

Bidrag til Mathematikens Historie hos Byzantinerne.

Af

J. L. Heiberg.

(Meddeelt i Mødet den 15. April 1887.)

I.

Ved Slutningen af Archimedes' Skrift *τετραγωνισμὸς παραβολῆς*, som slutter Rækken af hans Værker i vore codices, findes i cod. Laur. F og cod. Paris B følgende Vers

εὐτυχοίης λέον γεωμέτρα

πολλοὺς εἰς λυκάβαντας ἴσις πολλὸν φίλτατε μούσαις

(s. Archimedis op. III p. VIII og Quaest. Archim. p. 114); de fandtes altsaa paa samme Sted i den fælles Kilde for alle vore Archimedeshaandskrifter, den nu tabte codex Georgii Vallae. I sin Oversættelse har Nizze sat dem som Motto og har altsaa opfattet *λέον γεωμέτρα* som et Æresnavn for Archimedes (uagtet han skriver begge Ord med stort Begyndelsesbogstav); jeg mindes ogsaa et eller andet Sted at have set dem gjengivne ved «geometrischer Leu». Det er nu dog en højst mærkelig og usandsynlig Titel for en udmærket Mathematiker, og selv om *ἴσις* etc. kunde opfattes som sigtende til Archimedes' Værker, saa tyder dog *εὐτυχοίης* paa en Person, som levede, da Verset blev forfattet. Saaledes tænkte ogsaa Bandini, som i Catalogus codd. Graec. bibl. Laur. II p. 14 anfører disse Linier med den Note (3) «nullum Leonem geometram Fabricius memorat». Vi maa altsaa se os om efter en (byzantinsk) Mathematiker Leon,

til hvem disse Linier kunne sigte. I det prægtige Bodleianske Haandskrift af Euklids Elementer (B), skrevet for Arethas fra Patrai, senere Ærkebisp i Caesarea, af Stephanus Aar 888, findes der fol. 120—121 mellem andre byzantinske Smaastykker af matematisk Indhold, som vil blive udgivne i V. Bind af min Udgave af Euklid, en lille Afhandling om Multiplication og Division af Brøker, som bærer Overskriften

ὀπομνή^μ σχ^ο εἰς τὰς τῶν λόγων σύνθεσιν τε καὶ ἀφαίρεσιν λέοντος;

de to første Ord maa vistnok læses *ὀπόμνημα σχολικόν* ο: kommenterende Forelæsning (egl. Forelæsningskommentar). Da den tabte codex Vallae af Archimedes af palaeografiske Grunde maa antages at have været fra saec. IX—X (Archimedis op. III p. XIX, hvor jeg netop har paralleliseret den med cod. Bodl. af Euklid), er det højst rimeligt, at vi her have et Arbejde af den Matematiker Leon, som Afskriveren af det gamle Archimedeshd. helligede hine 1¹/₂ Verslinier.

Men hvem var saa han? For Tidens Skyld kunde man gjerne tænke paa Kejser Leo VI philosophus (886—911), som ogsaa gav sig af med Matematik — i en byzantinsk Samling Regneopgaver i Hoches Udg. af Nicomachus findes p. 151 et Problem, hvorom det hedder *φασὶν οὖν τὸν βασιλέα Λέοντα ταῦτα ἐκθῆναι* —, men det byzantinske Ceremoniel tillod vist ikke, at han kaldtes slet og ret *Λέων* eller *Λέων γεωμέτρης*; heller ikke kan han antages at have holdt Forelæsninger over Euklid (til den uægte, men senest i saec. IV interpolerede VI def. 5 er nemlig den omtalte lille Afhandling knyttet ligesom en Mængde lignende i de byzantinske Euklidscholier). Men vi behøver heller ikke at ulejlige en saa højtstaaende Person med dette Forfatterskab. Der findes en anden samtidig Leon, paa hvem alt passer (han er ogsaa omtalt hos Fabricius Bibl. Gr. VI p. 358, hvor han er delt i to: Leo mathematicus og L. philosophus, samt VI p. 366; sml. Leo Allatius de Psellis p. 2). Om ham ved de byzantinske Historieskrivere en hel Del at for-

tælle (Theophanes continuatus p. 185 ff.; Zonaras XVI, 4; Cedrenus II p. 166 ff.).¹⁾ Han var en meget lærd Mand, især i Mathematik (οὗτος οὖν ἐπεὶ τὴν τῶν μαθημάτων εἰς ἄχρον ἐπιστήμην ἐξήσκησεν, τοσοῦτον χωρήσας διὰ πασῶν τῆς φιλοσοφίας καὶ τῶν αὐτῆς ἀδελφῶν ἀριθμητικῆς τέ φημι καὶ γεωμετρίας καὶ ἀστρονομίας, ἀλλὰ καὶ τῆς πολυθρολήτου μουσικῆς, καὶ εἰς ἄχρον αὐτῶν ἐλάσας κτλ. Theoph. cont. IV, 27; medens han ellers alm. kaldes ὁ φιλόσοφος, hedder han ὁ μαθηματικός hos Theoph. cont. p. 197, 4), og levede i Cnopel som en fattig og lidet paaagtet Skolemester (εὐτελεῖ τινι καταλύματι χρώμενος καὶ καταγωγίῳ τοὺς εἰς αὐτὸν φοιτῶντας ἐπαίδευεν ἐκδιδάσκων, ἦντινα ἐπιστήμην καὶ βούλονται Theoph. cont.). Da traf det sig, at en af hans Elever (τῆς γεωμετρικῆς ἐπιστήμης ἄρτι τὸ πέρασ κατειληφότα Theoph. cont.), der var Sekretær hos en General, blev fangen af Saracenerne og Slave hos en højstaaende Mand. Der hørte han tale om Chalifens Interesse for græsk Mathematik — det var Al Mamun (812—834), om hvem ogsaa arabiske Kilder berette, at han lod græske Værker samle og oversætte; paa hans Foranledning oversatte Hajjaj Euklids Elementer — og ytrede Lyst til at gjøre Bekjendtskab med de arabiske Matematikere. Han blev saa forestillet for Chalifen og overværede en mathematisk Forelæsning (διεχάραττον τὰ τρίγωνά τε καὶ τετράγωνα σχήματα καὶ τοὺς Εὐκλείδου κανόνας προσέφερον καὶ τὸ μὲν ὅτι ἐδίδασκον ἀνδρικῶς καὶ ἐπιστημονικῶς τοῦτο λέγοντες τοιαύτην ἔχει τὴν κλήσιν καὶ τοιαύτην τὸ ἕτερον, αἰτίαν δὲ καὶ λόγον καὶ ὅτι οὕτως τέ ἐστίν καὶ κλήσιν ἔχοι κατάλληλον, ἀπεδίδοσαν οὐδαμῶς Theoph. cont. p. 187), hvor han saa imponerede de arabiske Lærde ved at aabenbare dem de mathematiske Sætningers dybere Mening og Sammenhæng, formodentlig i Smag med Proklos' Kommentar til første Bog af Elementerne (sml. Proklos' Dadel mod de ældre Kommentatorer p. 432 αἰτίας ἀπόδοσιν οὐδέμίαν συνεισφέροντα οὐδὲ κρίσιν διαλεκτικῆν οὐδὲ

¹⁾ Mindre nøjagtigt Georg. Mon. de Theoph. p. 806.

θεωρίαν φιλόσοφον; hvad han forstaaer ved *θεωρία*, kan man f. Ex. se af hans dybsindige Betragtninger over lodrette Linier p. 290 ff., som indledes med: *εἰ δὲ δεῖ καὶ θεωρίαν προσθεῖναι; ἢ πρὸς ὀρθάς* er Symbol paa *ζωή ἀλρομένη εἰς ὕψος . . . καὶ μένουσα ἄκλιτος πρὸς τὰ χεῖρονα* o. s. v.). Derved blev Opmærksomheden henledt paa hans Lærer Leon, og Mamun skrev til ham og kaldte ham til sig (Brevet hos Theoph. cont. p. 188). Men da Kæjser Theophilus (829—842) fik Nys derom, ansatte han Leon som offentlig Lærer med Lokale i «de 40 Martyrers Kirke» (*ὁ τῶν ἁγίων μὲν νῶς*), og Mamun maatte saa nøjes med pr. Brev at forelægge Leon nogle Opgaver, som han besvarede med stor Bravour; Theophilus nægtede endog at laane ham den store Mand for en Tid og forfremmede kort efter Leon til Metropolit i Thessalonika.¹⁾ Som Billedstormer blev han imidlertid under Michael III (842—867) atter afsat efter 3 Aars Forløb (Theoph. cont. p. 192, 14). Men Michaels en Tid lang almægtige Minister Bardas satte ham saa i Spidsen for det Universitet, han oprettede i sit Palads Magnaura; Leon foredrog der Philosophi, hans Elev Theodoros Geometri (Theoph. cont. p. 192)²⁾ Om hans videre Skæbne ved vi ikke meget; vi se kun, at han ogsaa gav sig af med Astrologi og andre sorte Kunster (Theoph. cont. p. 191, 197; Symeon Magister de Michaele p. 676, 15; 688, 17; Georg. monach. de Mich. p. 829, 7), men derved skal vi ikke opholde os, lige saa lidt som ved de astrologiske Skrifter, som med mere eller mindre Sikkerhed henføres til ham (Fabricius Bibl. Gr. VI p. 366). Af større Betydning er det, at han hjalp Kæjser Theophilus med et mechanisk Signalapparat, hvis den noget eventyrlige Beretning hos Symeon Magister de Mich. p. 681 ff. er rigtig. Han levede endnu under Basilius (867—886), s. Georg. Monach. de Basil. p. 840, 18.

¹⁾ Han var en Slægtning af Patriarchen af Cnopel Ioannes; Theoph. cont. p. 185, 11.

²⁾ Sml. ogsaa Genesisius p. 98.

Arethas, hvis Studietid godt kan falde c. 850, da Leon forestod Højskolen i Cnopel, har vel altsaa der hørt hin Forelæsning over *λόγων σύνθεσις καὶ ἀφαίρεσις*, som han lod sin Skriver Stephanus anbringe paa nogle ledige Blade i sit Euclidhds., og det skyldes vel ogsaa Leons Paavirkning, at en af hans Elever kopierede Isidorus' Udgave af Archimedes og gav sin Taknemlighed mod sin berømte Lærer Udtryk i de Vers, som har givet Anledning til denne Undersøgelse. Hvis dette er rigtigt, vilde vi altsaa kunne slutte, at Vallas Archimedeshds. var skrevet henimod Midten af saec. IX, den Periode, hvorfra saa mange fortrinlige Haandskrifter stamme, der ogsaa ved deres smagfulde Skrift vidne om den gjenoplivede Sans og Omhu for den gamle Litteratur og saaledes give en vis Garanti for Paalidelighed ogsaa med Hensyn til Texten; og der vilde være føjet et nyt Led ind i Rækken af de hæderlige byzantinske Lærde, som efter ringe Evne og fattig Lejlighed plejede Studiet af Fortidens store Litteratur og derved bevarede Kontinuiteten og reddede ialfald en Del af det gamle over i kraftigere og dygtigere Hænder. Hvis Leon har bidraget til at bevare Archimedes' Værker, har Eftertiden al Grund til at være ham taknemlig.

II.

I hvilken Grad enkelte Litteraturgrenes, bl. a. ogsaa Matematikens, Pleje og altsaa de vedkommende Værkers Bevaring i den byzantinske Periode afhang af enkelte Personers Tilbøjelighed og Stræben, derom foreligger der flere Vidnesbyrd.

Ret oplysende er saaledes den omtalte Leons Studiegang, som berettes hos Theoph. cont. p. 192 paa anden Haand efter Leons egne Udtalelser:

θαυμαζόντων δὲ πολλῶν περὶ τῆς αὐτοῦ σοφίας, καὶ ὅπως εἰς ἄκρον ἔφθασε πασῶν τῶν ἐπιστημῶν, λέγεται πρὸς τινὰ τῶν ἑαυτοῦ συνήθων φάναί, ὡς τὴν μὲν γραμματικὴν καὶ ποιητικὴν

κατὰ τὴν Κωνσταντινούπολιν διατρίβων κατώρθωσεν, ῥητορικὴν δὲ καὶ φιλοσοφίαν καὶ ἀριθμῶν ἀναλήψεις κατὰ τὴν νῆσον Ἄνδρον γενόμενος· ἐκεῖσε γάρ τινα σοφῶ ἀνδρὶ ἐντυχὼν καὶ τὰς ἀρχὰς μόνον καὶ τινὰς λόγους παρ' αὐτοῦ λαβὼν, ἐπεὶ μὴ, ὅσον ἐβούλετο, εὖρισκεν, τῇ χέρσῳ ταύτης περινοστῶν καὶ μοναστήρια καταλαμβάνων καὶ τὰς ἀποκειμένας βίβλους ἀνερευνῶν τε καὶ ποριζόμενος καὶ πρὸς τὰς κορυφὰς τῶν ὁρέων σπουδαιότερον ταύτας ἐμμελετῶν πρὸς τὸ τῆς γνώσεως οὕτως ὕψος ἀνεβιβάζετο, ὅτε δὴ καὶ κόρον σχὼν τῶν μαθημάτων πρὸς τὴν βασιλεύουσαν αὔθις ὑπέστρεφεν τὰ σπέρματα τῶν ἐπιστημῶν ταῖς τῶν βουλομένων διανοίαις καταβαλλόμενος. I Cnopol kunde man altsaa i Leons Studietid (kort efter 800) hverken lære Rhetorik eller Filosofi eller Mathematik; γραμματικὴ og ποιητικὴ, som han studerede der, betegner kun den elementaire Undervisning. Det var en Følge af Billedstriden og dens Optøjer, samt af Kejserne Leo Isauricus' og Konstantin Kopronymos' Foragt for Studierne (Leo ophævede saaledes de offentlige Undervisningsanstalter i Cnopol). I mere afsides Egne derimod, som Andros, var de litterære Interesser vel hensygnede, men Klosterbibliothekerne, der her vare forskaaenede for Billedstridens Ødelæggelser, rummede endnu et rigt Materiale, der gjorde det muligt for en Mand med Energi og litterær Interesse at frembringe en Slags Renæssance i det smaa, naar det skulde være. Den Mand, der her gav Leon Impulsen, var efter Cedrenus II p. 170 Michael Psellus den ældre.

Et andet Exempel fra den endelige Dekadences Periode er Theodoros Metochitas (c. 1300) Beretning om sine Studier (Sathas *μεσαιων. βιβλ.* I p. πε ff.). 13 Aar gammel kom han ud af Grammatikerskolen og gik over i Rhetorskolen (*γυμναζόμενος τοῖς παλαιῶς ἐνταῦθα δοκίμοις*); derpaa læste han paa egen Haand Aristoteles og Mathematik, men det gik kun smaat: οὐ γὰρ εἶχον, ὅ,τι δρώην ἄν ἐκλειπόμενος παρ' ἡμῖν οὐκ οἶδ' ὅπως πάλαι τῶν χρόνων τοῦδε τοῦ σπουδάσματος· πολλὰ ἔτη γὰρ ἦδη καὶ μαθηματικῆς ἀκριβείας οὐδεὶς οὔτε διδάσκαλος οὔτ' ἀκροάτης

ᾧφθῃ παραπλησίως καθάπερ καὶ τῶν ἄλλων; man læste kun Mathematik som Anhang til Filosofien, og det endda kun ὅσον τῇ περὶ τοὺς ἀριθμοὺς εἰσαγωγικῇ Νικομάχου προστυχεῖν καὶ τῇ τοῦ Εὐκλείδου περὶ τὰ γεωμετρικὰ στοιχειώσει καὶ τοῦτο μέχρι τινός, καὶ τὸ πλεόν ἦν ὅσον περὶ τὴν τῶν ἐπιπέδων θεωρίαν καὶ τούτων μάλιστα, ὅσ' ἐπιπολῆς, ὡς ἂν ἐρεῖ τις, ἔχοι καὶ οὐ βραθεῖαν πράττεται τοῦ προσόντος σφίσι καὶ προσασπομένου κατάληψιν τε καὶ περινοίαν· τῶν γὰρ ἐν τῷ δεκάτῳ τῆς στοιχειώσεως ῥητῶν τε καὶ ἀλόγων γραμμῶν τε καὶ εἰδῶν καὶ τῶν ποικίλων ἀποτομῶν ἀνίδεος ὡς εἰπεῖν ἦν ἄρρητός τε καὶ ἄλογος σφίσιν ἢ ἐπόπτεια. Stereometriem, Keglesnitlæren og de andre højere Grene af Mathematiken var der nu slet ikke Tale om at læse. Dette stemmer mærkeligt med et Hjertesuk af en sen Skoliast i cod. Bodl. af Euklid; han bemærker fol. 245^v (i lib. X) *ἔοικε τὰ τοῦ δεκάτου βιβλίου καὶ ἐπέκεινα ἀοίδαχτα πρὸ πολλῶν γενεῶν μεῖναι δι' ἀμέλειαν. διὸ καὶ τὰ διαγράμματα αὐτῶν ἐσφαλμένα καὶ οὐδὲ τὰς παρασημειώσεις ἔχουσι, δι' ὧν δεῖκνυνται* (fra det anf. Punkt af findes der nemlig i Bodl. kun faa gamle Skolier og ingen nye, heller ingen Henvisninger til benyttede Sætninger, som ellers gives, sædv. i Formen *διὰ τὸ . . .*). Theodoros Metochita kom saa i Forbindelse med Manuel Bryennios, som nærrede hans Interesse for Mathematik og Astronomi (*ἀνήρ, ὡς ἔδειξε πειραθεῖσι, περὶ πᾶσαν μαθηματικὴν ἔξιν ἀστρονομικὴν τε μάλιστα ἐπιστημονικώτατος εἰ δὴ ποτέ τις ἄλλος* l. c. p. ρ), og snart drev han disse Studier paa egen Haand; men da han gav sig i Kast med Ptolemaeus' *σύνταξις*, saa han, at den krævede mere Mathematik, end han kunde, og han læste derfor som Forberedelse Euklids *στοιχεῖα ἐν ἐπιπέδοις* og *στερεοῖς*, hans Optik, Katoptrik, *δεδομένα, φανόμενα*, samt Theodosios' forskjellige Arbejder; han tilføjer saa: *ἂ δὲ δῆτ' εἴρηται μοι πρότερον, —* p. πη giver han en Lovtale over Apollonios og Serenos, som han stiller ved Siden af ham (!) — *Ἀπολλωνίου τοῦ Περγαίου κωνικὰ θανμαστῆς ὕντως γεωμετρικῆς ἔξεως καὶ κράτους ἐν ταύτῃ τοῦ ἀνδρὸς δείγματα καὶ Σερῆνου κυλινδρικά μάλιστα ἐπο-*

νήθη μοι δυσδιεξίτητα ταῖς καταγραφαῖς ἐντυχεῖν καὶ κομιδῇ πως ἐργώδη συσχεῖν παντάπασιν ὅσα γ' ἐμὲ εἰδέναι διὰ τὴν ἐπίπεδον ἐπίσκεψιν, καὶ ἔστιν ὅτρωον χρῆσθαι καὶ πειραῖσθαι, εἰ ἀληθῆς ὁ λόγος.

Det er overhovedet umiskjendeligt, at det astrologiske Uvæsen, som paa denne Tid floredede i Cnopol, ikke har været uden Betydning for Bevaringen af det mathematiske Studium og den gamle mathematiske Litteratur. For Astrologiens Skyld læste man Astronomi, og denne førte saa, som Theod. Metochitas Exempel viser, ind paa Mathematiken. Om Theod. Metochitas Undervisning i Astronomi med en stærk Tilsætning af Astrologi har vi hans Elev Nikephoros Gregoras' Beretning (VIII, 7).

III.

Til Slutning skal jeg meddele et lille byzantinsk Anekdoton, der paa en Maade kan tjene som Parallel til det anførte Vers om Leon *γεωμέτρα*, der var en Slags Subskription i cod. Vallae. Det er følgende Subskription i cod. Mutinensis II E 9 (Euklids Elementer I—XIII) ved Enden af Elem. lib. IX.

Ἰωάννου πατριαρχικοῦ νοταρίου τοῦ χορτασμίου. ὁ τὴν γεωμετρίαν ἐμοὶ διδάξας ὁ φιλοσοφώτατος ὑπῆρχε πρωτέκδικος τῆς ἀγιωτάτης τοῦ θεοῦ μεγάλης ἐκκλησίας διάκονος κύριος Μιχαὴλ ὁ Βαλσαμῶν ὀρισμῶ τοῦ παναγιωτάτου ἡμῶν δεσπότηου καὶ ἀθρόου τοῦ οἰκουμενικοῦ πατριάρχου κυρίου Ματθαίου ἀνὴρ λόγιος ὄντως καὶ φιλοσοφίας ἐπὶ πλεῖστον ἐλληλακῶς, τῇ γε μὴν κοσμιότητι τῶν ἡθῶν καὶ τῷ τοῦ φρονήματος περιόντι πολλοὺς τῶν κατὰ τὸν αὐτὸν αὐτῷ χρόνον ὑπερβαλλόμενος, ὅς διὰ τὴν ἐνοῦσαν αὐτῷ ἀρετὴν τε καὶ σύνεσιν πρωτέκδικός τε ἐχειροτονήθη παρὰ τῆς ἐκκλησίας καὶ διδάσκαλος ἐκρίθη καθολικῶς τῶν τε Ἑλληνικῶν μαθημάτων καὶ τῶν τῆς ἐκκλησίας δογμάτων, ὅσα θεωρίας ἔχεται μείζονος καὶ τελειώτερας· ἔδειξε δὲ τοῦτο ὁ παναγιώτατος ἡμῶν δεσπότης ὁ οἰκουμενικὸς πατριάρχης, ἐξ ὧν αὐτὸν προεί-

λετο μόνον διδάσκαλόν τε ἡμοῦ καὶ καθηγητὴν τῶν τῆς ἑαυτοῦ ἐκκλησίας τροφίμων, οὗς δὲ τὰ μέγιστα ὠφελήσας μνήμην αὐτῶν κατέλιπεν ὕστερον ὥστε εἶναι τὰ περὶ τούτου καθ' Ὁμηρον καὶ ἐσομένοισι πυνθέσθαι.

Matthaeus var Patriark i Cnopel 1395—1409, Michael Balsamon var med til at underskrive Unionsakten paa Koncilet i Florents 1438 (Fabricius Bibl. Gr. IX p. 184 Anm.). Endnu saa sent sørgede altsaa den byzantinske Kirke for, at dens Tjenere fik højere Undervisning ogsaa i profane Videnskaber.