe præsenterer deres arbejde, og klassen kommenterer løbende ud fra omdrejningspunktet:

"Hvor mange penge får en elev i 5. klasse i lomme penge?"



Løbende evaluering og feedback



Opsamling

Læreren kan som opsamling eksplicitere de fire faser i (den korte) modelleringsproces: (opstille problemet, indsamle data, beskrive data, tolke resultatet) og fortælle om det kommende forløb og målene med arbejdet.

Feedback til eleverne

Undervejs i et undervisningsforløb må læreren løbende evaluere elevernes læring i forhold til de nedbrudte læringsmål.

Den løbende evaluering skal læreren bruge både til at give eleverne feedback på deres arbejde mod målene og til at justere sin undervisning undervejs i forløbet.

Det drejer sig altså om evaluering, der har til formål at forbedre elevernes læring.

Den løbende evaluering kan og bør have mange forskellige former, men alle disse former må tage højde for, at elevernes læring kommer til udtryk gennem deres handlinger i de aktiviteter, der foregår i klassen, fx i form af dialoger og arbejde med produkter.

Målopfyldelse

Det kan derfor være en fordel, hvis læreren allerede i planlægningsfasen gør sig overvejelser over, hvilke aktiviteter, der vil give eleverne mulighed for at vise tegn på læring, og hvilke tegn, der er udtryk for forskellige grader af målopfyldelse.

De opstillede tegn på stigende grader af målopfyldelse kan undervejs fungere som en slags rotor i undervisningen. Er de enkelte elever og klassen samlet set på vej til at kunne det forventede i forbindelse med de undervisningsaktiviteter, der er planlagt - eller er der grund til at "justere kursen"?

Justering

En justering i kursen kan fx ske i form af ændrede undervisningsaktiviteter, men det kan også tænkes, at der er grund til at justere selve læringsmålene undervejs. Samtidig kan de opstillede tegn på stigende grader af målopfyldelse fungere som en støtte til den løbende feedback, læreren giver eleverne undervejs i forløbet, idet tegnene beskriver, hvad der skal til, for

at vise en større grad af målopfyldelse.

Målstyret undervisning

Sammenfattende kan man sige, at ud over udvælgelsen og nedbrydningen af læringsmålene fra Fælles Mål handler planlægningsfasen i målstyret undervisning især om at skabe sammenhæng mellem læringsmål, undervisningsaktiviteter, tegn på læring og den løbende evaluering.

Til hvert af læringsmålene fra Fælles Mål i matematik er der på EMU-portalens formuleret eksempler på nedbrudte læringsmål, evalueringsaktiviteter med tilknyttede tegn på stigende grader af målopfyldelse. Hensigten er, at matematiklærere kan bruge eksemplerne som inspiration i arbejdet.

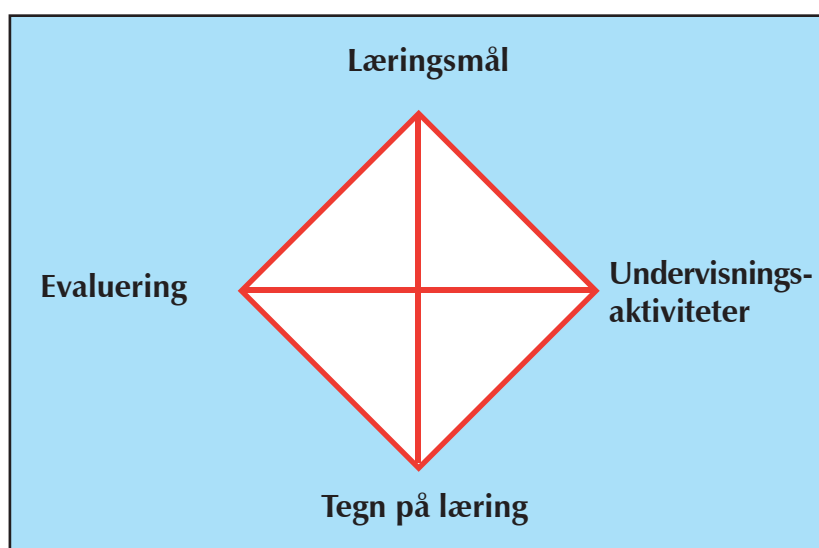


Illustration af relationen mellem fire centrale elementer i en lærers planlægning.

Matematikundervisningens historie

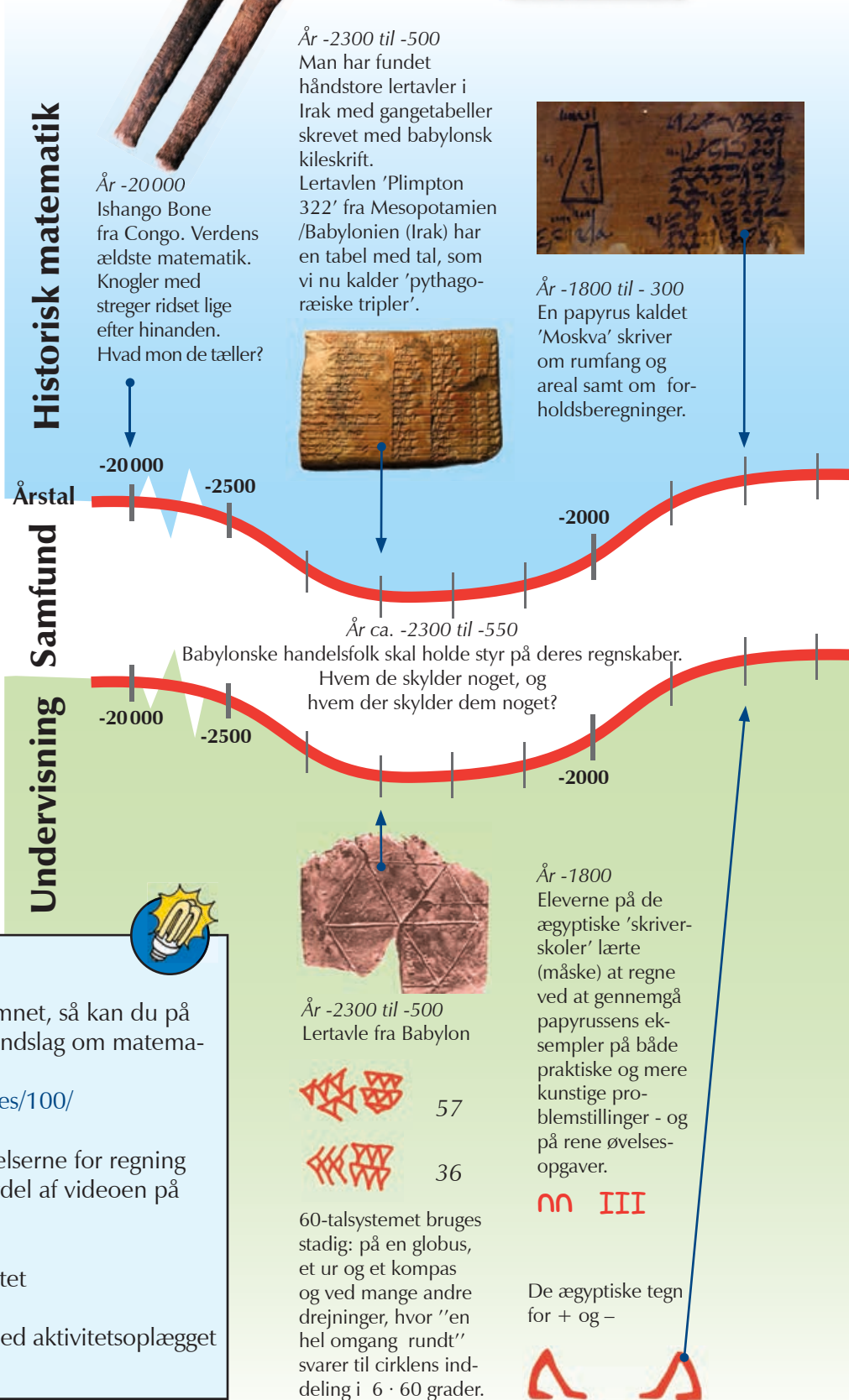
En tidslinje

At nedskrive matematik til andre

Voksne før os har sikkert også vist deres børn det, som de skulle kunne. Måske var det vigtigt at tælle og notere et antal, måske var det vigtigt at måle. Vi ved det kun hvis dem før os har skrevet noget (eller hvis nogen har nedskrevet det, som de gamle har fortalt).

Denne tidslinje om matematik og matematikundervisning bygger på oplysninger fra en række udvalgte tekster. Tekster som nogen på et tidspunkt har valgt at skrive om det, som andre har fortalt eller noteret.

Når du har set dette igennem, kan du slutte ringen ved at fortælle det, du synes er interessant, videre til dine elever.



Ideer

Har du også lyst til at høre om emnet, så kan du på 100 sekunder se og høre et revyindslag om matematikkens historie på:

www.math.ku.dk/uddannelser/laes/100/

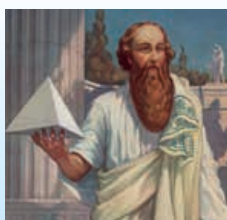
- eller du kan høre om begrundelserne for regning for alle i 1814 på især sidste halvdel af videoen på <http://vimeo.com/72330285>

- eller du kan søge videre på nettet

- eller dine elever kan arbejde med aktivitetsoplægget Yndlingsmatematikere.



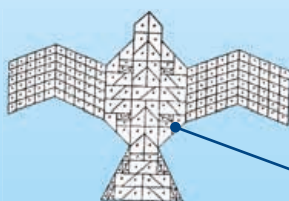
20 000 f.Kr. til år 0



Grækeren Pythagoras (-580 til -500) holdt skoler om tal og geometri og musik. Han mente at ALT kan beskrives med matematik.

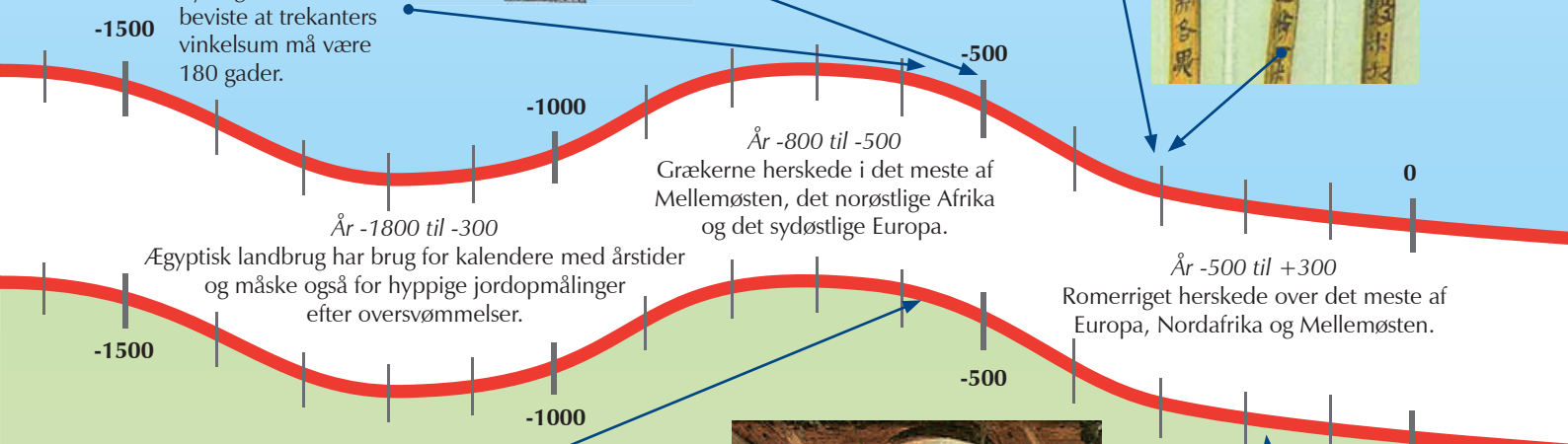
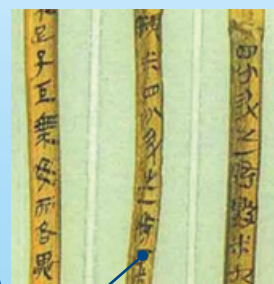
Pythagoræerne beviste at trekanters vinkelsum må være 180 grader.

År -500
Den indiske "Sulvasutra" (Snoreregler), er på vers og viser løsninger til hvordan bestemte geometriske altre kan konstrueres ud fra formler, snore og særlige bambuspinde.



År -300
Euklids elementer er kopier af kopier af 13 papyrusruller. Han samlede al den geometri han kendte til, og ordnede det således at alle regler blev bevist ud fra de foregående regler.

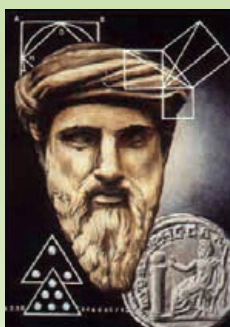
År -300
"Ni kapitler om den matematiske kunst" bliver skrevet af kineseren Chiu Chang Suan Ching. Bogen blev samlet af bambustrimler.



År -1800 til -300
Ægyptisk landbrug har brug for kalendere med årstider og måske også for hyppige jordopmålinger efter oversvømmelser.

År -800 til -500
Grækerne herskede i det meste af Mellemøsten, det nordstlige Afrika og det sydøstlige Europa.

År -500 til +300
Romerriget herskede over det meste af Europa, Nordafrika og Mellemøsten.



De græske tal var fra ca år 200 skrevet ud fra deres alfabet (hvor deres 27 bogstaver står for tallene 1-9 og 10-90 og 100-900).

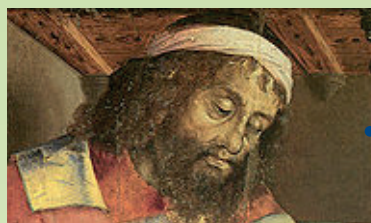
Tidligere var de skrevet med en eller flere af tegnene for I,

5 (pente: Γ)
10 (deka: Δ)
100 (hekaton: H)
1000 (Chirioi: X) eller
10000 (Myriade: M)

Det er denne skrivemåde der blev til det vi nu kalder 'Romer'tallene.

-580 til -500
Spartanere gik i skole, men normalt fik de græske børn hjemmeundervisning indtil de som teenagere evt. søgte skole hos en lærer, fx Pythagoras.

$K\Gamma$ (23)

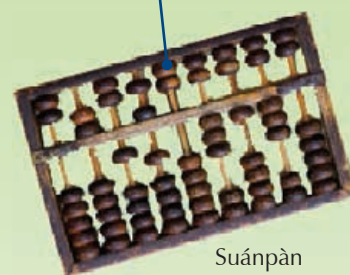


År -300
Euklids Elementer er senere blevet brugt som model for lærebøger i geometri for de 'højere uddannelser' - hvor de studerende lærte om det logiske bevis! "Euklids Elementer" kom første gang som bog på dansk i 1744.

År ca. -300
I Kina arbejdede man med regnestave, som kunne lægges så de svarede til cifrene i disse tal:

$\Pi \perp | \equiv$

Her er 7619 angivet med vandrette og lodrette streger. Bambusbogen af Suán shú shu var måske kun noter.



Suánpàn (kinesisk kugleramme)

År -186
Kineserne regnede med negative tal, dog ikke som facit.

$\equiv + \equiv$ (23)

Således skrives 23 på kinesisk i dag: **2 10 3**

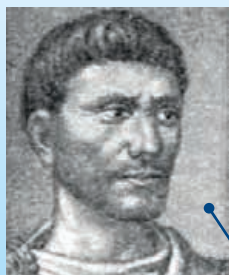
Tidslinjen fortsætter på de næste sider.

Matematikundervisningens historie



Historisk matematik

År 250
Diophantos skrev symboler for forskellige regneoperationer og for 'ubekendte'.



År 450
Kineseren Tsu Ch'ung-cheih fandt ud af at π måtte ligge mellem 3,1415926 og 3,1415927.

År 600
Brāhma-sphuṭa-siddhānta er en indisk bog på vers. Brahmagupta skriver om tallet 0 og om negative tal.



År 800
Al-Jabr wa-al-Muqabalah blev skrevet af Muhammad ibn Musa al-Kwarizmi. Bogen handler om arabisk algebra.

Årstal

Samfund

År -500 til +300
Romerriget herskede over det meste af Europa, nordafrika og mellemøsten.

År 500-850
Jernalder i Danmark. Perioden før jernalderen benævnes bronzealderen. Efter jernalderen følger vikingetiden.

År 1002
I følge de islandske sagaer, var Leif den Lykkelige den første, der sejlede fra Europa og nåede Nordamerika.

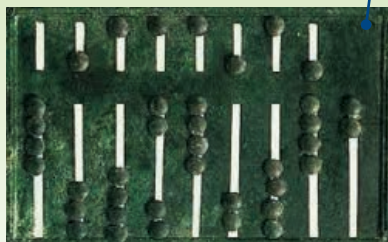
Undervisning

Romerske mønter



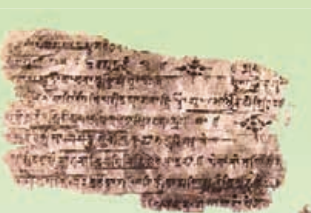
XXIII (23)

År 250
Romernes større udregninger og regnskaber blev ofte udført af særligt dygtige husslaver.



Abacus (regnemaskine) fra Kina.

År 600
Brāhma-sphuṭa-siddhānta
Små stykker af bogen.



४ ≡ (23)

År 800
Forfatteren Muhammad ibn Musa al-Kwarizmi lægger navn til algoritme og titlen lægger navn til algebra.

۲۳ (23)

— = ≡ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۲۰ ۳۰

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 30



År 0 til 1799



År 1220
Kineserne regnede med decimaltal.

Leonardo af Pisa, søn af italieneren Bonacci, skrev om fibonacci-tallene og om arabisk matematik.



År 1300
I stedet for at skrive ordet 'og' begyndte man at bruge tegnet

+

År 1220
'Stor hundred' var 120. (ordet 'Hundred' var kun ti tiere, 100)

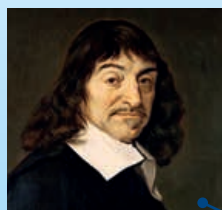
År 1630
Filosof og matematiker, René Descartes (1596-1650) opfandt blandt andet koordinatsystemet, så også former og bevægelser kunne beskrives og beregnes med tal!



1730
Leonhard Euler (1707-1783) standardiserede mange navne og tegn for matematiske begreber.



År 1650
Franskmænd Blaise Pascal (1623-1662) indså nødvendigheden og mulighederne for at regne på sandsynligheder.



900

1000

1100

1200

1300

1400

1500

1600

1700

Ved Lateranerkonciliet 1215 i Rom besluttedes det formelt at hver katolsk katedral skulle have en katedralskole, hvor blandt andre kirkerne skulle give gratis undervisning.

År 1250
Præsterne fik indført det arabiske positionssystem i Europa, men mange brugte stadig romertallene i deres praktiske arbejde.

900

1000

1100

1200

1300

1400

1500

1600

1700



Aarhus Katedralskole

År 1250
Kun på de større katedralskoler i Europa blev der undervist i matematik (og ikke kun i regning).

Regning blev lært i en passende udstrækning, af de som skulle bruge det i deres arbejde, ellers tilkaldte man en regnemester til bogføring med videre.

År 1300
Hauksbók af islændingen Haukr Erlendsson har 7 sider om regning. Her kan du læse lidt af hvad der står:

Om fratrekking

Hvis du vil trekke et tall fra et andet, så skriv de to tallene som når du legger til, og sett alltid det minste tallet under, og dessuten like langt til høyre.



Hauksbók



Skælskør Latinskole

1500-tallet
Latinskoler i større byer havde ofte en særlig skrive- og regneklasse for de kommende bogholdere. Skrive- og regneundervisningen kostede det dobbelte af læseundervisningen, og regning var først og fremmest for drenge. I skrivning skrev de bl.a. tekstopgaver med regning og bogholderi.

1500-tallet
På landet måtte man mange steder nøjes med omgangsskole, hvor en 'lærer' gik rundt imellem flere sogne (kirker) for at holde skole. Omgangslærerne kunne fx være (de fattigere) elever fra de ældste klasser på latinskolen.

Børn skulle ofte arbejde, så de havde måske kun tid og lov til at gå i skole indtil de blev 7-8 år - eller på de tidspunkter hvor de ikke kunne arbejde - om vinteren eller om aftenen!

År 1600
Søfarten og dermed også handelen fik god nytte af matematikeres beregninger i tabeller til navigation.



1700-tallet
Købstæderne skulle nu sørge for tilbud om skrive- og regneskoler, hvor børn af det velhavende borgerskab undervistes i fag, for at støtte en praktisk handelsuddannelse.

Man begyndte flere og flere steder at adskille piger og drenge i skolerne.

Matematikundervisningens historie

Bestemmelser i Danmark

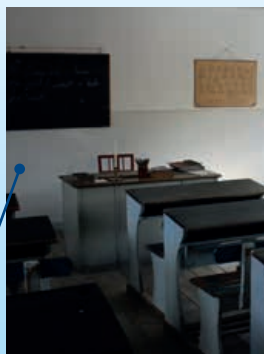
År 1814
Børn fik undervisningspligt fra de var 7 år til de blev konfirmerede.

Alle skulle som noget nyt også lære skrivning og regning (samt evt. sang og gymnastik, hvis læreren kunne).

Almueskolerne i købstæderne og på landet blev gratis for alle fag!

Realskolen kostede penge, og man kunne kun starte dér hvis man var en dygtig dreng på mindst 9 år.

År 1814
Én skolestue vides at være på 2352 kubikfod, en anden at være på 55 m².



Omkring 1864
Det bestemmes, at piger og drenge skulle adskilles - mindst skulle de sidde hver for sig - og at de fx kunne have frikvarter hver for sig! Disse regler blev dog sjældent taget i brug på de små sogneskoler på landet. Derudover skulle de sidde efter deres karakterer, som nu blev udtrykt med:

- slet
- mdl (mådeligt)
- tg (tåleligt godt)
- g (godt)
- mg (meget godt)
- ug (udmærket godt)

Omkring 1914
Kultusminister, biskop H.V. Sthyr, lægger navn til et cirkulære der sætter faste mål for hvad eleverne bør kunne.



Samfund

Årstal 1800

Omkring 1800
ikke-euklidisk geometri såkaldt 'kuglegeometri' blev beskrevet.

1800-1900
Industrialiseringens begyndelse. Dampmaskinen udbredes. Der beregnes, opfindes, udvikles.

I 1880'erne udvandrede 88000 danskere til USA.

1887
Den første benzindrevne bil bliver opfundet.

Organisering af undervisningen

År 1814
Man indskrives i skolen enten 1.maj eller 1.november (København havde andre datoer) og der var eksamen en eller to gange årligt, hvorefter man (måske) kunne rykke op i næste klasse.

Den daglige mødepligt kunne ændres af hensyn til børnenes arbejde - hver anden dag på landet og kun om eftermiddagen eller i en kort periode som aftenundervisning i byerne.

Der kom 'standarder' for skolebyggeri (der måtte ikke længere undervises i degnens private stuer).

Efter 1814
Der kom nye skolebøger beregnet til klasseundervisning. De tidligere var emneordnede opgavesamlinger.

15. Den første forføjelige Skæde kan man lide Decimalbrøken 27,25? Det kan lægges Skæde de følgende 15 Decimalbrøker.			
10	37,25	512,	
11	37,25	512,	
12	37,25	512,	
13	37,25	512,	
14	37,25	512,	
15	37,25	512,	

Fra en hovedregningsbog til skolebrug (1884).

1814-1914
Forældrene betalte lærerens løn ved fx at sørge for brænde til at varme skolestuen op. Da skolelæreren også selv var bonde, kunne han bede eleverne hjælpe ham med hans landbrugsarbejde. Derudover var skolelæreren ofte sognets kirkesanger og degn.



Omkring år 1864
Borgerskoler, byskoler og statsskoler var ofte med betaling.

Håndværkere gik til almueskolerne, hvis de ikke betalte for fx private 'tegneskoler' eller akademier.

Kvinder måtte nu gerne arbejde som skolelærere (til en lavere løn, da man sagde kvinderne ikke havde forsørgelsespligt) Én lærer måtte undervise op til 50 børn ad gangen.

1899-1914
Almueskolen kaldes efter 1899 for 'Folkeskolen'. For de som bestod optagelsesprøverne, blev der nu en mellem-skole (ca. 5.-8.kl.) kaldet '1.-4. mellem' og én realklasse (9. kl.) i byerne! Latinskolerne blev til Gymnasieskoler med 11-18-årige 'boglige' elever.



Lærerne fik hele lønnen udbetalt i penge i stedet for delvist i naturalier.



År 1800 til 2014



Omkring 1914
Der må nu højst være 37 elever pr lærer, der skal være undervisning i mindst 41 uger á 6 dage.

Karakterskalaen udvides til:
slet, slet+, mdl-, mdl, mdl+, tg-, tg, tg+, g-, g, g+, mg-, mg, mg+, ug-, ug

1958-1964
Skolens ordning og fagenes indhold beskrives i 'Den blå betænkning'. Mellemskolen blev ændret til almen- og boglig linje for 6.-7. kl. og til 'fri mellem' og tre realklasser for 8.-10. kl.

Den Ørstedske karakterskala bliver udskiftet med 13-skalen:
00, 03, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 og 13

Landsbyskoleloven ophæves. Ca 60 % af børnene boede på landet.



Den blå betænkning

1969
Lørdag bliver skolefri dag. Før var det en halv skoledag for mange.

1972
9 års undervisningspligt indføres.

1975-1993
Kursusdelingen i 8.-10. klasse, kaldet grundkursus og udvidet kursus, indføres i 1975 og ophæves i 1993.

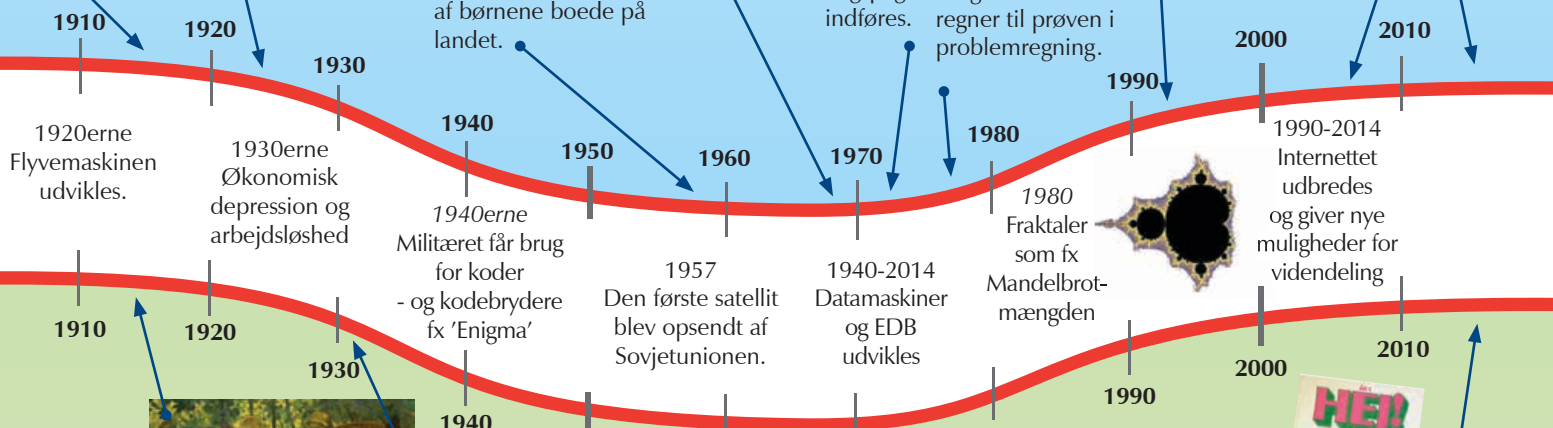
1993
Skolen er nu udelte. Undervisningsdifferentiering blev et princip for al undervisning!

1978
(Tal)færdighedsprøven indføres, og nu må eleverne bruge lomme-regner til prøven i problemregning.

2014
Der er nu 10 års undervisningspligt og nationale test.

Man må bruge computer med geometri- og regneprogrammer i de obligatoriske afgangsprøver. Den mundtlige prøve i matematik er genindført.

2007
7-trins karakterskalaen indføres:
-3, 0, 2, 4, 7, 10 12



1920erne
Flyvemaskinen udvikles.

1930erne
Økonomisk depression og arbejdsløshed

1940erne
Militæret får brug for koder - og kodebrydere fx 'Enigma'

1957
Den første satellit blev opsendt af Sovjetunionen.

1940-2014
Datamaskiner og EDB udvikles

1980
Fraktaler som fx Mandelbrot-mængden



1990-2014
Internettet udbredes og giver nye muligheder for videndeling

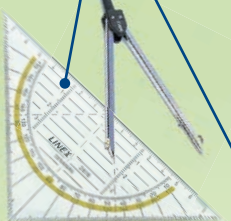


1914
Da skoleuger skulle være på mindst 18-21 timer kunne timerne stadig fordeles på tre ugedage, dvs hver anden dag!

Skole-halvårene begynder nu flere steder 1. april og 1. oktober i stedet for 1. maj og 1. november.

I København nåede kun 59 % at afslutte 6 klasser - resten gik stadig i en lavere klasse selvom de var 14 år. På landsplan gennemførte kun ca 25 % af de der startede i mellemskolen.

1920-1930
Den Kaperske metode bliver mere og mere populær. Metoden består af overhøring og gennemgang af nye opgavetyper som klasseundervisning samt elevernes selvstændige opgaveløsning. Metoden skulle sikre at lærerens viden nåede ud til så mange som muligt.



Omkring 1964
Nu får alle elever i 7. klasse geometri - også pigerne! Den blå Betænkning anbefaler flere tegneredskaber end passer og lineal - fx tegnetrekant og vinkelmåler. Om faget regning indtil 7. klasse skrives at regneopgaverne ikke må være for komplicerede.

1960-1970
i løbet af tiåret steg andelen af elever der fortsatte deres skolegang efter 7. klasse fra ca 50 % til ca 94 %.

1967
Lærerne må ikke give klø til eleverne. Der er ikke længere særlige fag eller klasser for piger og drenge, ligesom skolegårde er fælles.

Skoleåret starter nu 1. august, før i tiden var det 1. april. Man må ikke længere nøjes med at gå i skole hver anden dag.

1971
Før var skolefaget matematik forbeholdt elever i de boglige linjer som fx mellemskolen, realen c gymnasiet; men faget skiftede navn og blev til regning-matematik. Nu skulle faget forankres i videnskabsfaget, matematik!

2014
Der er stadig flere regnetegn som gælder for det samme
: / ÷ og * · ×

Frit skolevalg i og imellem kommuner.

Matematikkens Dag 2014 er et samarbejde mellem Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



HISTORISK MATEMATIK
Forlaget Matematik



Regnemaskinens udvikling

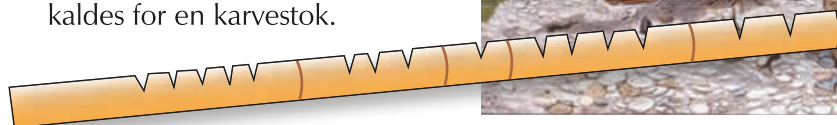


Fra mærker i en træpind til lommeregner

Der er ingen der ved, hvornår mennesket er begyndt at tælle og regne, men på et eller andet tidspunkt for flere tusind år siden har man haft brug for at angive forskellige mængder i forbindelse med byttehandel og jagt.

En karvestok

Man har haft brug for at registrere og fastholde antallet af geder, svin, spydspidser eller skind. Naturligvis kunne man bruge sine fingre, men da fingre bruges til så meget andet, har man fundet på at angive mængder med en bunke af småsten eller at skære små snit i en træpind. En sådan træpind med snittede mærker kaldes for en karvestok.



Her er en karvestok, der viser, at en jæger har nedlagt 2 stykker vildt den første dag, han var på jagt, næste dag nedlagde han 4 stykker vildt osv. Man har fundet karvestokke mange forskellige steder i verden, og de ældste stammer fra stenalderen.

Hvis man skulle angive større antal på karvestokken, ville antallet af snit blive alt for stort. Derfor bundtede man snittene, så det blev mere overskueligt. Et tværsnit over en ener

+

blev til ti, og 30 blev angivet således

+ + +

Karvestokke med disse bundter er fundet både i Alperne og i Kina.

Et bundt kunne let blive snittet lidt på skrå

X

og her er måske oprindelsen til romertallet ti.

32 skrives med romertal sådan:

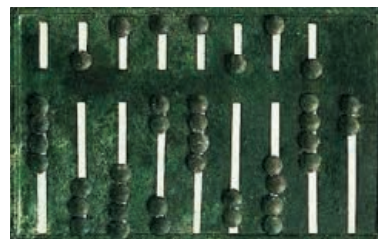
XXXII

Måske er oprindelsen til romertallet fem "en halv tier"

V

Abacus

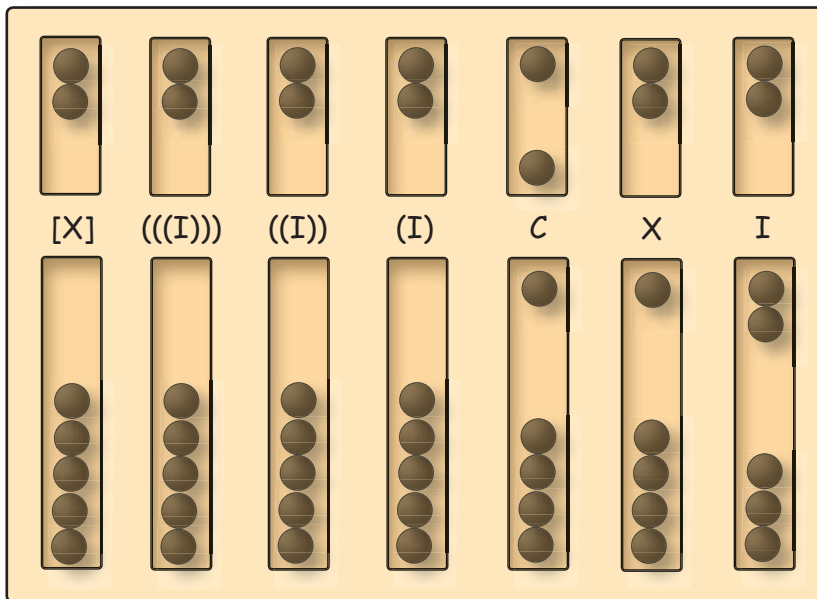
En ting er at angive mængder ved hjælp af snit i en træpind eller talsymboler, noget andet er at udføre beregninger. Det er meget besværligt at udføre beregninger med romertal, så derfor brugte italienske købmænd en abacus, som er en lille marmorblok med riller, hvori der kunne lægges nogle små sten.



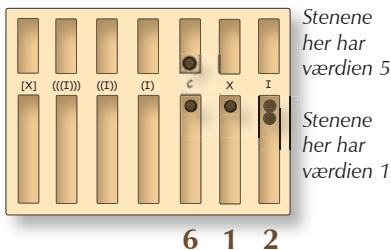
Verdens første lommeregner, en Abacus.



Abacus ~ Suan-pan ~ Saroban ~ Stschoty

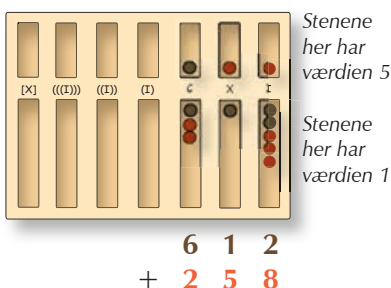


På denne abacus er tallet 612 "slået ind". Forklaring:



På en abacus anvendes et positionssystem, som vi kender det fra "vores" almindelige talsystem med enere, tiere, hundreder osv.

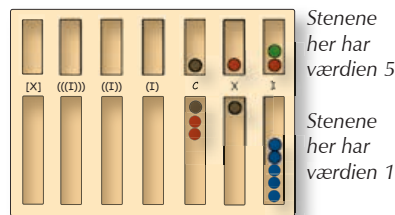
Hvis vi addere 258 til de 612 kommer det til at se sådan ud



Nu skal der veksles

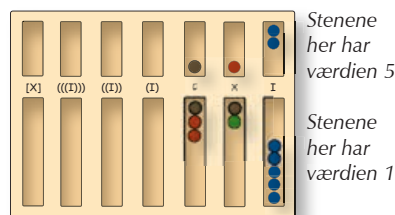
Veksling af enere

Fem enere (blå) skubbes ned og veksles til en femmer (grøn)

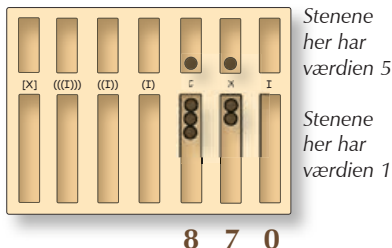


Veksling af femmere

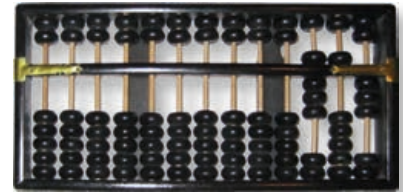
To femmere (blå) skubbes op og veksles til en tier (grøn)



Her er resultatet 870.



Den romerske abacus blev via araberne ført til Kina, hvor den kom til at se sådan ud



I Kina hedder kuglerammen en SUAN-PAN. Her er tallet 853 slået ind.

Fra Kina kom kuglerammen til Japan, hvor den kom til at se sådan ud:



I Japan hedder kuglerammen en SAROBAN. Her er tallet 152 slået ind. På en saroban er der kun fire enere og én femmer på hver pind. Men princippet er det samme som på en abacus, man skal bare "veksle" mere. Man kan også bruge komplementtallene op til 10, dvs. skal man regne + 9, så regner man +10 og - 1 skal man regne + 8, så regner man + 10 og - 2 osv. og tilsvarende ved minus skal man regne - 9, så regner man - 10 og + 1 osv.

Fra Kina og Japan kom kuglerammen til Rusland, hvor den kom til at se sådan ud og hedder en STSCHOTY, [sjodté].



Stschoty ~ Kugleramme ~ Regnebræt

På en Stschoty fra Rusland er der ingen femmere, men der er ti kugler på hver pind bortset fra 4. pind fra neden, hvor der kun er 4 kugler. Denne pind angiver kommaets plads, så på en Stschoty kan man regne med 3 decimaler. De fire



kugler kan bruges til at angive fjerdedele.

På denne Stschoty er tallet 153 "slået ind". Den sorte kugle på 8.

pind fra neden angiver, at her begynder tusinde.

Selv om Stschotyen er vendt på højkant, er det stadig positions-systemet, der bruges.

Da Napoleon i 1812 måtte trække sig tilbage fra Rusland, medbragte en af hans officerer en Stschoty. Han fik indført brugen af kuglerammen i sin hjemegns skoler, men positionssystemet blev ikke brugt. På "den franske kugleramme" kunne man kun regne plus og minus-stykker mellem 0 og 100.



Efter en vandring på ca. 2000 år, var kuglerammen kommet tilbage til Europa igen, men i en noget simple form.

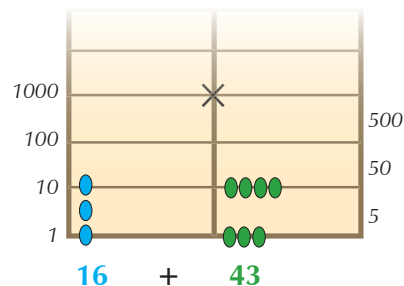


På denne kugleramme er tallet 37 "slået ind".

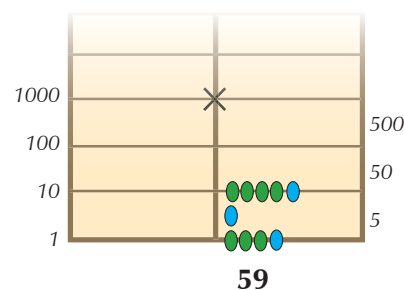
I Europa brugte købmænd og skatteopkrævere i middelalderen et regnebræt.

Et regnebræt er et klæde eller et lille bord med streger på. På stregerne og mellem stregerne kunne man placere små sten eller brikker, således at tallene blev repræsenteret.

Regnebræt



Når man skal addere samles brikkerne i det højre rum.



Kugleramme og regnebræt var velegnet til addition og subtraktion. Det var multiplikation og division, der var den store udfordring.



I renæssancen (år 1400 - 1500) var regnekunst avanceret læring. De, der kunne gange og dividere, var sikre på at gøre karriere. På dette billede fra 1500-tallet underviser 'lady Arithmetic' udvalgte unge i multiplikation og division.

Logaritmer ~ Regnestok



Omkring år 1590 opfandt skotten John Napier logaritmerne.

Logaritmerne kan bruges til store og besværlige multiplikations- og divisionsstykker. Ideen bygger på disse to potenssætninger:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m} \quad \text{samt}$$

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

Logaritmen til et tal er den eksponent, man skal sætte på 10 for at få tallet.

log 100 er 2, da $10^2 = 100$

log 56 $\approx 1,7482$,

da $10^{1,7482} \approx 56,0015$

Logaritmerne kunne man finde i en logaritmetabel.

I dag kan man finde logaritmen med lommeregneren.

Når der regnes med logaritmer, er der en lille usikkerhed.

Lad os se på en multiplikation

$$56 \cdot 17$$

$$\log 56 \approx 1,7482 \text{ og}$$

$$\log \text{ til } 17 \approx 1,2304$$

Vi har derfor

$$56 \cdot 17 \approx 10^{1,7482} \cdot 10^{1,2304}$$

$$= 10^{1,7482+1,2304} = 10^{2,9786}$$

$$\approx 951,9190$$

Det nøjagtige er

$$56 \cdot 17 = 952$$

I stedet for at multiplicere kunne man nøjes med to tabelopslag, en addition og et tabelopslag.

Lad os se på en division

$$56 : 17$$

Vi har $56 : 17$

$$10^{1,7482} : 10^{1,2304}$$

$$= 10^{1,7482 - 1,2304}$$

$$= 10^{0,5178} \approx 3,2945$$

Med lommeregner fås

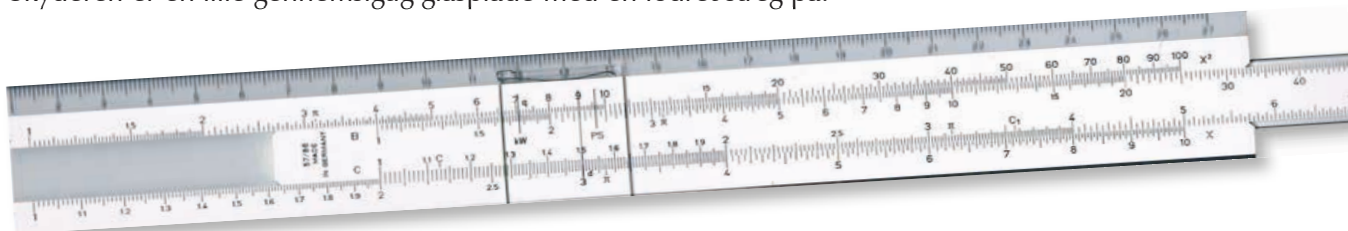
$$56 : 17 = 3,2941$$

Englænderen William Oughtred opfandt i 1621 en regnestok, som bestod af to logaritmiske skalaer, der kunne glide langs hinanden, således at man med rimelig nøjagtighed kunne aflæse resultatet af gangestykker og divisionsstykker.

En regnestok består af *stokken*, *tungen* og *skyderen*.

Tungen er den midterste del, der kan trækkes ud og ind.

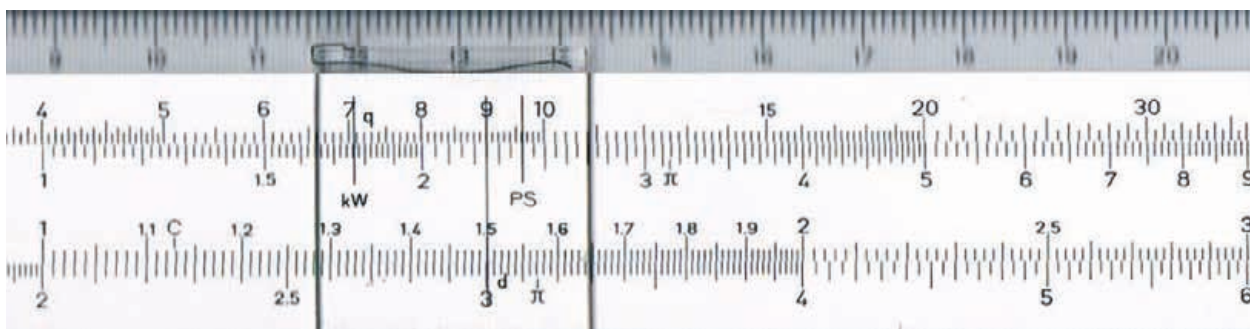
Skyderen er en lille gennemsigtig glasplade med en lodret streg på.



Hvis man skal multiplicere, er det de to nederste skalaer, der skal bruges.

Hvis man ønsker at multiplicere med 2, sættes 1-tallet på tungen over 2-tallet på den nederste skala.

Stregen på skyderen er placeret over 1,5 på tungen, og på den nederste skala aflæses resultatet 3.



De første regnemaskiner

Fra 1642 til 1644 konstruerede den franske filosof og matematiker Blaise Pascal en regnemaskine, der kunne addere. Men ved at ændre på de tal, maskinen skulle arbejde med, kunne man også få den til at subtrahere.

Som du kan se på billedet, har maskinen 8 spoler, hvor tallene bliver repræsenteret. Når den første spole har drejet en hel gang rundt overføres en mente til den næste spole, og den første spole er nulstillet.



Men hvordan kunne man få maskinen til at subtrahere, når den "kun" kunne addere?

For at forstå det, skal vi stifte bekendtskab med et tals komplement.

Når maskinen har 8 spoler, er det højeste tal, der kan "tastes" ind 99 999 999.

Det mindste tal, der er for stort er 100 000 000.

287's komplement er 99 999 713, fordi $99\,999\,713 + 287 = 100\,000\,000$

Man kan nemt finde komplementen til 287 sådan:

$$\begin{array}{r} 99\,999\,999 \\ \text{minus} \quad \underline{287} \\ = 99\,999\,712 + 1 \\ = 99\,999\,713 \end{array}$$

Hvis vi skal regne stykket $512 - 287$, regner vi stykket $512 +$ komplementtallet altså

$$\begin{array}{r} 512 \\ \text{plus} \quad \underline{99\,999\,713} \\ 1\,00\,000\,225 \end{array}$$

Da maskinen kun arbejder med 8 cifre, "forsvinder" det forreste 1-tal, og resultatet aflæses: 225.

Når maskinen skal subtrahere, adderes komplementtallet.

30 år senere konstruerede Gottfried Wilhelm Leibniz en regnemaskine, der kunne klare alle fire regningsarter. Han brugte Pascals princip med komplementtal.

I året 1703 skrev han en afhandling: "Explication de l'Arithmetique Binaire", hvor han beskrev, hvordan man kunne regne i det binære talsystem, altså 2-talsystemet, hvor man kun bruger cifrene 0 og 1. Og denne afhandling har fået fantastisk stor betydning for udviklingen af lommeregnerne og computere.

Den "lille additions-tabel" i 2-talsystemet

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Computere og lommeregnerne kaldes for binære maskiner, og de er bygget af elektroniske komponenter. Når det handler om elektronik, er binære tal velegnet, fordi der kun er 2 muligheder:

- en kontakt kan være sluttet eller afbrudt
- en ledning kan være strømførende eller ikke-strømførende
- en lampe kan være tændt eller slukket
- en jernring kan være magnetiseret i den ene eller den anden retning

binært tal	udregning	decimaltal
1101	$1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1$	13
10	$1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2 + 0$	2



Binære tal og elektronik

I 1938 påviste amerikaneren Claude Shannon sammenhængen mellem logik og elektroniske komponenter.

A og B

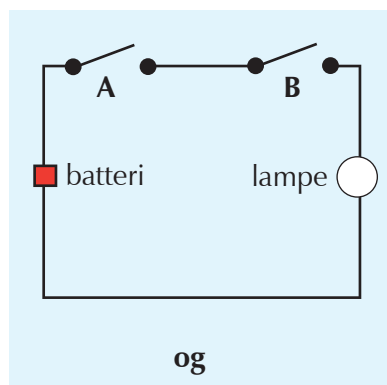
Først ser vi på OG, altså udsagnet A OG B.

Udsagnet er kun sandt, hvis både A og B er sande.

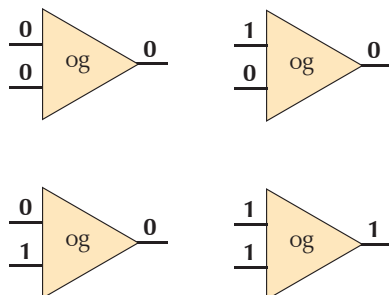
Sandhedstabellen ser sådan ud

A	B	A og B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Den elektroniske komponent ser sådan ud



Symbolsk ser komponenten sådan ud



A eller B

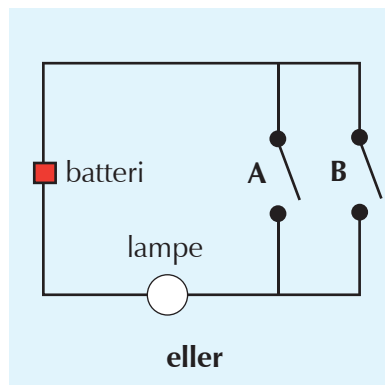
Så ser vi på ELLER, altså udsagnet A ELLER B.

Udsagnet er sandt, hvis A er sandt, eller B er sandt, eller A og B begge er sande.

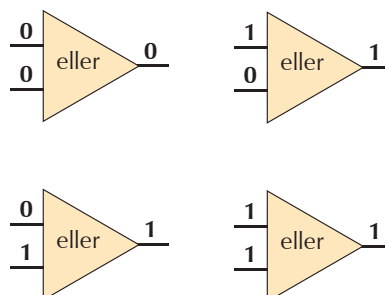
Sandhedstabellen ser sådan ud

A	B	A eller B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Den elektroniske komponent ser sådan ud



Symbolsk ser komponenten sådan ud



Modsat

Til sidst skal vi se på MODSAT.

Der er kun en kontakt A og en lampe B.

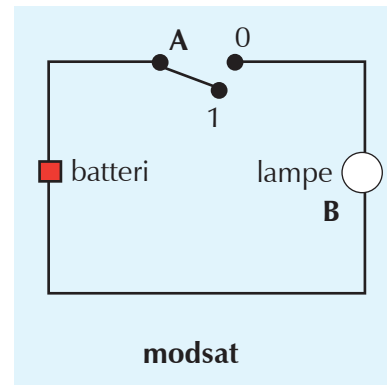
Når kontakten A er "nede" er værdien 1.

Når den er "oppe", er værdien 0.

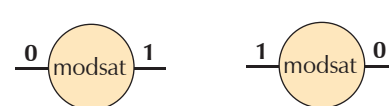
Sandhedstabellen ser sådan ud

A	B
0	1
1	0

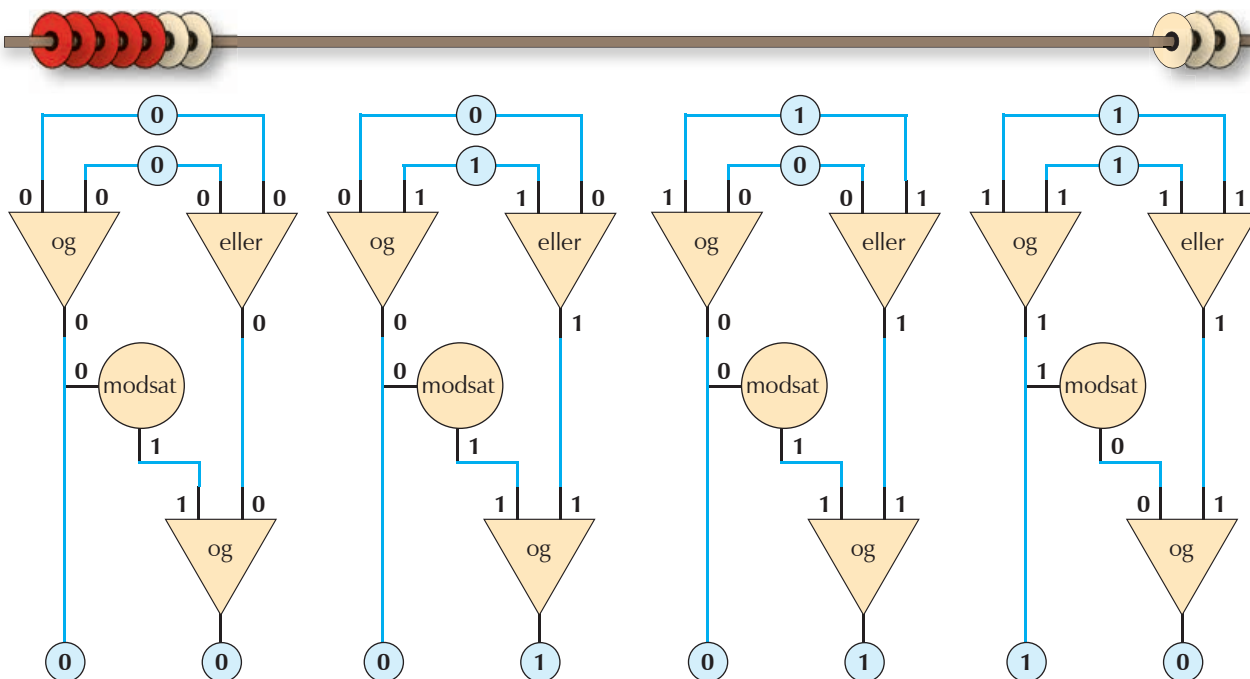
Den elektroniske komponent ser sådan ud



Symbolsk ser komponenten sådan ud

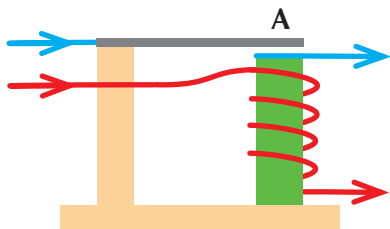


Regnemaskine ~ Computer



Til slut vil vi sætte de tre komponenter sammen, så vi elektronisk kan udfylde den "lille plus-tabel" i 2-talsystemet.

Disse komponenter kan sættes sammen, så der kan regnes med mange cifre. Det vil sige, at addition kan udføres elektronisk. Når addition kan udføres elektronisk, kan både multiplikation og subtraktion udføres. Og da division er fortsat subtraktion kan de fire regningsarter udføres elektronisk.

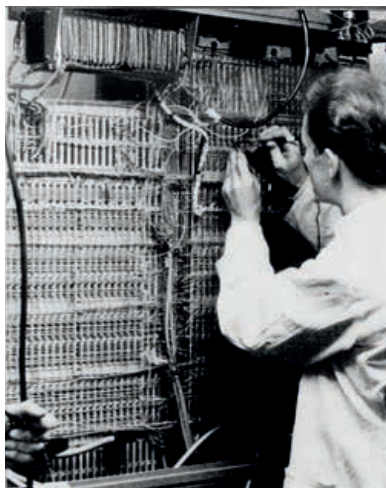


Et relæ er en elektrisk kontakt.

Når der føres en strøm gennem den røde ledning, bliver den grønne jernkerne magnetisk. Fjederen A svupper ned og tilslutter strømmen i den blå ledning.

I 1941 byggede tyskeren Konrad Zuse en programmerbar regnemaskine, der fungerede ved relæer.

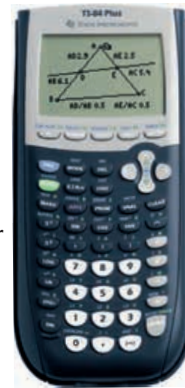
I 1945 blev den amerikanske programmerbare regnemaskine ENIAC færdigbygget. Her var de fleste relæer udskiftet med radorør.



I slutningen af 1950-erne udviklede den danske virksomhed Regnecentralen datamaten GIER, som udelukkende var udstyret med transistorer.

En transistor fungerer som en elektrisk kontakt bare uden nogen mekaniske dele. Transistorerne er efterhånden blevet mindre og mindre og mere og mere driftssikre. Computerne er derfor også blevet mindre og mindre.

Nye lommeregnerne har stort set samme størrelse, som tidligere men de har flere funktioner og kan udføre mange flere matematiske beregninger.

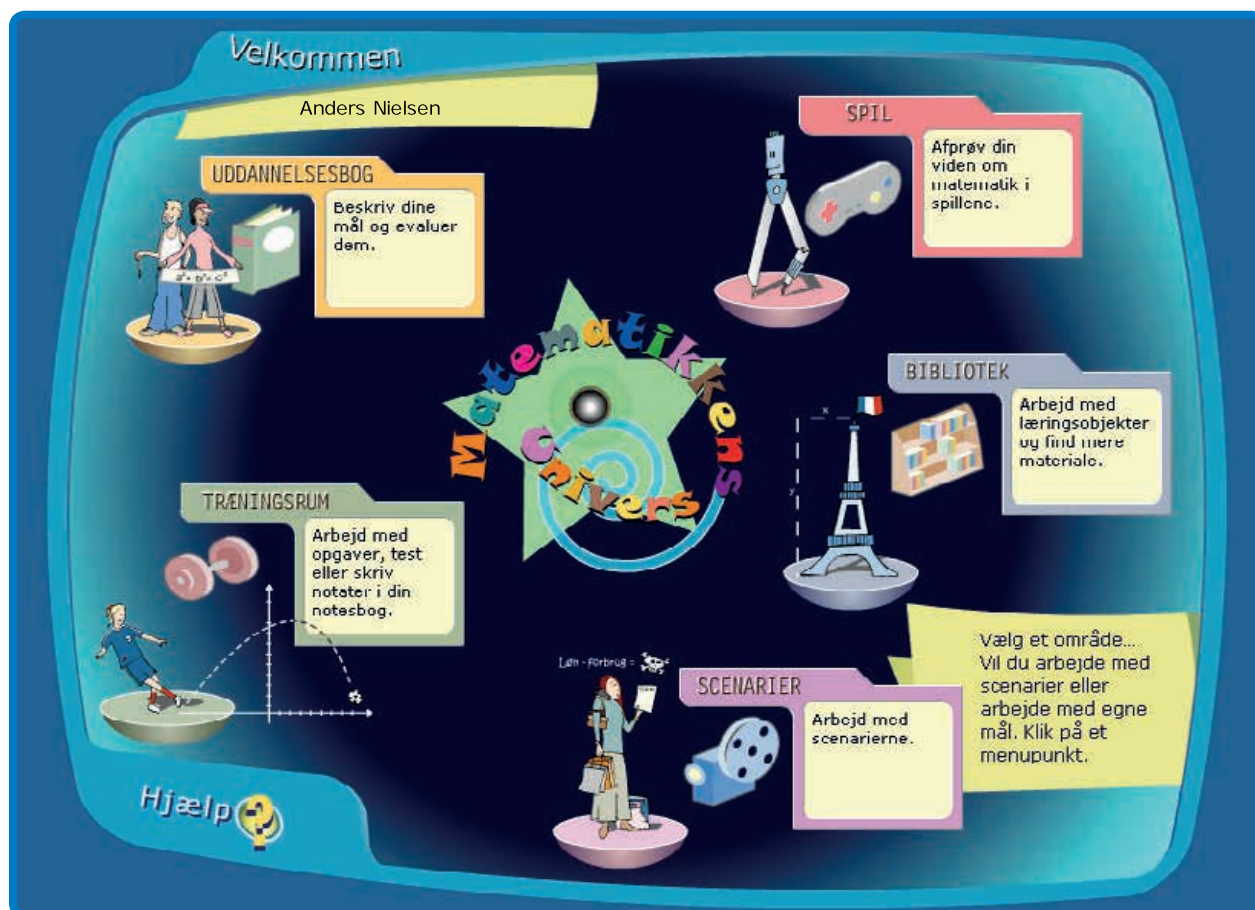


Hvad der begyndte som snit i en træpind, karvestokken, har i løbet af nogle tusinde år udviklet sig til en elektronisk maskine, der styrer ekstremt meget i vores samfund. Hvis alle computere og lommeregnerne pludselig holdt op med at fungere, ville vores samfund bryde totalt sammen.



Scenarier, temaer og læringsobjekter

Fra 4. - 10. klassetrin



Scenarierne i Matematikkens Univers tilbyder sammenhængende, grundige gennemgange af matematikken bag en række emner, der tager udgangspunkt i en virkelighed, eleverne kan identificere sig med.

Materialet er inden for de enkelte scenarier modulopbygget således, at det også vil være muligt at bruge enkelte læringsobjekter (undervisningssekvenser) uafhængigt af det øvrige scenarie. De giver mulighed for repetition eller ny læring af enkeltområder fx i forbindelse med bogens temaer. En indbygget, elektronisk søgefunktion letter denne brug af Matematikkens Univers. Der er udgivet en generel lærervejledning i bogform, der gen-

nemgår materialets opbygning og supplerer de netbaserede lærervejledninger til hvert enkelt scenarie.

Læs mere på www.dkmat.dk

I scenariet om robotter ser vi ind i fremtiden. En fremtid, der er lige om hjørnet. I 2015 er vi klar med scenarier/temaer til 4. klassetrin.

Til mellemtrinnet er også udarbejdet 23 faglige emner.

De faglige emner findes gratis på www.matematikkensunivers.dk/stjerner.asp

I hele 4. kvartal 2014 kan alle skoler, der er tilmeldt Matematikkens Dag eller har købt bogen "Historisk Matematik" benytte Matematikkens Univers ganske gratis.

Der bliver hele tiden udviklet nye scenarier og temaer til Matematikkens Univers. Hvert enkelt tema vil fuldt udnyttet skønsmæssigt svare til 4-6 ugers undervisning.

MatematiKan

Ny version 9.0

Nye priser

Pris for en klasse 595,- pr. år
Pris for hel skole 3950 pr. år
Se mere på www.dkmat.dk

MatematiKan

Den ny version 9.0 er klar med dansk brugervejledning. Nu med større brugervenlighed, der sikrer, at alle elever kan komme i gang med at arbejde med et CAS program i den daglige undervisning understøttet af elevhæfterne "Kom godt i gang".

Hæfterne er udarbejdet til eleverne i forhold til de tre niveauer: begyndertrin, mellemtrin og ældste trin. Ved hjælp af MatematiKan kan eleverne nu bruge computeren til både at skrive og regne - i alle fag. Med støtte fra MatematiKan kan du gøre eleverne klar til at bruge CAS værktøjer til folkeskolens afgangsprøver.

Eleverne kan både arbejde med matematikopgaver og udarbejde færdige rapporter fx i naturfagene. De kan arbejde med tabeller, grafer, billeder, overskrifter og almindelig tekst - og matematiske formler, tegn og brøker, der ser rigtige ud, og som beregnes helt nøjagtigt af MatematiKan.

MatematiKan kan bruges fra indskoling til udskoling. Det matematiske skriveredskab er et matematik- og beregningsprogram, der på samme tid giver mulighed for at skrive forklarende tekster, overskrifter, indsætte billeder og figurer fra andre programmer. Tekst, regneudtryk/beregning og resultat står på hver sin linje. Det gør det overskueligt for eleverne, så de kan holde styr på det hele.

MatematiKan kan med fordel indgå i en undersøgende og eksperimenterende arbejdsform, hvor eleverne skal finde og benytte de regler, vi bruger i beregninger.

MatematiKan er særdeles velegnet til procesorienteret opgaveløsning.

MatematiKan er tilladt ved Folkeskolens prøver og benytter dansk notation.

MatematiKan har sin styrke såvel i den daglige undervisning og elevernes læring som i prøvesituationen.

Hvis I ønsker en særlig introduktion på jeres skole eller i jeres kommune, kommer vi gerne, hvis I er mindst 10 lærere samlet.

For mere information ring 20 29 09 56 eller skriv en besked på www.dkmat.dk

Licensen er gratis i hele fjerde kvartal 2014, når blot I har tilmeldt en klasse på www.dkmat.dk til en af konkurrencerne på Matematikkens Dag.



"Kom godt i gang" hæfterne for henholdsvis begyndertrin, mellemtrin og ældste trin giver eksempler på, hvordan MatematiKan virker og giver forslag til, hvordan eleven kan arbejde med MatematiKan.



NYT!
Køb en licens til din egen klasse
Forbered dine elever til fremover at bruge PC til afgangsprøverne i matematik. MatematiKan er et godt bud!
Der er også en Mac version!

www.dkmat.dk
Forlaget MATEMATIK
Postboks 102
8305 Samsø
Tlf. 8659 6022
www.dkmat.dk


Forlaget Matematik



**HISTORISK
MATEMATIK**
Forlaget Matematik

Matematikkens Dag 2014 er et samarbejde mellem Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



Danmarks
Matematiklærerforening


200

Matematikens Dag



Historisk Matematik på nettet

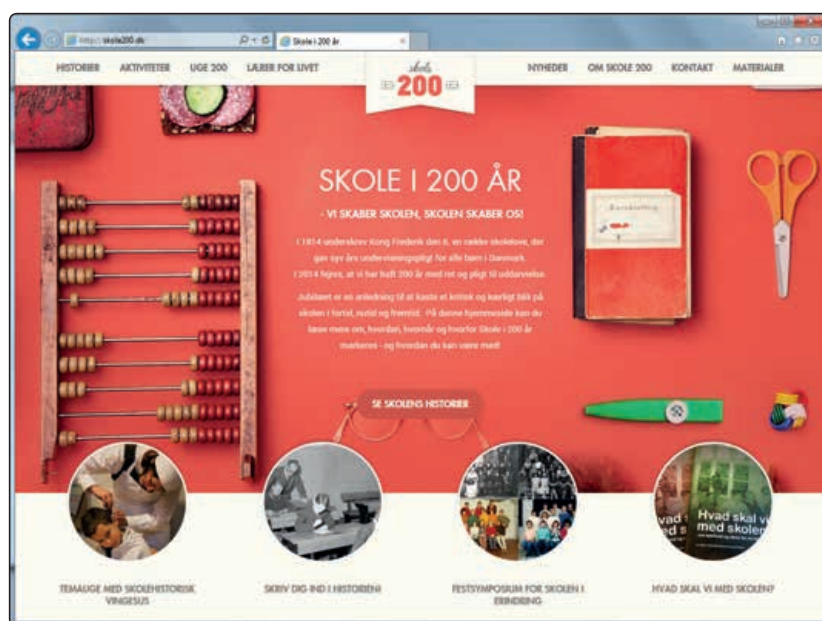
Følg med på Danmarks Matematiklærerforenings hjemmeside, www.dkmat.dk
Her findes videoer og andre godbidder som supplement til nogle af temaerne.

DKmat.dk

Det er på www.dkmat.dk at du skal tilmelde din klasse til Matematikkens Dag, det er helt gratis at deltage. Læs mere om konkurrencerne på side 31-33 her i bogen.

Der bliver løbende orienteret om Matematikkens Dag på www.dkmat.dk

Danmarks Matematiklærerforening tager også imod tilmeldinger på www.dkmat.dk til det indledende seminar for matematiklærere om Matematikkens Dag. Seminaret finder sted 12. september 2014 i Odense Congress Center. Se hele programmet med alle workshops på www.dkmat.dk under Matematikkens Dag 2014.



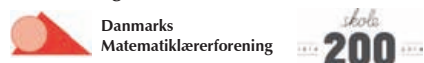
Indledende sider til Historisk Matematik

På www.dkmat.dk ligger de første 34 sider af denne bog. Siderne kan hentes gratis. De 100 efterfølgende sider i bogen, der indeholder temaer, elevoplæg og lærervejledninger er ikke med i gratis materialet.

Besøg Skole 200

På www.Skole200.dk findes også masser af inspiration til historisk undervisning og projekter i Matematik.

Matematikens Dag 2014 er et samarbejde mellem Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



HISTORISK MATEMATIK
Forlaget Matematik



Forberedelse og organisering

Historisk Matematik på Matematikkens Dag

I kan arbejde med Historisk Matematik på Matematikkens Dag, torsdag den 13. november 2014, eller en hvilken som helst anden dag i løbet af året. Eller som en del af en matematik uge, eller som en supplerende vinkel i hverdagen eller i forbindelse med fejringen af 200-årsdagen for underskrivelsen af den skelsættende skolelov i 1814.

På disse indledende sider til Historisk Matematik kan I finde generelle artikler om for eksempel de nye Fælles Mål, om matematikundervisningens historie og lidt mere specielt om de konkurrencer som Danmarks Matematiklærerforening afholder for klasser på skolens yngste trin, mellemtrin og ældste trin.

I år har vi valgt, at alle elever på hver sin måde skal forholde sig til, hvad de forestiller sig er gode matematiktimer i morgendagens skole.

I 1814 var det regning, der som noget nyt skulle tilbydes alle børn. I tiden efter er der kommet flere og flere matematikområder ind i dele af skolen, aritmetik, geometri og algebra, som i 1972 blev slået sammen til faget Regning/Matematik for alle elever. Samtidig er der sket en udvikling i hjælpemidlerne til beregninger, måling og tegning som også har påvirket undervisningen.

Hvad bliver mon det næste, som sætter nye dagsordner for lærere, undervisning, elever og læring i morgendagens skole?



Måske kan en historisk tilgang være udgangspunkt for at arbejde med nye områder som beregninger med π , mængdelære, koder, eller omsætning mellem forskellige nye og gamle måleenheder.

Det er blandt andet dette spørgsmål, eleverne kan arbejde med i årets konkurrencer.

Tidslinje

En tidslinje er en matematisk repræsentation for "tidens gang", og den er her tænkt at kunne give jer et overblik over hvilke nedslag i den historiske udvikling i faget, der kunne være interessante for netop jeres elever.

- Skal det være de forskellige regnetekniske hjælpemidler, som kan give eleverne en fornemmelse for tidens præmisser eller for positionssystemets opbygning?
- Skal der trænes talfærdighed ud fra gamle opgavebøger, eller skal eleverne sammen løse gamle tekstopgaver for at få indblik i den tids priser og dagligdag?



Valg af emner



Temaoversigt

Skemaet på side 34, giver dig en oversigt over emner og klassetrin. Der er meget at vælge imellem, og der er lærervejledninger til det hele.

Nogle oplæg kræver en erfaren matematiklærers deltagelse for at sikre, at eleverne får et passende matematikfagligt udbytte. Andre oplæg kan gennemføres af lærere fra andre fag - eventuelt med støtte fra matematikteamet.



Der er masser af muligheder for at give eleverne både historiske og matematiske oplevelser i forbindelse med Historisk Matematik.

Konference om Historisk Matematik

Skolens matematiklærere kan som forberedelse til arbejdet med Historisk Matematik deltage i Danmarks Matematiklærerforenings konference i Odense Congress Center den 12. september 2014, hvor mange af bogens forfattergrupper vil deltage med workshops og foredrag.

Sang og lege til Matematikkens Dag

En særlig dag med historisk matematik kan dårligt undvære en sang.

På side 30 finder du teksten til årets jubilæumssang. Årets matematiksang findes på den medfølgende CD. Den kan afspilles både med og uden tekst.

Gamle lege kan introduceres ud fra oplæggene her i materialet, og gamle hjælpemidler til beregninger kan produceres og/eller afprøves.

Differentiering i gamle dage

I kan vælge at differentiere undervisningen ved at opdele eleverne ud fra tidligere tiders skolemodeller:

Drenge og pigeklasser

Eleverne kan deles i drenge og pigeklasser som i en købstadsskole - og i samlæste klasser i landsbyskolen – for således at understrege den forskel, der var engang.

Betaling for skolegang

I kan eventuelt arrangere en lille happening, hvor nogle forældre kommer og betaler læreren med brænde eller råvarer, eller I kan lade eleverne arbejde for læreren. Det var jo engang en del af lærerens løn.

Lærer fra kirken

Måske kan det være den lokale præst eller degn, som I får til at være lærer – eller en af eleverne fra byens gymnasium?

Landsbyskole

Især i landsbyskolerne gik eleverne i blandede klasser - små og store, drenge og piger i samme lokale og med den samme lærer i alle fag. Afhængig af elevtallet var der en, to eller måske helt op til fire "klasser" på skolen. Klasserne var sjældent ordnet efter alder, men efter formåen ved den årlige visitas (oprykningsprøve). Måske skal det være den organisering, som I efterligner og diskuterer med eleverne?

Et eksempel kan ses i den første af de gamle Far til Fire film, hvor Ole har svært ved at bestå eksamen i regning. Heldigvis bliver han hørt i det eneste regnestykke, han kan, $7 \cdot 17!$

Skole 200

www.Skole200.dk giver ligeledes ideer og oplæg til historiske uger, hvor der også er god plads til matematikken. Danmarks Matematiklærerforening har blandt andet bidraget med temaer og med kopier af lærebøger fra forskellige perioder.



Jubilæumssang



Vor verden er en tumleplads

Musik: Sten Lerche 2014
Tekst: Eva Chortsen 2014



1. Vor verden er en tumleplads,
der synes uden ende
med tusindvis af grunde til
at lære den at kende
og vandre ind i ukendt land
med øje for det hele,
forstå den runde klode, som
vi hver og en skal dele.
2. Vi ser os om og spejder frem.
Vi kikker os tilbage.
En tid, som var, et kostbart nu
og mange nye dage.
Vor viden er et udsigtstårn,
hvorfra vi står og skuer;
vi bygger på det dag for dag,
som myrer bygger tuer.
3. Så lær os ven- og fællesskab.
Sæt navn på alle lande.
Gå med os over sø og land
og sejl på alle vande.
Og giv os ord at tale med
og giv os ord at skrive,
respekt og megen nænsomhed
for alt, som er i live.
4. Og giv os tal at tælle med
og lær os, hvad der tæller,
at være dem, man stoler på,
som er der, når det gælder.
Og giv os himmelrummets pragt
med stjerner og planeter
- og å og bæk og grøftekant
med alt det, vi kan se der.
5. Fortæl os gode eventyr
og syng os skønne sange
og lad os komme ud og rundt
i alle livets gange.
Lad ingen stå og spille tid
i skumle skammekroge.
|: Der er en verden, stor og rig.
Luk op du store låge! :|

Sang, musik og noder findes på <http://danksang.dk/product-promo.asp?id=1>

Sang til Matematikkens Dag

Traditionen tro kommer der også en helt speciel sang til Matematikkens Dag 2014.

Sang, musik og noder kan høres og hentes på www.dkmat.dk under Matematikkens Dag 2014



**HISTORISK
MATEMATIK**
Forlaget Matematik

Matematikkens Dag 2014 er et samarbejde mellem
Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



Danmarks
Matematiklærerforening





Konkurrence for begyndertrin

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2014, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

Den bedste matematiktime

2014 er 200-året for en af de store omvæltninger for børns muligheder for at lære regning og matematik. Måske har I hørt om, hvordan det var at gå i skole i gamle dage?

For at sætte fokus på det gode ved at kunne gå i skole er årets konkurrence til Matematikken Dag.

**Vis - med ord eller billeder
- hvordan Danmarks bedste
matematiktime kan blive i
jeres klasse næste år!**

I kan fx planlægge en matematiktime, fremstille modeller af redskaber og eventuelt gennemføre den matematiktime, I bliver enige om. Eller hvad med en tegneserie?

Opgaveløsningen kan vises på forskellige måder:

- I kan indsende maksimalt 5 tydelige fotos af timen, eller 5 elevtegninger/beskrivelser af jeres forestillinger og ideer, sammen med en samlet beskrivelse på i alt højst en side.
- I kan sende et link til en lille video på maksimalt et halvt minut sammen med en beskrivelse på højst en side. Videoen kan indeholde glimt fra timen, eller den kan på anden måde formidle jeres tanker om en rigtig god matematiktime.

Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening finder 3 vindere. 1. præmien er 3000 kr. til klassen.



Konkurrencebetingelser

Hvis I vil deltage i konkurrencen, skal klassen først blive enige om, hvad der karakteriserer Danmarks bedste matematiktime. Dernæst skal I vælge, hvordan I vil fortælle eller vise det til andre elever i Danmark.

Læreren skal dokumentere klassens arbejde med løsningen og indsende dokumentationen elektronisk til Danmarks Matematiklærerforening senest fredag den 21. november 2014

- Skolens og klassens navn samt by skal indgå i fil-navne på alle vedhæftede filer
- Tekst og billeder skal vedhæftes som pdf-fil
- Videoklip på max et halvt minut sendes ikke på mail

Læreren sender en mail med filerne og eventuelt et link til en video til yngste@dkmat.dk senest fredag den 21. november 2014

Lærere kan følge med på www.dkmat.dk

hvor der løbende bliver orienteret om Historisk Matematik og konkurrencernes gennemførelse til **Matematikkens Dag 2014**.

Årets event Matematikkens Dag

Torsdag den 13. november 2014



Danmarks Matematiklærerforening



Konkurrence for mellemtrin

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2014, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

Den bedste matematiktime

2014 er 200-året for en af de store omvæltninger for børns muligheder for at lære regning og matematik. Måske har I allerede hørt om, hvordan børn gik i skole i gamle dage?

For at sætte fokus på alt det gode ved at kunne gå i skole er årets konkurrence til Matematikken Dag.



Vis - med ord eller billeder - hvordan Danmarks bedste matematiktime vil være på jeres skole om tre år!

I kan fremstille modeller eller tegninger af de redskaber, I kunne tænke jer at bruge.
I kan producere materialer til brug i Danmarks bedste matematiktime. Eller I kan planlægge og eventuelt gennemføre den ønskede matematiktime.
Sammen med jeres lærer skal I sende jeres løsning til Danmarks Matematiklærerforening.
I kan fx:

- Sende maksimalt 5 fotos af timen, materialer eller modeller, eller maksimalt 5 af jeres tegninger. Der skal også indsendes en skriftlig beskrivelse på højst en side.
- Sende et link til en lille video på maksimalt et halvt minut sammen med en skriftlig beskrivelse på højst en side. Videoen kan indeholde glimt fra timen, eller den kan på anden måde formidle jeres tanker om en rigtig god matematiktime.

Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening finder 3 vindere.

1. præmien er 3000 kr. til klassen.

Konkurrencebetingelser

Hvis I vil deltage i konkurrencen, skal klassen først blive enige om, hvad der karakteriserer Danmarks allerbedste matematiktime om tre år. Dernæst skal I vælge, hvordan I vil vise det til andre elever i Danmark.

Jeres lærer skal sørge for, at jeres arbejde (eller repræsentative dele af det) sendes på mail til Danmarks Matematiklærerforening senest fredag den 21. november 2014

- Skolens og klassens navn samt by skal indgå i fil-navne på alle vedhæftede filer
Fx: skole_klasse_by.pdf
- Tekst og billeder skal vedhæftes som pdf-fil
- Videoklip på max et halvt minut sendes ikke på mail

Læreren sender en mail med filerne og eventuelt et link til en video til mellem@dkmat.dk senest fredag den 21. november 2014

Lærere kan følge med på www.dkmat.dk

hvor der løbende bliver orienteret om Historisk Matematik og konkurrencernes gennemførelse til **Matematikkens Dag 2014**.



**HISTORISK
MATEMATIK**
Forlaget Matematik

Matematikkens Dag 2014 er et samarbejde mellem Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



Danmarks
Matematiklærerforening



Årets event Matematikkens Dag

Torsdag den 13. november 2014



Danmarks Matematiklærerforening



Konkurrence for ældste trin

Deltagelsen i konkurrencen er gratis.

Licenserne til både Matematikkens Univers og MatematiKan er gratis i hele fjerde kvartal 2014, når I har tilmeldt jer konkurrencen på www.dkmat.dk

Den bedste matematiktime

2014 er 200-året for en af de store omvæltninger i danske børns muligheder for at alle kan lære regning og matematik.

For at sætte fokus på det gode ved også fremover at kunne gå i en god skole, er årets konkurrence til Matematikken Dag.



**Vis - med ord eller billeder
- hvordan en god matematiktime
kan være for jeres børn!**

I kan fx fremstille beskrivelser, modeller eller tegninger af redskaber og materialer, som I tror, at jeres børn kan have glæde af at kunne bruge i deres skole.

Eller I kan planlægge og eventuelt gennemføre en matematiktime, som jeres børn gerne skulle opleve den.

Sammen med jeres lærer skal I sørge for at vise Danmarks Matematiklærerforening, hvad I forestiller jer.

- I skal sende en plakat, eller en video på maksimalt et halvt minut, sammen med en beskrivelse på højst en side. Plakaten eller videoen skal på en eller anden måde vise alle jeres tanker, ideer og forestillinger om en rigtig god matematiktime i fremtiden.

Bedømmelse og præmier

Dommerpanelet fra Danmarks Matematiklærerforening finder 3 vindere.

1. præmien er 3000 kr. til klassen.

Konkurrencebetingelser

I skal først blive enige om, hvad der kan karakterisere en god matematiktime i fremtiden. Dernæst skal I vælge, hvordan I vil fortælle eller vise det til andre elever i Danmark.

Sammen med jeres lærer skal I sørge for, at jeres tanker, ideer og arbejdet med opgaven (eller repræsentative dele af det) sendes på mail til Danmarks Matematiklærerforening senest fredag den 21. november 2014

- Skolens og klassens navn samt by skal indgå i fil-navne på alle vedhæftede filer
- Plakat skal vedhæftes som en pdf-fil.
- Videoklip på max et halvt minut sendes ikke på mail

Klassens lærer sender en mail med filerne og eventuelt et link til en video til aeldste@dkmat.dk senest fredag den 21. november 2014

Lærere kan følge med på www.dkmat.dk

hvor der løbende bliver orienteret om Historisk Matematik og konkurrencernes gennemførelse til **Matematikkens Dag 2014**.

Matematikkens Dag 2014 er et samarbejde mellem Skole 200 og Danmarks Matematiklærerforening



Danmarks
Matematiklærerforening



**HISTORISK
MATEMATIK**
Forlaget Matematik



Oversigt over aktivitetsoplæg



Egnethed til de enkelte trin

Tema	Side	Begyndertrin	Mellemtrin	Ældste trin
Hr. Gregersens klasse - At måle	36	x	(x)	
Hovedregning 1914 og 2014	43		x	(x)
Mængdelære	46	x	x	x
Stschoty	52	x	(x)	(x)
Positionssystemets opbygning	59	x	x	x
Omkreds og diameter i en cirkel	71		(x)	x
Fra kropsmål til jordmål	78		(x)	x
Fra Euklid til computer	82		x	x
Fra punkt til billede	87	x	x	
Bondegårdens dyr	92	x	(x)	
Blide	96		(x)	x
Hop og hink	101	x	x	(x)
Magiske kvadrater	106		x	x
Koder	111		x	x
Yndlings matematikere	120		(x)	x
Kalendermatematik	125			x
Gravsten	131	x	x	

x Aktiviteten henvender sig til dette trin.

(x) Aktiviteten kan anvendes med tilpasning til klassetrinnet.



Matematikkens Dag 2015

Temaet i 2015 er Arkitektur

Det er besluttet, at det overordnede tema til Matematikkens Dag den 12. november 2015 er arkitektur.

Vi tager udgangspunkt i fx kendte bygningsværker, og ser på hvordan arkitekt og bygherrer får tingene til at gå op i en højere enhed blandt andet i samspillet mellem æstetik og Matematik.

Den leksikalske betydning af ordet ARKITEKTUR har aner fra såvel græsk som latin, og kan tolkes som fx: "bygningsmester", "chef", "leder" eller blot "bygger" eller "tømmer".

Men arkitektur er også kunsten og videnskaben om at varetage formgivning af bygninger, rum eller fysiske strukturer.

Skabelse af arkitektur, hvad enten det er byggeri eller andet, finder sted under hensyntagen til mange ting, såvel omkostninger for bygherren, som det funktionelle og æstetiske for brugerne.

I arkitekturen arbejdes med mange elementer, herunder bl.a. rumlighed, volume, stofflighed, lys og skygge for at opnå det rette æstetiske udtryk. Denne vægtning adskiller det fra den eksakte videnskab eller ingeniørarbejde der næsten udelukkende arbejder med fysisk-funktionelle aspekter indenfor konstruktion og planlægning.

Indenfor arkitektur, stilles arkitekten overfor meget forskelligartede udfordringer, spændende lige fra større, meget komplekse opgavetyper som opførelse af et stadion eller et hospital, til enklere opgaver som fx en-familiehuse. Ud over dette kan arkitektur til tider betragtes som ren kunst eller ligefrem kulturelle og politiske symboler.

Arkitektens rolle, er under alle omstændigheder central for vellykket design og velfungerende, spændende miljøer, hvor mennesker færdes og bor.

Du kan også bidrage

Det er igen med udgangspunkt i arbejdet i Danmarks Matematiklærerforenings kredse, at de enkelte temaer til Matematikkens Dag 2015 bliver til.

Har du lyst til at deltage og bidrage til et rigtig godt materiale til Matematikkens Dag 2015, så henvend dig til din kreds eller skriv et forslag til forlaget på www.dkmat.dk



Ideer

Mulige temaer

Redaktionsgruppen har pt. følgende ideer om temaer på tegnebrættet.

Boligen

Fx boligområder, parcelhus, kolonihavehus, bondegården, Igloer, kollegieværelse

Kendte bygningsværker

Fx pyramider, metroen, Akropolis, Domkirken i Firenze, Det skæve tårn i Pisa, Operahuset i Sidney, Panteon, Eiffeltårnet

Verdens højeste bygninger

Kupler

Fx Damer, Buckminster Fuller, fodboldmolekylet

Broer

Fx Bærende konstruktioner

Bygninger af naturmaterialer

Design

Fx Fotour - ikke rette vinkler, bestik, møbler

Byggematerialer

Udsmykninger

Fx mosaikker, friser, gulve, Heptagon, murforbandt

Naturforhold

Fx Lys og skygger – solhøjde, akustik, byg og tegn fra tre forskellige vinkler, perspektiv

Design selv

Fx et fængsel, legeplads, skateboardbane, tilbygning, altan, havegang, elevator

Verdens Kulturarv

Fx Jellingestenen, Roskilde Domkirke, Kronborg m.fl.

Kendte arkitekter og deres værker

Fx Gauda, Hurdertwasser, Jørn Utzon, Michelangelo, Henning Larsen, Arne Jacobsen, Leo Ming Pei

Energiforbrug

Modeller

Fx arbejde med Jovobrikker, Centicubes, Lego, byggeklodser, korthuse

Matematikken bag

Fx Det gyldne snit, geometri-programmer, 3D

