

Matematik i oldtidens Ægypten – Regnekunst og tal på faraoernes tid

John Rosendal Nielsen, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Indledning

Tal og regning har til alle tider været ryggraden i højtudviklede civilisationer. Den ægyptiske civilisation er ikke en undtagelse. Det har været en nødvendighed for tilblivelsen af de fantastiske bygningsværker (som pyramiderne) og i diverse administrationer for faraoerne og præsterne. Denne artikel vil skitsere matematikken på faraoernes tid. Den ægyptiske opfattelse af matematik vil blive diskuteret og sammenlignet med vor tids logiske matematik, der er grundlagt i antikkens Grækenland.

Den historiske udvikling i ægyptisk regning og tal

Vores viden om ægypternes matematik i de tidlige tider er meget begrænset. Man formoder, at de har praktiseret tælle- og regneteknik med fingrene svarende til hvad man kender fra andre civilisationer i nær- og fjernøsten. Det ældste vidnesbyrd er fra Ægypten. I "the spell for obtaining a Ferry-Boat" fra Dødebogen¹ prøver en afdød konge at overtale en bådsmænd til at sejle sig over på den østlige side af underverdenens kanal [2]:

To this the ferry man objects with the words: "This august god (on the other side) will say, 'Did you bring me a man who cannot number his fingers?'. But the deceased king is a great "magician" and is able to recite a rhyme which numbers his ten fingers and thus satisfies the requirements of the ferryman.

Man bemærker i denne fortælling, at det er betragtet som stor magi at kunne tælle og regne med fingrene på dette stade af civilisationen.

Et andet vidnesbyrd om ægypternes forståelse for tal kommer fra deres grammatik. I de tidlige og primitive tider må tallet 3 have betydet mange, dvs. som talremsen 1, 2, mange. Man formoder, at det er et levn fra primitive tider, at flertalsendelser netop bestod af tre streger. Et eksempel er hieroglyffen for mand og for mænd:



Ægypterne har antageligvis haft en god forståelse af regnekunsten og talsystemet forholdsvis tidligt i civilisations udvikling. Pyramidernes opførelse i det gamle rige (år 2980–2475 fvt.) vidner om, at de kunne foretage forholdsvis komplicerede udregninger. Det vil sige, at regnekunsten allerede opstod i de tidligste dynastier i det gamle rige.

Matematikkens udvikling i Ægyptens omkring 3000-årige historie har haft nærmest en statisk karakter. Der skete enkelte ændringer i bl.a. udformning af store tal, men ellers ændredes regnekunsten meget lidt. Grundene hertil kan være mange: Den ægyptiske kultur var præget af konservatisme. Regning var antageligt færdigudviklet i det gamle rige, og de fandt det ikke nødvendigt at videreudvikle noget, der havde været en succes i tidligere tider. En anden grund kunne være deres undervisningssystem, hvor man formodentlig kun lærte at mestre regnekunsten ved kopiering af tidligere udregninger.

De ægyptiske tal

Ægypterne benyttede sig ved notation af et titalssystem, der til en vis grad svarer til vores nuværende talsystem. Figur 1 viser tallene 1 til 9, tiere og hundrederne.

Hieroglyphs	𐀀	𐀁	𐀂	𐀃	𐀄	𐀅	𐀆	𐀇	𐀈	𐀉	𐀊	𐀋	𐀌	𐀍	𐀎	𐀏	𐀐	𐀑	𐀒	𐀓	𐀔	𐀕	𐀖	𐀗	𐀘	𐀙	𐀚	𐀛	𐀜	𐀝	𐀞	𐀟	𐀠	𐀡	𐀢	𐀣	𐀤	𐀥	𐀦	𐀧	𐀨	𐀩	𐀪	𐀫	𐀬	𐀭	𐀮	𐀯	𐀰	𐀱	𐀲	𐀳	𐀴	𐀵	𐀶	𐀷	𐀸	𐀹	𐀺	𐀻	𐀼	𐀽	𐀾	𐀿	𐁀	𐁁	𐁂	𐁃	𐁄	𐁅	𐁆	𐁇	𐁈	𐁉	𐁊	𐁋	𐁌	𐁍	𐁎	𐁏	𐁐	𐁑	𐁒	𐁓	𐁔	𐁕	𐁖	𐁗	𐁘	𐁙	𐁚	𐁛	𐁜	𐁝	𐁞	𐁟	𐁠	𐁡	𐁢	𐁣	𐁤	𐁥	𐁦	𐁧	𐁨	𐁩	𐁪	𐁫	𐁬	𐁭	𐁮	𐁯	𐁰	𐁱	𐁲	𐁳	𐁴	𐁵	𐁶	𐁷	𐁸	𐁹	𐁺	𐁻	𐁼	𐁽	𐁾	𐁿	𐂀	𐂁	𐂂	𐂃	𐂄	𐂅	𐂆	𐂇	𐂈	𐂉	𐂊	𐂋	𐂌	𐂍	𐂎	𐂏	𐂐	𐂑	𐂒	𐂓	𐂔	𐂕	𐂖	𐂗	𐂘	𐂙	𐂚	𐂛	𐂜	𐂝	𐂞	𐂟	𐂠	𐂡	𐂢	𐂣	𐂤	𐂥	𐂦	𐂧	𐂨	𐂩	𐂪	𐂫	𐂬	𐂭	𐂮	𐂯	𐂰	𐂱	𐂲	𐂳	𐂴	𐂵	𐂶	𐂷	𐂸	𐂹	𐂺	𐂻	𐂼	𐂽	𐂾	𐂿	𐃀	𐃁	𐃂	𐃃	𐃄	𐃅	𐃆	𐃇	𐃈	𐃉	𐃊	𐃋	𐃌	𐃍	𐃎	𐃏	𐃐	𐃑	𐃒	𐃓	𐃔	𐃕	𐃖	𐃗	𐃘	𐃙	𐃚	𐃛	𐃜	𐃝	𐃞	𐃟	𐃠	𐃡	𐃢	𐃣	𐃤	𐃥	𐃦	𐃧	𐃨	𐃩	𐃪	𐃫	𐃬	𐃭	𐃮	𐃯	𐃰	𐃱	𐃲	𐃳	𐃴	𐃵	𐃶	𐃷	𐃸	𐃹	𐃺	𐃻	𐃼	𐃽	𐃾	𐃿	𐄀	𐄁	𐄂	𐄃	𐄄	𐄅	𐄆	𐄇	𐄈	𐄉	𐄊	𐄋	𐄌	𐄍	𐄎	𐄏	𐄐	𐄑	𐄒	𐄓	𐄔	𐄕	𐄖	𐄗	𐄘	𐄙	𐄚	𐄛	𐄜	𐄝	𐄞	𐄟	𐄠	𐄡	𐄢	𐄣	𐄤	𐄥	𐄦	𐄧	𐄨	𐄩	𐄪	𐄫	𐄬	𐄭	𐄮	𐄯	𐄰	𐄱	𐄲	𐄳	𐄴	𐄵	𐄶	𐄷	𐄸	𐄹	𐄺	𐄻	𐄼	𐄽	𐄾	𐄿	𐅀	𐅁	𐅂	𐅃	𐅄	𐅅	𐅆	𐅇	𐅈	𐅉	𐅊	𐅋	𐅌	𐅍	𐅎	𐅏	𐅐	𐅑	𐅒	𐅓	𐅔	𐅕	𐅖	𐅗	𐅘	𐅙	𐅚	𐅛	𐅜	𐅝	𐅞	𐅟	𐅠	𐅡	𐅢	𐅣	𐅤	𐅥	𐅦	𐅧	𐅨	𐅩	𐅪	𐅫	𐅬	𐅭	𐅮	𐅯	𐅰	𐅱	𐅲	𐅳	𐅴	𐅵	𐅶	𐅷	𐅸	𐅹	𐅺	𐅻	𐅼	𐅽	𐅾	𐅿	𐆀	𐆁	𐆂	𐆃	𐆄	𐆅	𐆆	𐆇	𐆈	𐆉	𐆊	𐆋	𐆌	𐆍	𐆎	𐆏	𐆐	𐆑	𐆒	𐆓	𐆔	𐆕	𐆖	𐆗	𐆘	𐆙	𐆚	𐆛	𐆜	𐆝	𐆞	𐆟	𐆠	𐆡	𐆢	𐆣	𐆤	𐆥	𐆦	𐆧	𐆨	𐆩	𐆪	𐆫	𐆬	𐆭	𐆮	𐆯	𐆰	𐆱	𐆲	𐆳	𐆴	𐆵	𐆶	𐆷	𐆸	𐆹	𐆺	𐆻	𐆼	𐆽	𐆾	𐆿	𐇀	𐇁	𐇂	𐇃	𐇄	𐇅	𐇆	𐇇	𐇈	𐇉	𐇊	𐇋	𐇌	𐇍	𐇎	𐇏	𐇐	𐇑	𐇒	𐇓	𐇔	𐇕	𐇖	𐇗	𐇘	𐇙	𐇚	𐇛	𐇜	𐇝	𐇞	𐇟	𐇠	𐇡	𐇢	𐇣	𐇤	𐇥	𐇦	𐇧	𐇨	𐇩	𐇪	𐇫	𐇬	𐇭	𐇮	𐇯	𐇰	𐇱	𐇲	𐇳	𐇴	𐇵	𐇶	𐇷	𐇸	𐇹	𐇺	𐇻	𐇼	𐇽	𐇾	𐇿	𐈀	𐈁	𐈂	𐈃	𐈄	𐈅	𐈆	𐈇	𐈈	𐈉	𐈊	𐈋	𐈌	𐈍	𐈎	𐈏	𐈐	𐈑	𐈒	𐈓	𐈔	𐈕	𐈖	𐈗	𐈘	𐈙	𐈚	𐈛	𐈜	𐈝	𐈞	𐈟	𐈠	𐈡	𐈢	𐈣	𐈤	𐈥	𐈦	𐈧	𐈨	𐈩	𐈪	𐈫	𐈬	𐈭	𐈮	𐈯	𐈰	𐈱	𐈲	𐈳	𐈴	𐈵	𐈶	𐈷	𐈸	𐈹	𐈺	𐈻	𐈼	𐈽	𐈾	𐈿	𐉀	𐉁	𐉂	𐉃	𐉄	𐉅	𐉆	𐉇	𐉈	𐉉	𐉊	𐉋	𐉌	𐉍	𐉎	𐉏	𐉐	𐉑	𐉒	𐉓	𐉔	𐉕	𐉖	𐉗	𐉘	𐉙	𐉚	𐉛	𐉜	𐉝	𐉞	𐉟	𐉠	𐉡	𐉢	𐉣	𐉤	𐉥	𐉦	𐉧	𐉨	𐉩	𐉪	𐉫	𐉬	𐉭	𐉮	𐉯	𐉰	𐉱	𐉲	𐉳	𐉴	𐉵	𐉶	𐉷	𐉸	𐉹	𐉺	𐉻	𐉼	𐉽	𐉾	𐉿	𐊀	𐊁	𐊂	𐊃	𐊄	𐊅	𐊆	𐊇	𐊈	𐊉	𐊊	𐊋	𐊌	𐊍	𐊎	𐊏	𐊐	𐊑	𐊒	𐊓	𐊔	𐊕	𐊖	𐊗	𐊘	𐊙	𐊚	𐊛	𐊜	𐊝	𐊞	𐊟	𐊠	𐊡	𐊢	𐊣	𐊤	𐊥	𐊦	𐊧	𐊨	𐊩	𐊪	𐊫	𐊬	𐊭	𐊮	𐊯	𐊰	𐊱	𐊲	𐊳	𐊴	𐊵	𐊶	𐊷	𐊸	𐊹	𐊺	𐊻	𐊼	𐊽	𐊾	𐊿	𐋀	𐋁	𐋂	𐋃	𐋄	𐋅	𐋆	𐋇	𐋈	𐋉	𐋊	𐋋	𐋌	𐋍	𐋎	𐋏	𐋐	𐋑	𐋒	𐋓	𐋔	𐋕	𐋖	𐋗	𐋘	𐋙	𐋚	𐋛	𐋜	𐋝	𐋞	𐋟	𐋠	𐋡	𐋢	𐋣	𐋤	𐋥	𐋦	𐋧	𐋨	𐋩	𐋪	𐋫	𐋬	𐋭	𐋮	𐋯	𐋰	𐋱	𐋲	𐋳	𐋴	𐋵	𐋶	𐋷	𐋸	𐋹	𐋺	𐋻	𐋼	𐋽	𐋾	𐋿	𐌀	𐌁	𐌂	𐌃	𐌄	𐌅	𐌆	𐌇	𐌈	𐌉	𐌊	𐌋	𐌌	𐌍	𐌎	𐌏	𐌐	𐌑	𐌒	𐌓	𐌔	𐌕	𐌖	𐌗	𐌘	𐌙	𐌚	𐌛	𐌜	𐌝	𐌞	𐌟	𐌠	𐌡	𐌢	𐌣	𐌤	𐌥	𐌦	𐌧	𐌨	𐌩	𐌪	𐌫	𐌬	𐌭	𐌮	𐌯	𐌰	𐌱	𐌲	𐌳	𐌴	𐌵	𐌶	𐌷	𐌸	𐌹	𐌺	𐌻	𐌼	𐌽	𐌾	𐌿	𐍀	𐍁	𐍂	𐍃	𐍄	𐍅	𐍆	𐍇	𐍈	𐍉	𐍊	𐍋	𐍌	𐍍	𐍎	𐍏	𐍐	𐍑	𐍒	𐍓	𐍔	𐍕	𐍖	𐍗	𐍘	𐍙	𐍚	𐍛	𐍜	𐍝	𐍞	𐍟	𐍠	𐍡	𐍢	𐍣	𐍤	𐍥	𐍦	𐍧	𐍨	𐍩	𐍪	𐍫	𐍬	𐍭	𐍮	𐍯	𐍰	𐍱	𐍲	𐍳	𐍴	𐍵	𐍶	𐍷	𐍸	𐍹	𐍺	𐍻	𐍼	𐍽	𐍾	𐍿	𐎀	𐎁	𐎂	𐎃	𐎄	𐎅	𐎆	𐎇	𐎈	𐎉	𐎊	𐎋	𐎌	𐎍	𐎎	𐎏	𐎐	𐎑	𐎒	𐎓	𐎔	𐎕	𐎖	𐎗	𐎘	𐎙	𐎚	𐎛	𐎜	𐎝	𐎞	𐎟	𐎠	𐎡	𐎢	𐎣	𐎤	𐎥	𐎦	𐎧	𐎨	𐎩	𐎪	𐎫	𐎬	𐎭	𐎮	𐎯	𐎰	𐎱	𐎲	𐎳	𐎴	𐎵	𐎶	𐎷	𐎸	𐎹	𐎺	𐎻	𐎼	𐎽	𐎾	𐎿	𐏀	𐏁	𐏂	𐏃	𐏄	𐏅	𐏆	𐏇	𐏈	𐏉	𐏊	𐏋	𐏌	𐏍	𐏎	𐏏	𐏐	𐏑	𐏒	𐏓	𐏔	𐏕	𐏖	𐏗	𐏘	𐏙	𐏚	𐏛	𐏜	𐏝	𐏞	𐏟	𐏠	𐏡	𐏢	𐏣	𐏤	𐏥	𐏦	𐏧	𐏨	𐏩	𐏪	𐏫	𐏬	𐏭	𐏮	𐏯	𐏰	𐏱	𐏲	𐏳	𐏴	𐏵	𐏶	𐏷	𐏸	𐏹	𐏺	𐏻	𐏼	𐏽	𐏾	𐏿	𐐀	𐐁	𐐂	𐐃	𐐄	𐐅	𐐆	𐐇	𐐈	𐐉	𐐊	𐐋	𐐌	𐐍	𐐎	𐐏	𐐐	𐐑	𐐒	𐐓	𐐔	𐐕	𐐖	𐐗	𐐘	𐐙	𐐚	𐐛	𐐜	𐐝	𐐞	𐐟	𐐠	𐐡	𐐢	𐐣	𐐤	𐐥	𐐦	𐐧	𐐨	𐐩	𐐪	𐐫	𐐬	𐐭	𐐮	𐐯	𐐰	𐐱	𐐲	𐐳	𐐴	𐐵	𐐶	𐐷	𐐸	𐐹	𐐺	𐐻	𐐼	𐐽	𐐾	𐐿	𐑀	𐑁	𐑂	𐑃	𐑄	𐑅	𐑆	𐑇	𐑈	𐑉	𐑊	𐑋	𐑌	𐑍	𐑎	𐑏	𐑐	𐑑	𐑒	𐑓	𐑔	𐑕	𐑖	𐑗	𐑘	𐑙	𐑚	𐑛	𐑜	𐑝	𐑞	𐑟	𐑠	𐑡	𐑢	𐑣	𐑤	𐑥	𐑦	𐑧	𐑨	𐑩	𐑪	𐑫	𐑬	𐑭	𐑮	𐑯	𐑰	𐑱	𐑲	𐑳	𐑴	𐑵	𐑶	𐑷	𐑸	𐑹	𐑺	𐑻	𐑼	𐑽	𐑾	𐑿	𐒀	𐒁	𐒂	𐒃	𐒄	𐒅	𐒆	𐒇	𐒈	𐒉	𐒊	𐒋	𐒌	𐒍	𐒎	𐒏	𐒐	𐒑	𐒒	𐒓	𐒔	𐒕	𐒖	𐒗	𐒘	𐒙	𐒚	𐒛	𐒜	𐒝	𐒞	𐒟	𐒠	𐒡	𐒢	𐒣	𐒤	𐒥	𐒦	𐒧	𐒨	𐒩	𐒪	𐒫	𐒬	𐒭	𐒮	𐒯	𐒰	𐒱	𐒲	𐒳	𐒴	𐒵	𐒶	𐒷	𐒸	𐒹	𐒺	𐒻	𐒼	𐒽	𐒾	𐒿	𐓀	𐓁	𐓂	𐓃	𐓄	𐓅	𐓆	𐓇	𐓈	𐓉	𐓊	𐓋	𐓌	𐓍	𐓎	𐓏	𐓐	𐓑	𐓒	𐓓	𐓔	𐓕	𐓖	𐓗	𐓘	𐓙	𐓚	𐓛	𐓜	𐓝	𐓞	𐓟	𐓠	𐓡	𐓢	𐓣	𐓤	𐓥	𐓦	𐓧	𐓨	𐓩	𐓪	𐓫	𐓬	𐓭	𐓮	𐓯	𐓰	𐓱	𐓲	𐓳	𐓴	𐓵	𐓶	𐓷	𐓸	𐓹	𐓺	𐓻	𐓼	𐓽	𐓾	𐓿	𐔀	𐔁	𐔂	𐔃	𐔄	𐔅	𐔆	𐔇	𐔈	𐔉	𐔊	𐔋	𐔌	𐔍	𐔎	𐔏	𐔐	𐔑	𐔒	𐔓	𐔔	𐔕	𐔖	𐔗	𐔘	𐔙	𐔚	𐔛	𐔜	𐔝	𐔞	𐔟	𐔠	𐔡	𐔢	𐔣	𐔤	𐔥	𐔦	𐔧	𐔨	𐔩	𐔪	𐔫	𐔬	𐔭	𐔮	𐔯	𐔰	𐔱	𐔲	𐔳	𐔴	𐔵	𐔶	𐔷	𐔸	𐔹	𐔺	𐔻	𐔼	𐔽	𐔾	𐔿	𐕀	𐕁	𐕂	𐕃	𐕄	𐕅	𐕆	𐕇	𐕈	𐕉	𐕊	𐕋	𐕌	𐕍	𐕎	𐕏	𐕐	𐕑	𐕒	𐕓	𐕔	𐕕	𐕖	𐕗	𐕘	𐕙	𐕚	𐕛	𐕜	𐕝	𐕞	𐕟
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Det er antageligvis af fonetiske årsager ligesom tilfældet er for tegnet for ti, at titusind er skrevet som en finger, mens hieroglyfferne for tusind og hundretusind er billeder på noget talrigt [1]. Der har også eksisteret en hieroglyf for en million på et tidligt stadium af den ægyptiske civilisation. Det mistede dog tidligt den eksakte betydning og gik over til at betyde uendeligt mange. En million har formodentlig dannet grænsen for ægypternes talbegreb.

I flercifrede tal opstilles cifrene på samme vis som i vores nuværende talsystem, hvor det højere ciffer foranstilles det lavere. Således skrives tallet 123 med en snor, to åg og tre lodrette streger. Vores trecifrede tal er blevet til seks tegn, hvilket har været temmelig omstændigt. Der eksisterede derfor også et skriftsystem til hurtig nedskrivning (stenografi), hvor tegnene var relativt simple. Dette stenografiske skriftsystem kaldes for det hieratiske skriftsystem og kan betragtes som afledt af den hieroglyfiske skrift.

Hieroglyphs					
	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
Hieratic					
	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
Hieroglyphs					
	6	7	8	9	10
Hieratic					
	6	7	8	9	10

Figur 2. De ægyptiske brøker. Først $2/3$ og derefter stambrøkerne $1/2, 1/3, \dots, 1/10$. Brøkerne er både vist med hieroglyffer og hieratiske tegn.

Brøker

Et karakteristikum for den ægyptiske matematik er brøkgregningen. De første ti brøker er vist i figur 2. Grundlæggende anvendte ægypterne kun stambrøker med undtagelse af $2/3$. En stambrøk er en brøk med 1 i tælleren ($1/n$ hvor n er et positivt naturligt tal). De ægyptiske brøker er karakteriseret ved at have hieroglyffen "r" over tallet, der forestiller en mund²:



Bemærk, at en halv må have haft en speciel status som brøk, idet $\frac{1}{2}$ havde sin egen hieroglyf uden "r".

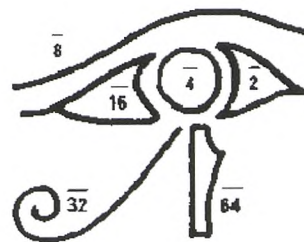
Brøken $2/3$, $\frac{2}{3}$, er undtagelsen fra reglen om, at der kun anvendtes stambrøker. Hieroglyffen for $\frac{2}{3}$ er

²I denne artikel vil jeg benytte standard notation for de ægyptiske stambrøker, hvor man kun skriver nævneren med en bar. $2/3$ skrives med dobbelt bar.

³Guden Horus kendetegnes ved at have et falkehoved. Ifølge ægyptisk mytologi blev øjet – kaldet *wedjat* – såret, idet det blev stukket ud og spist af den frygtindgydende gud Seth. Senere blev *wedjat* tilbagebragt og helbredt af guden *Thoth*. *Thoth* har et ibis-hoved og var skaberen af den ægyptiske matematik [4].

repræsenteret ved to vertikale linier af ulige længde [4].

Ægypternes brug af stambrøker i regning har været besværlig. Grunden til at der kun blev benyttet stambrøker var ikke en begrænsning i deres talbegreb men en derimod en begrænsning i deres skriftsystem. Stambrøkgregning har formodentlig haft en negativ indflydelse på den senere udvikling af matematikken. De ægyptiske stambrøker fik indflydelse på de hellenistiske og romerske administrative kontorer og blev spredt som en plage udover det meste af det romerske imperium. Det skal dog bemærkes, at tilsvarende stambrøkmeter også blev udviklet mere eller mindre uafhængigt i andre regioner.



Figur 3. Horus' øje, der er dannet af stambrøkerne for volumen.

En anden vigtig serie af brøker var Horusøjebrøkerne, der blev brugt til at angive tal med enheder såsom volumenmål. Den almindelig enhed for volumen var Hekat, som svarer til 4, 8 liter. Ved måling af mindre mængder halverede man volumen til $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ og $\frac{1}{64}$ brøker af Hekat. Navnet *Horus-øje* brøkerne fik de, fordi de samlet danner delene af øjet på guden Horus³ (se figur 3) [3].

Ægyptiske regning

Addition og subtraktion har mindet om optælling af elementer i mængdelære svarende til den tidlige regning, som man lærer nu til dags i skolen. Addition bestod i at samle og optælle de enkelte tegn for enere, tiere, hundreder, osv., som de hieroglyffer bestod af. Den uerfarne i regning havde en mulighed for at tælle sig frem til resultatet, mens den erfarne kunne regne per hukommelse – i det mindste for så vidt angår simple regnestykker. Det har været omstændeligt at regne med hieroglyffer, derfor har de sikkert ofte benyttet sig af de hieratiske tegn (figurer 1 og 2). Udover addition og subtraktion kunne de også multiplicere og dividere. Det var dog en lidt mere kompliceret affære.

Regneproceduren i ægyptisk matematik var grundlæggende additiv. Multiplikation af store tal var baseret på flere relativt små multiplikationer, der adderes sammen til resultatet. Ægypterne anvendte kun multiplika-

tioner med 2 eller 10.

Dette er bedst illustreret ved et eksempel, hvor vi multiplicerer 33 med 47. Dette kunne gøres på to måder:

$$\begin{array}{r}
 / \quad 1 \quad 47 \\
 \quad 2 \quad 94 \\
 \quad 4 \quad 188 \\
 \quad 8 \quad 376 \\
 \quad 16 \quad 752 \\
 / \quad 32 \quad 1504 \\
 \text{Total } 33 \quad 1551
 \end{array} \quad (1)$$

eller

$$\begin{array}{r}
 / \quad 1 \quad 47 \\
 / \quad 10 \quad 470 \\
 / \quad 20 \quad 940 \\
 / \quad 2 \quad 94 \\
 \text{Total } 33 \quad 1551
 \end{array} \quad (2)$$

Tallene i de venstre søjler er hjælpe-multiplikatorer, 1×47 , 2×47 , $4 \times 47 \dots$, og resultaterne af disse hjælpe-multiplikationer er i de højre søjler. De hjælpe-multiplikationer, der er benyttet, er mærket med /.

Den første metode anvender fordobling og kræver 6 skridt. Den anden metode benytter man 10-produktet, og det kræver kun 4 skridt. Resultatet blev dermed bestemt ved opdelingen $(32 + 1) \times 47$ eller ved opdelingen $(20 + 10 + 2 + 1) \times 47$ af produktet. Hvilken opdeling man anvendte har været afhængig af multiplikationsfaktorerne i udregningen.

Division

Division kunne udføres efter samme metode, men med den forskel at det her er hjælpemultiplikatorerne der

udgør resultatet. Et eksempel er division af 21 med 3, der bestemmes ved at fordoble 3 indtil en total af 21 er nået:

$$\begin{array}{r}
 / \quad 1 \quad 3 \\
 / \quad 2 \quad 6 \\
 / \quad 4 \quad 12 \\
 \quad 7 \quad \text{Total } 21
 \end{array} \quad (3)$$

Resultatet af $21/3$ er dermed $1 + 2 + 4 = 7$. Denne regnemetode er ikke generel, idet divisionen ikke nødvendigvis går op. Brøker må derfor introduceres.

Når de delte 19 med 3, gjorde de det på følgende måde:

$$\begin{array}{r}
 \quad 1 \quad 3 \\
 / \quad 2 \quad 6 \\
 / \quad 4 \quad 12
 \end{array} \quad (4)$$

Den foreløbige løsning er $2 + 4 = 6$, hvilket ikke er den ønskede løsning, idet $3 \times 6 = 18$. Der mangler $19 - 18 = 1$ i resultatet. Derfor udregnes produktet af 3 med følgen af tredjedels brøker:

$$\begin{array}{r}
 \quad \bar{3} \quad 2 \\
 / \quad \bar{3} \quad 1
 \end{array} \quad (5)$$

der er bestemt ved halvering af to tredjedele indtil den manglende rest er fundet. Det ønskede resultat er dermed $6\frac{1}{3}$.

Brøkregning

Metoden for addition af brøker er i princippet analog til vores skolelærdom. Et eksempel på addition af stort antal brøker findes i Rhind Papyrussen [1]:

Box 1. Brøkregning i Rhind Papyrussen

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \frac{1}{12} & + \frac{1}{114} & + \frac{1}{228} & + \frac{1}{18} & + \frac{1}{36} & + \frac{1}{342} & + \frac{1}{684} & + \frac{1}{24} & + \frac{1}{48} & + \frac{1}{456} & + \frac{1}{912} \\
 76 & 8 & 4 & 50\frac{2}{3} & 25\frac{1}{3} & 2\frac{2}{3} & 1\frac{1}{3} & 38 & 19 & 2 & 1
 \end{array} \quad (6)$$

Tallene i rækken foruden er de såkaldte hjælpetal og skrevet med rød tusch. Der vælges en "passende" fællesnævner til brug for summeringen. Hjælpetallene er at betragte som "tællerne" i brøkerne for den valgte fællesnævner. Hjælpetallet til et led i summationen har derfor den egenskab, at det ved division med den valgte fællesnævner netop giver det pågældende led i summationen. Er 912 for eksempel valgt til fællesnævner vil hjælpetallet til $1/12$ være 76 (eftersom $1/12 = 76/912$). Ved denne metode giver ovenstående sum:

$$228/912 = 1/4.$$

En vigtigt træk ved ægyptisk matematik er fordobling af brøker. Enhver multiplikation og division der involverer brøker fører os til problemet med fordobling af stambrøker. I tilfælde med lige nævner såsom $\bar{2}$, $\bar{4}$, $\bar{6}$, $\bar{8} \dots$ fås direkte 1 , $\bar{2}$, $\bar{3}$, $\bar{4} \dots$. Ulige nævnerne er noget mere besværlige. Dobbelt af $\bar{3}$ er bare $\bar{3}$, da der eksisterer et tegn for $2/3$. Fordobling af $\bar{5}$, $\bar{7}$, $\bar{9} \dots$ resulterede i en sum af stambrøker, der er givet i Rhind Papyrusen.

I følgende tabel vises fordobling af de første 4 stambrøker:

n	dobbelt $\bar{n}$
3	$\bar{2} \bar{6}$
5	$\bar{3} \bar{15}$
7	$\bar{4} \bar{28}$
9	$\bar{6} \bar{18}$
$\vdots$	$\vdots$

(7)

Man kan spørge, hvorfor de lige præcis benyttede disse stambrøker, idet der findes uendeligt mange repræsentationer af $2/n$ som summe af stambrøker.

En forsker i oldtidens astronomi og matematik O. Neugebauer mener, at forklaringen på dette findes ved at inddele stambrøker i to grupper: de *naturlige* brøker og *algoritme*-brøkerne. De naturlige brøker er en lille gruppe af brøker såsom $\bar{3}$, $\bar{3}$, $\bar{2}$ og $\bar{4}$. Disse naturlige brøker blev anset for at være fundamentale tal på niveau med de naturlige tal. De blev brugt overalt i det daglige liv til måling og tælling. Dette kan måske også kaste lys over, hvorfor oldtidens ægyptere havde et specielt tegn for , når de ellers kun benyttede stambrøker.

Algoritmebrøker består af to serier af brøker:

$$\begin{aligned} \bar{3}, \bar{3}, \bar{6}, \bar{12} \dots \\ \bar{2}, \bar{4}, \bar{8}, \bar{16} \dots \end{aligned}$$

Algoritmebrøkerne blev benyttet meget ofte i udregninger. Serien af algoritmebrøker er udregnet ved halvering og indeholder de naturlige brøker.

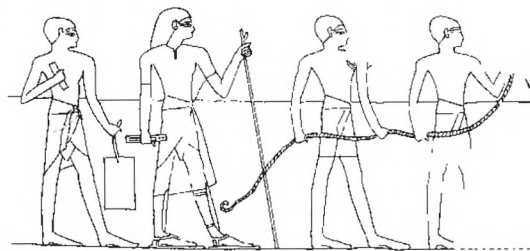
Princippet i repræsentation af $2/n$ som summe af stambrøker er først og fremmest at benytte algoritmebrøker. Enkelte regler kan opstilles for visse typer af brøker:

$$\begin{aligned} \frac{2}{n} &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{n} + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{n} & n \text{ er multiplum af } 3. \\ \frac{2}{n} &= \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{n} + \frac{5}{3} \cdot \frac{1}{n} & n \text{ er multiplum af } 5. \end{aligned}$$

Det vil sige, at vi finder følgende relationer for henholdsvis $2/3$ og $2/5$: $\bar{3} = 1/2 + 1/6 = \bar{2} \bar{6}$ og $2 \cdot \bar{5} = 1/3 + 1/15 = \bar{3} \bar{15}$.

Skriveren

Skriveren var den ægyptiske matematiker. Om der var andre der kunne regne er svært at svare på, idet vores viden om uddannelsessystemet er yderst mangelfuld. Vi ved ikke, hvem der havde mulighed for at uddanne sig og indenfor hvilke områder der blev undervist. Det er tvivlsomt hvorvidt den almindelig arbejder kunne regne. Vi kan dog være rimeligt sikre på, at en vigtig del af skriveruddannelsen har været at lære at regne, så hvis andre ægyptere i højere samfundslag kunne regne, var det fordi de havde en lignende uddannelse.



Figur 4. Matematikken var vigtig for at kunne opmåle marker efter Nilens oversvømmelse. På billedet ses skriveren (eller skriveren) med sine hjælpere igang med at opmåle en mark med en målesnor. Det er fra Djeserkarasonbs grav ved Theben.

Skriveren var en vigtig person med mange arbejdsområder – et af de vigtigste var autoriseret landmåler (figur 4). I et land, hvor Nilen hvert år slettede markskellene, har en af skriverens vigtigste opgaver været at genoprette disse markskel.

Vidnesbyrd om skriverens arbejdsområder findes i papyruser og inskriptioner. Vi har et morsomt vidnesbyrd i Papyrus Anastasi I, hvor forfatteren skriver om sin kollega, der er en dårlig skriver fordi han er håbløs til at løse regneopgaver. Dette skrift er skrevet med bidende sarkasme (fra Neugebauer [2], p. 79):

Another topic. Behold, you come and fill me with your office. I will cause you to know how matters stand with you, when you say 'I am the scribe who issues commands to the army'.

You are given a lake to dig. You come to me to inquire concerning the rations for the soldiers, and you say 'reckon it out'. You are deserting your office, and the task of teaching you to perform it falls on my shoulders.

Come, that I may tell you more than you have said: I cause you to be abashed (?) when I disclose to you a command of your lord, you, who are his Royal Scribe, when you are led beneath the window (of the palace, where the king issues orders) in respected of any goodly (?) work, when the mountains are disgorging great monuments for Horus (the king), the lord of the Two Lands (Upper and Lower Egypt). For see, you are the clever who is at the head of the troops. A (building-) ramp is to be constructed, 730 cubits long, 55 cubits wide, containing 120 compartments, and filled with reeds and beams; 60 cubits high at its summits, 30 cubits in the middle, with a batter of twice 15 cubits and its pavement 5 cubits. The quantity of bricks needed for it is asked of the generals and the scribes are all asked together, without one of them knowing anything. They all put their trust in you and say, 'You are the clever scribe,

my friend! Decide for us quickly! Behold your name is famous; let none be found in this place to magnify the other thirty⁴! Do not let it be said of you that there are things which even you do not know. Answer us how many bricks are needed for it?

See, its measurements (?) are before you. Each one of its compartments is 30 cubits and is 7 cubits broad.

Det er ikke klart, hvorvidt dette brev har været benyttet til undervisning af skrivere. Hvis dette er tilfældet har sarkasmen tjent som en advarsel til eleverne om følgerne af manglende slid. Vi må formode, at de beskrevne regneopgaver er typiske for skriveren, der i oldtidens Ægypten havde status som ingeniør og bogholder.

De vigtigste kilder

Der er få kilder, der bidrager til vor viden om ægypternes regnefærdigheder. Her er en kort oversigt over nogle af de vigtigste kilder [1]:

- **Papyrus Rhind** (denne papyrus vil blive beskrevet senere i dette afsnit).
- **Papyrus Moskva**: Det er ca. 5 m langt og 8 cm højt, der indeholder 25 forskellige regnestykker.
- Der findes derudover de såkaldte Kahun-fragmenter, et lille Papyrus i Berlin og et par små trætavler i Cairo. Disse er hverken særlig velbevarede eller særlig omfattende.

Datering af disse kilder er næsten altid en temmelig problematisk affære. Det er sandsyneligt at Papyrus Moskva og Kahun-fragmenterne er fra det tolvte dynasti, dvs. fra den regerende kongeslægt fra år 2000 fvt. til 1788 fvt.

Vi har også senere kilder fra grækerne og romerne, men man bør være forbeholdende over for disse kilder. Grækerne og ægypterne anså hinanden for at være barbarer, og både romerne og grækerne mystificerede den ægyptiske viden (en holdning som stadig er udbredt). Dette gør romerske og græske kilder mindre troværdige.

Papyrus Rhind er det vigtigste eksisterende matematiske dokument. Det er at finde i London med undtagelse af enkelte stumper, der befinder sig i New York. De fysiske dimensioner er $5\frac{1}{2}$ m i længden og hele 33 cm i bredden. Papyrus Rhind er nedskrevet af en skriver ved navn Ahmose der skriver, at han har kopieret papyrus Rhind i den fjerde måned af oversvømmelsesårstiden i 33 år under Kong Apophis' (Auserre) herredømme (1590-1549 fvt.). Kong Apophis var konge i det 15. dynasti (omkring 1648-1539 fvt.) under den anden mellempæriode, også kaldet Hyksos perioden. Ahmose oplyser derudover, at han har kopieret

fra et tidligere værk fra Kong Ny-maat-re's (Nymare) herredømme. Dette var tronnavnet for Ammenemes III, der var den 6. konge i det 12. dynasti. Han herskede i den anden halvdel af det 19. århundrede fvt.

Rhind indeholder en tabel over fordobling af stambrøkerne fra $\bar{5}$ til $\bar{101}$ samt 84 praktiske regneopgaver. Tabellen over $2/n$ -brøkerne har både været meget vigtig og nyttig, idet fordobling af stambrøker er grundlaget for de ægyptiske brøkdregninger, og tabellen må have været et uundværligt værktøj for enhver skriver. Det kan derfor forekomme underligt, at vi i dag kun har fundet ganske få af disse tabeller. Den eneste anden kilde med fordoblingstabeller er Kahun-fragmenterne, som dog kun har tabel med fordobling af brøkerne fra $\bar{3}$ til $\bar{21}$.



Figur 5. Skriveren og hans assistent i gang med vejning af runde objekter.

De praktiske regneopgaver

Vi gengav tidligere et sarkastisk brev, hvor brevskriveren sviner en skriver-kollega til på grund af hans manglende regnefærdigheder — måske benyttet i undervisningsøjemed. Der bliver meget detaljeret beskrevet nogle praktiske regneopgaver. Opgaverne, der formodentligt ikke var atypiske for en skriver, gik ud på at udregne provianten til mandskabet, der skal udgrave en sø med en given størrelse og bestemme antallet af mursten til en rampe eller et andet bygningsværk. Opgaverne illustrerer skriverens arbejdsområder, der kunne være meget varierende. Arbejdsområderne var vidt forskellige: bestemmelse af et landbrugsareals størrelse, udregning af afgifter og skatter til kongen og fordeling af mad og drikke til personalet ved templet. Nogle af disse arbejdsområder illustreret i figurerne 5 og 6.

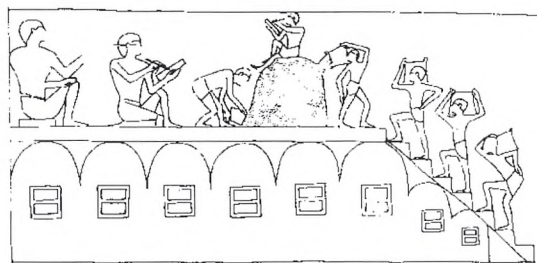
Lad os illustrere de praktiske regneopgaver med et eksempel fra Papyrus Rhind (udregning nummer 67). Udregningen er illustreret med en saftig historie om en hyrde, der bliver beskyldt for at snyde i skat. Hyrden skal betale to tredjedele af en tredjedel af sin hjord. Det protesterer hyrden over, idet han har medbragt 70 af sine dyr. Problemet er så at bestemme, hvor stor hjorden egentlig er. Problemet kan med nuværende matematik beskrives med ligningen $(\bar{3} \times \bar{3})x = 70$ som har

⁴Formodentligt et ofte omtalt "College of the Thirty" [2]

løsningen $x = 315$ dyr. Deres udregninger var mere komplicerede, idet brøken $2/9$ ikke eksisterede. Udregningerne blev udført ved først at bestemme $\bar{3} \times \bar{3}$ til $\bar{6} + \bar{18}$, hvilket var gjort andetsteds i Papyrus Rhind (udregning nr. 61B). Derefter fandt man det reciprokke af $\bar{6} + \bar{18}$:

$$\begin{array}{rcl} & 1 & \bar{6} + \bar{18} \\ & 2 & \bar{3} + \bar{9} \\ / & 4 & \bar{3} + \bar{6} + \bar{18} \\ / & \bar{2} & \bar{9} \end{array}$$

Det gav en total på $4 + \bar{2}$, idet $\bar{6} + \bar{9} + \bar{18} = \bar{6} + \bar{3}(\bar{3} + \bar{6}) = \bar{6} + (\bar{3} \times \bar{2}) = \bar{3}$. Løsningen findes altså ved at multiplicere 70 med $4 + \bar{2}$, hvilket korrekt giver 315. Denne opgave var altså grundlæggende en beskrivelse af, hvordan man bestemmer det reciprokke af et tal.



Figur 6. Tre (mange?) skrivere noterer mængden af korn

Regneopgaverne i papyruserne er beskrevet ved hvilken fremgangsmåde skriveren skulle benytte og hvilket resultat man skulle opnå. Skriveren kunne så ændre regneopgaven til en given problemstilling. Man kan sammenligne dette forhold med vores madopskrifter til et givet antal personer, som man ændrer så det passer med antallet af middagsgæster – måske endda ved enten fordobling eller halvering af de given ingredienser. På samme måde har de praktiske regneopgaver været benyttet.

Geometri

Vi vil ikke beskrive den ægyptiske geometri i detaljer. De kunne beregne arealet af flader som trekanter, trapezoider, firkanter osv. Arealet af en cirkel kunne de beregne temmelig præcist med formlen:

$$A = \left(\frac{8}{9}d\right)^2, \quad (8)$$

hvor d er diameteren af cirklen. Udregninger af cirkelns areal blev udført ved at trække $1/9$ af diameteren fra diameteren, og derefter multiplicere det fremkomne tal

med sig selv, dvs. $A = (d - 1/9 \cdot d)^2$. Denne arealberegning af cirklen resulterer i en relativ præcis værdi, 3.16, af $\pi = 3.14159265 \dots$.

De har ligeledes løst rumlige opgaver. Det formodes dog, at der kun er tale om bestemmelse af fladeindholdet. Ægypterne har bl.a. korrekt bestemt arealet af en hemisfære i Papyrus Moskva. Selvom de relativt præcist kunne bestemme geometriske løsninger, er det klart, at geometrien er bestemt på basis af empiriske metoder svarende til de fleste praktiske regneopgaver.

Afsluttende kommentarer

Grækernes ankomst til Ægypten medførte, at den græske tænkning blev introduceret. Den græske tænkning var hovedsagelig baseret på logiske metoder i modsætning til den ægyptiske tænkning, der hovedsagelig var baseret på empiriske metoder. De to vidt forskellige former for tænkning har formodentlig forårsaget, at grækerne har haft en manglende forståelse for den ægyptiske tænkning. Dette har medført en mystificering af ægypterne, som er genkendelig den dag i dag. Det har været en gåde for grækerne hvorledes ægypterne har gennemført deres matematisk udregninger. Den ægyptiske matematik var ikke baseret på abstrakt tankegang men derimod på konkrete eksempler. Man skal dog ikke undervurdere betydningen af ægyptisk regnekunst, idet den har haft en meget stor betydning for den videre udvikling af matematikken.

Referencer:

- [1] Erik Lundsgaard: Ægyptisk Matematik, Schultz, 1945
- [2] O. Neugebauer: The Exact Sciences in Antiquity, chapter IV, Brown University Press, 2. edition, 1957
- [3] Alan Gardiner: Egyptian Grammar, Third Edition, Griffith Institute, 1957
- [4] Gay Robins og Charles Shute: The Rhind Mathematical Papyrus, British Museum Publications, 1987



John Rosendal Nielsen har afsluttet speciale i højenergifysik ved Niels Bohr Institutet. Hans faglige interesser ligger indenfor højenergifysik, kosmologi og relativistisk astrofysik samt ægyptologi.