Platons *Timaeus* 31b4 – 32c4: Hvorfor behøver vi to bånd mellem ild og jord?*

Af Vassilis Karasmanis

Afsnit 31b4 – 32c4 fortæller os at verden, fordi den kan ses og berøres, må bestå af *ild* og *jord*, og der fremsættes et argument for hvorfor der nødvendigvis må være to andre *elementer* (*luft* og *vand*) mellem ild og jord. Argumentet kan formuleres som følger:

1) 31b4: Verden må være legemlig, og derfor være til at se og berøre.
2) 31b5: Intet er synligt uden ild.
3) 31b6: Alt det man kan røre ved, må være massivt, og uden jord er intet massivt.
4) 31b6-8: Derfor skabte Gud i begyndelsen verdens masse af ild og jord.
5) 31b8-c2: To ting alene kan ikke forbindes ordentligt uden en tredje – et bånd er nødvendigt.
6) 31c2-4: Af alle bånd er det bedste det som mest fuldkomment danner en enhed af selve båndet og de sammenbundne; og det er en sammenhængende proportions egenskab at bevirke dette effektivt.
7) 32b2-3: To legemer er altid forbundet, ikke med ét, men med to bånd.
8) 32b1-2: Verden er massiv.
9) 32b3.4: Derfor satte Gud vand og luft (to bånd) mellem ild og jord.

Den vigtigste præmis i argumentet er den syvende. Hvorfor behøves der to mellemled og ikke ét? Det enkle svar er at Platon allerede havde bestemt sig for Empedokles' fire velkendte elementer, jord, vand, luft og ild. Vand og luft er de elementer der repræsenterer materiens flydende og gasformige tilstande. Men, skønt Platon faktisk accepterer disse fire elementer, er dette svar ikke det rigtige; og det skyldes at i dette argument tager Platon ikke de fire elementers eksistens for givet, men prøver at argumentere for

(*) Oversat til dansk af Christian Marinus Taisbak. Artiklen var oprindeligt tiltænkt Festskriftet til samme, men nåede for sent frem og trykkes derfor her.

deres eksistens. Eftersom eksistensen af ild og jord følger af verdens legemlige, synlige og følelige karakter, så må luft og vand følge som nødvendige bånd mellem ild og jord.

Derfor står spørgsmålet ubesvaret, hvorfor behøver vi to bånd (nemlig luft og vand), og ikke ét? Afsnittet ovenfor har matematisk indhold, som Platon selv antyder. Han siger at proportionen frembringer det bedste bånd; for i proportionen danner mellemleddet og de to forbundne ting en ægte enhed (31c2-4). Umiddelbart efter (31c4-32a5) forklarer Platon hvilken proportion det specielt er, han har i tankerne. Jeg vil begynde min undersøgelse med den proportion som, ifølge Platon, danner det bedste bånd, og senere vil jeg forsøge at forklare hvorfor Platon tror at vi behøver to bånd (elementer) mellem ild og jord.

I

Jeg citerer den passage det drejer sig om (31c2-32a7):

> (31c2) *Δεσμῶν δὲ κάλλιστος ὃς ἂν αὑτὸν καὶ τὰ συνδούμενα ὅτι μάλλιστα ἓν ποιῇ, τοῦτο δὲ πέφυκεν ἀναλογί κάλλιστα ἀποτελεῖν. ὁπόταν γὰρ ἀριθμῶν τριῶν εἴτε ὄγκων* (32a1) *εἴτε δυνάμεων ὡντινωνοῦν ᾗ τὸ μέσον, ὅτιπερ τὸ πρῶτον πρὸς αὐτὸ, τοῦτο αὐτὸ πρὸς τὸ ἔσχατον, καὶ πάλιν αὖθις, ὅτι τὸ ἔσχατον πρὸς τὸ μέσον, τὸ μέσον πρὸς τὸ πρῶτον, τότε τὸ μέσον μὲν πρῶτον καὶ ἔσχατον γιγνόμενον, τὸ δ' ἔσχατον καὶ τὸ πρῶτον αὖ μέσα ἀμφότερα, πάνθ' οὕτως εξ ἀνάγκης τὰ αὐτὰ εἶναι συμβήσεται, τὰ αὐτὰ δὲ γενόμενα ἀλλήλοις ἓν πάντα ἔσται.*

Lad os først se hvilken slags proportion der er tale om. Det bedste bånd, ifølge Platon, udtrykkes ved en proportion som har tre led (31c4). I det tilfælde har vi $a : x = x : b$ (32a1-2) og $b : x = x : a$ (32a3). Så kan, siger Platon (32a4-5), det midterste led x indtage første og sidste leds plads, og de yderste led kan indtage midterpladsen, $x : a = b : y$. På denne måde bliver alle led tilsammen en enhed. Vi kan altså se at Platon tænker på den sammenhængende proportion hvor der er en mellemproportional mellem to led, a og b. Mellemleddet x forbinder de to yderled, og hvis vi vender proportionen om, bliver yderleddene mellemled og mellemleddet bliver yderled. Af den grund er de tre led forbundet til en enhed på den bedste måde. Kun den sammenhængende proportion kan omformes på en sådan måde at de tre led er i stand til at indtage alle fire pladser i proportionen. Alle led kan indtage alle pladser i proportionens mønster (32a5-7).

Denne sammenhængende proportion er den samme som vi så i problemet med at fordoble kvadratet, som Platon diskuterede i dialogen *Menon* (82a ff). Der bliver diagonalen i det oprindelige kvadrat til siden i det dobbelte kvadrat. Siden a i det oprindelige kvadrat, den dobbelte side $2a$, og diagonalen d danner en sammenhængende proportion ($a : d = d : 2a$, og $2a^2 = d^2$).[1] Jeg tror at Platon selv hentyder til denne proportion senere i *Timaeus* (32a7), når han siger at hvis verden var en plan flade uden nogen dybde, ville en enkelt mellemproportional have været nok til at forbinde de to elementer (ild og jord).

Det næste problem, som har med proportionen at gøre, er at forstå arten af de genstande som proportionens led repræsenterer. Svaret afhænger af den foretrukne tolkning og oversættelse af afsnittet 31c4-32a1. Der er tre mulige læsninger af dette afsnit.

1. "For når, af tre tal, mellemleddet mellem hvilke som helst to tal som er enten legemer (*ὄγκων*) eller kvadrater (*δυνάμεων*), er sådan at ..." (Heath, Cornford [2]).
2. "For når, af tre tal som er enten legemer (*ὄγκων*) eller kvadrater (*δυνάμεων*), mellemleddet mellem hvilke som helst to af dem er sådan at ..." (Archer-Hind, Jowett, Zeyl [3]).
3. "For når der foreligger tre tal eller rum eller *δυνάμεις*, og det af dem der er det midterste, er sådan at … " (Taylor, Prichard [4]).

Ifølge de første to læsemåder af dette afsnit repræsenterer proportionens tre led tal på geometriske størrelser i to eller tre dimensioner. Ifølge den tredje læsemåde kunne proportionens led være *enten* tal *eller* geometriske størrelser i to eller tre dimensioner (planer eller legemer). Jeg foretrækker den tredje læsning, fordi jeg finder det mere naturligt og enklere at de tre genitiver *ἀριθμῶν, ὄγκων* og *δυνάμεων* henviser til *τριῶν*, snarere end at de to sidste henviser til det første (*ἀριθμῶν*). [5] Jeg anser fra et grammatisk synspunkt denne læsning som den bedste. Desuden er det klart at de to første

1. Et andet simpelt geometrisk problem hvor en sammenhængende proportion dukker op, er det at kvadrere et rektangel, altså at omdanne et rektangel til et kvadrat (Euklid, *Elementerne* ii, 14).
2. Heath, 1921, vol. I, 297; Heath, 1926, vol. II, 294; Cornford, 1937, 44
3. Archer-Hind, 1888, 97; Jowett, 1892; Zeyl, 1997.
4. Taylor, 1928, 99; Prichard, 1990, 187-188.
5. Taylor (1928, 99) mener at " '*εἴτε*' er underforstået foran det første af alternativerne. … Virkningen af denne udeladelse er at lægge specielt tryk på det første af alternativerne".

læsemåder må forkastes fordi proportionen ifølge dem kun omfatter tal, eller mere specifikt, kun tal og størrelser der kan repræsenteres ved tal. Opdagelsen af inkommensurabilitet i slutningen af det femte århundrede f. Kr. viste at der findes størrelser som ikke kan repræsenteres ved tal (for eksempel diagonalen i et kvadrat, i det matematiske eksempel i *Menon*). Denne opdagelse var anledning til at aritmetik og geometri blev adskilt som to forskellige videnskaber med forskellige genstande – aritmetik med det diskrete eller tal, geometri med det kontinuerte eller størrelser. Platon kendte udmærket inkommensurabilitets-fænomenet og henviser til det adskillige gange (for eksempel i *Theaetetus* (147d-148d). I syvende bog af *Staten* er aritmetik og geometri to klart adskilte discipliner, og i *Philebus* (23c-27c) har det endelige (*peras*) og det uendelige (*apeiron*) det diskrete og det kontinerte som deres væsentligste karakterer. [6] Hvis vi derfor antager at Platon ønsker at finde mellemproportionaler mellem legemer, som er kontinerte størrelser der kun i specielle tilfælde kan repræsenteres ved tal, finder jeg det meget usandsynligt at han begrænser sine proportioner til tal alene. I geometri er der altid en mellemproportional mellem to størrelser, hvadenten de er kommensurable eller inkommensurable. [7]

Den anden læsemåde har yderligere to svagheder. For det første er ordet *ὡντινωνοῦν* ikke forbundet med *μέσον*, som det naturligste, men med *ἀριθμῶν τριῶν*. Den anden svaghed er at denne læsemåde synes at implicere at hvilke som helst tre tal som er produkt af to tal (*δυνάμεις*) eller tre (*ὄγκοι*), altid kan danne en sammenhængende proportion, men det er simpelthen forkert. Heath (og Cornford, som følger ham, se note 2) mener, for at undgå denne fejlslutning, at *δυνάμεις* er kvadrattal (x^2) og *ὄγκοι* er kubiktal (x^3). Han mener også at det tredje tal (mellemleddet) ikke er et kvadrattal eller kubiktal, men et tal som er et produkt af to eller tre forskellige tal. De mener altså at Platons matematik i dette afsnit i det væsentligste er pythagoræisk. Men i vort afsnit taler Platon om kun én (og ikke to) mellemled mellem to legemer. Det er først senere (32b) at han siger at mellem to legemer behøver vi to mellemled der fungerer som bånd. Desuden gør Heath's og Cornford's oversættelse vold på teksten for at følge

6. Karasmanis, 2011. 389-399.
7. Ifølge denne fortolkning ser det ud til at Platon taler om en proportion der gælder lige godt for tal og størrelser. Er det nu et bevis på at Platon kendte den nye teori om forhold som Eudoxos havde fremsat? Selvfølgelig er dette afsnit meget kort og kompakt, og uden yderligere belæg er det forhastet at nå til denne konklusion. Ikke desto mindre er det ikke usandsynligt. Nogle år senere henviser Aristoteles tydeligt til denne forenede forholdslære (*An. Post.*74a18).

denne fortolkning. Ordet ὡντινωνοῦν giver ikke mening i sætningen, og de tre tal falder i to grupper: to af dem er δυνάμεις eller ὄγκοι (i betydningen kvadrattal og kubiktal), og det tredje er ikke. Men teksten tillader ikke en sådan skelnen. Derfor skønner jeg at den tredje læsemåde er den bedste både fra det grammatiske synspunkt og fra det betydningsmæssige. Også Proklos foretrækker denne læsemåde, selvom han identificerer proportionerne mellem tal, *dunameis* og legemer med henholdsvis den aritmetiske, geometriske og harmoniske proportion og de tilsvarende discipliner aritmetik, geometri og harmonilære.[8]

Det næste problem er betydningen af ordet δύναμις. Ifølge Heath (1926, 294 note 1) er den tekniske betydning af ordet 'kvadrat', og sommetider 'kvadratrod'. Der er to passager hvor Platon bruger dette ord som en teknisk matematisk term. [9] I *Theaetetus*, 147d-148b, har ordet matematisk betydning og betegner det inkommensurable linjestykke hvis kvadrat i areal er lig med et rektangel. I aritmetiske termer betegner det kvadratroden af et tal som er et produkt af to forskellige tal.[10] I en anden matematisk passage i *Timaeus* (54b4-5) finder vi igen ordet δύναμις med en teknisk matematisk betydning. Her taler Platon om to elementære trekanter, den ligebenede retvinklede og dén retvinklede som er halvdelen af den ligesidede trekant. I det sidstnævnte tilfælde siger han at den største katete er κατά δύναμιν (i kvadrat) tre gange så stor som den mindste. Faktisk er den mindste katete (C) i denne trekant halvdelen af hypotenusen (A). Ifølge Pythagoras sætning (I.47) er

---

8. Proclus, *In TimaeumCommentaria* II (ed. Diehl) 145d.e (Pseudo) Timaeus Locrus taler i sin parafrase af den platoniske dialog i almindelighed om tre led, hvilket er nærmere ved den tredje læsemåde (ed. Marg, in Thesleff, 1965, 207.23). Taylor (1928,99) synes at følge Proklos i at identificere de tre proportioner med de tre mellemproportionaler. Der er imidlertid intet i teksten der anbefaler dette synspunkt.

9. Euklid bruger ikke termen δύναμις, men han bruger dog ordene δυνάμει og δυναμένη. To linjestykker er δυνάμει kommensurable eller inkommensurable, når deres kvadrater er kommensurable eller inkommensurable (*Elementerne,* X, def. 2). Den δυναμένη side i en retlinet plan figur K er siden i det kvadrat som har samme areal som K (X, def. 4). For Heron (*Geometrica,* ed. Heiberg, 3.20) er δύναμις arealet af en plan figur som har længde og bredde. Diophant bruger ordet δύναμις om kvadratet på den ubekendte – ikke på ethvert tal (se Heath, 1910, 38). Termen findes ikke hos Archimedes, Apollonios eller i Pappos' matematiske bøger.

10. At δύναμις i *Theaetetus* har betydningen 'kvadratrod', fremgår af Heath 1921, I. 304; McDowel, 1973, 116; Burnyeat, 1978, 489-513.

$A^2 = B^2 + C^2$, og fordi $A = 2C$, er $A^2 = 4C^2$. Derfor er $4C^2 = B^2 + C^2$, og $B^2 = 3C^2$. Det ser ud til at *δύναμις* i denne passage betyder 'kvadrat'. Mere generelt kunne vi sige at termen kan bruges om enhver retlinet plan figur, fordi enhver sådan figur kan omdannes til et kvadrat. [11] Endelig tror jeg at ordet *δύναμις* i den passage vi undersøger, sandsynligvis har betydningen 'kvadrat' ligesom i passagen 54b4-5, og ikke 'kvadratrod' som i *Theaetetus*. Det er mere plausibelt at det samme ord i to nærtstående passager i den samme dialog har samme betydning og ikke en forskellig. Desuden er det mere plausibelt at antage at Platon, i 31c4-32a2, henviser til en proportion som (foruden om tal) drejer sig om planer flader (kvadrater) og legemer, når han umiddelbart efter (32a7-b3) klart henviser til proportioner som drejer sig om plane flader og legemer. [12]

II

Lad os vende tilbage til vores første spørgsmål. Hvis Platon har ret i at vi kan have en mellemproportional mellem to planer eller legemer,[13] hvorfor erklærer han så straks at mens én mellemproportional er tilstrækkelig ved plane flader, så behøver vi to når det drejer sig om legemer? En grund kunne være at Platon allerede havde besluttet at universet består af Empedokles' fire elementer, og at han prøver at retfærdiggøre dette. En anden grund kunne være det han siger i 32a7-b3. Eftersom vi mellem to planer (to dimensioner) behøver én mellemproportional til at tjene som forbindelse, må vi ved genstande i tre dimensioner behøve yderligere et bånd, altså to mellemproportionaler. Men er det muligt at der også er en anden grund der leder Platon til denne påstand?

---

11. Dette er en meget elementær sætning, som beror på at finde én mellemproportional mellem to linjestykker. Se Aristoteles, *Metaph.* 996B21.
12. Prichard, 1990, 190-91, mener at ordet *δύναμις* ikke har teknisk matematisk betydning. Han oversætter det til 'potens'.
13. Eftersom vi har vedtaget at proportionerne med *δυνάμεις* og *ὄγκοι* ikke henviser til kvadrat- eller kubiktal (som Heath vil have det), men til continuerte størrelser i to eller tre dimensioner, så vil der mellem to legemer X^3 og Y^3 altid eksistere en mellemproportional ($\sqrt{(X^3Y^3}$).

Jeg tror at svaret på dette spørgsmål kan komme fra matematiken, og mere specifikt fra problemet med at fordoble terningen.[14] Den antikke tradition knytter dette problem til Platons navn.

Theon af Smyrna[15] nævner at Eratosthenes in sin bog *Platonicus* siger at "da guden gennem oraklet forkyndte for folkene på Delos at hvis de ville slippe af men en pest, skulle de konstruere et alter dobbelt så stort som det eksisterende, blev deres håndværkere ramt af stor forvirring. … De gik derfor til Platon med problemet, og han svarede at oraklet mente, ikke at guden ønskede et dobbelt så stort alter, men at han ønskede … at skamme grækerne ud for deres ligegyldighed over for matematiken og deres foragt for geometri." Plutarch fortæller den samme historie to gange[16] og tilføjer (i sin første beretning) at Platon fortalte delierne at Eudoxos fra Knidos og Elikon fra Kyzikos kunne løse dette problem. Vi kan ikke vide hvor megen lid vi tør sætte til den historie. Men det er sandt at efter at problemet var reduceret til at finde to mellemproportionaler mellem et linjestykke og et dobbelt så stort stykke – et resultat som Hippokrates fra Chios stod for, finder vi en stor interesse for dette problem blandt matematikere knyttet til Platon og Akademiet. Eutokios citerer de løsninger som Archytos, Eudoxos og Menaechmos har fundet.[17] I hvert fald viser denne historie at Akademiet på Platons tid var et centrum for matematisk forskning.

Jeg finder det plausibelt at Platon selv anså dette problem som meget vigtigt og tilskyndede Akademiets matematikere til at løse det. I dialogen *Menon* (82b-85c) hjælper Sokrates med sine spørgsmål en ung slave til løse problemet 'at fordoble

14. Heath (1921, I, 297), som tror at leddene i en proportion er tal og ikke størrelser, mener at der ikke er nogen hentydning til problemet med terningens fordobling i vores pasage. Men Prichard (1990, 189) finder det derimod sandsynligt.

15. *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, ed. Hiller, Lipsiae 1878, 2.3-12.

16. *De genio Socratis*, 579 b-d; *De E apud Delphos*, 386e. En fjerde version af denne historie finder vi i Eutokios' kommentar til Archimedes' *Om kuglen og cylinderen* (Archimedes, ed. Heiberg, III, 88-90), i et brev som Eratothenes skal have sendt til kong Ptolemaeus. Brevet indeholder fortællingen om terningfordoblingens problem, som formodes at begynde i kong Minos' tid. Ifølge forfatteren var Hippokrates fra Chios den første for hvem det lykkedes at reducere dette problem til det at finde to mellemproportionaler mellem et linjestykke og et dobbelt så stort stykke. Senere sendte folkene på Delos, på grund af oraklet, udsendinge til Platons Akademi og bad geometrene løse problemet. Det lykkedes Archytas, Eudoxos og Menaechmos at løse problemet på forskellige måder.

17. Eutocius, (ed Heiberg) iii, 84-86, 56, 78-80; se også Heath, 1921, I, 245-255. Eutokios henviser også til en løsning af Platons (56-58). Men at tilskrive Platon denne løsning må afvises, ikke blot fordi den ikke er bekræftet af andre kilder, men også fordi den modsiger beretningen om delierne, ifølge hvilken Platon ikke løste problemet, men henviste delierne til matematikerne.

kvadratet': Siden i det dobbelte kvadrat er diagonalen i det oprindelige, og denne diagonal er mellemproportional mellem siden i det oprindelige kvadrat (A) og den dobbelte ($A : X = X : 2A$, og $X = A\sqrt{2}$). Problemet med terningens fordobling er udvidelsen af problemet med at fordoble kvadratet, nemlig i tredje dimension, dvs i legemer.

Vi har set at det var Hippokrates fra Chios som det lykkedes at reducere problemet med terningens fordobling til det: at finde to mellemproportionaler mellem et linjestykke og et der er dobbelt så langt ($A:X = X:Y = Y:2A$, hvor X er kanten i den dobbelte terning).[18] Vi ved at Hippokrates boede i Athen, sandsynligvis i de sidste tiår af det femte århundrede f. Kr.,[19]og jeg tror at Platon kendte Hippokrates og hans arbejde fordi, som jeg har vist andetsteds [20], 'geometrenes hypotetiske metode', som han henviser til i *Menon* (86e4-5), er *apagogē* (reduktion), en indirekte bevismetode som Hippocrates plejede at anvende. Det er derfor muligt at Platon, som kendte Hippocrates' reduktion af det deliske problem, henledte Akademiets matematikeres opmærksomhed på dette problem.

Efter Platons mening er verden et legeme, og "legemer er altid forbundne, ikke med én, men med to mellemled" (32b2-3). Platon siger ikke blot at vi mellem ild og jord behøver to mellemproportionaler, men at forbindelsen af hvilke som helst legemer kræver to mellemproportionaler. Derfor behøver ild og jord to mellemproportionaler, ikke fordi de er ild og jord, men fordi ild og jord (sammen med de to andre elementer) skal bruges til at skabe verden (som er en rumlig ting i tre dimensioner). På den måde skal proportionen være sammenhængende med to mellemproportionaler, altså $A:X = X:Y = Y:B$. Dette er netop den proportion som Hippocrates reducerede det deliske problem i det tilfælde at $B = 2A$. Når vi derfor, som i problemet med at fordoble terningen, må finde to mellemproportionaler mellem to størrelser, så mener Platon at vi behøver to mellemproportionaler til at tjene som bånd når legemer skal forbindes.

18. Hvis $A:X = X:Y = Y:B$, så er $X^2 = AY$, $Y^2 = BX$ og $AB = XY$. Heraf følger bl.a. at $A^3:A^2X = X^3:X^2Y$, og derfor "overkors" $\mathbf{A^3: X^3} = A^2X: X^2Y = A^2: XY = A^2:AB = \mathbf{A:B}$. Hvis $B = 2A$, er "terningen" X^3 dobbelt så stor som A^3.

19. Aristoteles, *Eud. Eth.* 1247A17-20, og Philoponus i kommentaren til Aristoteles' *Physic* (ed. Vitellig, 31.3-9). Van der Waerden mener (1954, 131) at han muligvis ankom til Athen ca. 430 f.Kr.

20. Vassilis Karasmanis "Ἀπαγωγή: Hippocrates of Chios and Plato's Hypothetical Method in the *Meno*", in A. Longo (ed) *Argument from Hypothesis in Ancient Philosophy*, Bibliopolis, Italy 2011.

Altså, siger han, satte Gud vand (W) og luft (A) mellem ild (F) og jord (E) i overenstemmelse med proportionen ovenfor, det vil sige F : A = A : W = W : E (32b5-8).

Man kunne indvende at i Hippocrates' tilfælde repræsenterer leddene A, X, Y, B linjestykker (én dimension), men i Platons er leddene F, A,W, E legemer (tre dimensioner). Jeg anser ikke denne indvending som noget alvorligt problem, fordi proportionen A:X = X:Y = Y:B medfører proportionen $A^3:X^3 = X^3:Y^3 = Y^3:B^3$, hvis led er terningerne med kanterne A, X, Y, B. Desuden kan X og Y reduceres til A og B i kraft af proportionen $A^3: A^2B = A^2B : AB^2 = AB^2: B^3$. På denne måde har vi en sammenhængende proportion med to mellemproportionaler ligeså godt mellem legemer som mellem deres sider.

Bibliografi

Archer-Hind, R. D. 1888 *The* Timaeus *of Plato***,** London.

Burnyeat, M. F. 1978 "The Philosophical Sense of Theaetetus' Mathematics", *Isis* 69, 489-513

Cornford, F. M. 1937 *Plato's Cosmology*, London, Kegan Paul.

Heath, T. 1910 *Diophantus of Alexandria: A Study in the History of Greek Algebra*, Cambridge U. P.

Heath, T. 1921 A *History of Greek Mathematics*, Oxford 1921, vol. I.

Heath, T. 1926 *Euclid*: *The Thirteen Books of the Elements*, Cambridge U.P., vol. II.

Jowett, B. 1892 *The Dialogues of Plato*, 3rd ed, Oxford.

Karasmanis, V. 2011 "*Απαγωγή*: Hippocrates of Chios and Plato's Hypothetical Method in the *Meno*", i A. Longo (ed.) *Argument from Hypothesis in Ancient Philosophy*, Bibliopolis, Italy.

Karasmanis, V. 2011 "Continuity and Incommensurability in Ancient Greek Philosophy and Mathematics", in Georgios Anagnostopoulos (ed), *Socratic, Platonic and Aristotelian Studies: Essays in Honor of Gerasimos Santas*, Springer, Dordrecht.

McDowell, John 1973 *Plato: Theaetetus*, Oxford U. P.

Pritchard, P. 1990 "The meaning of *Χύναμις* at Timaeus 31c" *Phronesis* XXXV.

Taylor, A. E. 1928 *A Commentary of Pkato's Timaeus*, Oxford.

Thesleff, H. 1965 *The Pythagorean texts of the Hellenistic period*, Åbo Academi.

Waerden, B.L.van der, 1954 *Science Awaking*, Groningen

Zeyl, D. J. 1997 *Timaeus* i J. M. Cooped (ed.), Plato: *Complete works*, Hachett, Indianapolis.