

Osnova

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

Zdeněk Halas

KDM MFF UK

2018

Archimédův palimpsest
nejstarší historie
objev a transkripce
ztracená kniha
znovuobjevení a 10 let výzkumu
spisy a přínos nového čtení
Archimédova Metoda
Archimédovo Stomachion

Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 1 / 77

Historie kodexu



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

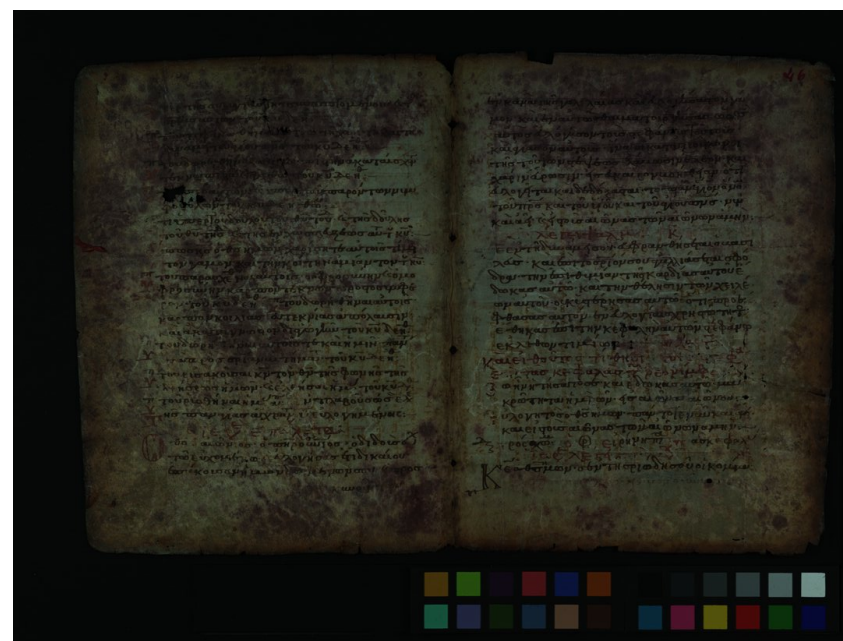
2018 3 / 77

Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 2 / 77

Historie kodexu



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 4 / 77

Archimédův palimpsest

175 pergamenových listů + 7 papírových
 20 × 15 cm
 značné poškození plísní, známky ohně
 Euchologion
 palimpsest – použita folia ze 7 kodexů

Původní podoba kodexu C

30 × 19,5 cm, dva sloupce, v každém sloupci asi 35 řádků
 široké okraje: sloupce 24 × 14,5 cm, žádné glosy
 minuskule typické pro třetí čtvrtinu 10. stol.
 písař příliš nerozuměl opisovanému textu
 dnes chybí začátek, konec i části uprostřed
 (původní rozsah neznáme)
 zachováno 61 folií celých + 7 zčásti

Obsah Archimédova palimpsestu

61+7 fol.: Archimédés (kodex C)

5 fol.: Hypereidés (4. stol. př. Kr.): Proti Dióndovi, Proti Tímandrovi
 attický politik protimakedonského zaměření
 z 1. pol. 11. stol.

7 fol.: komentář k Aristotelovým Kategoriím

7 fol.: životopisy svatých (asi sv. Panteleémón a sv. Kalliníkos)

2 fol.: Ménaion (pravosl. lit. texty)

3 fol.: Y, Z

Obsah kodexu C

Archimédovy spisy

- ▶ O rovnováze rovinných útvarů
- ▶ O plovoucích tělesech I, II
- ▶ Metoda
- ▶ O spirálách
- ▶ O kouli a válci I, II
- ▶ Měření kruhu
- ▶ Stomachion (folia 172, 177 na konci palimpsestu)

J. L. Heiberg (1854–1928)

Objev palimpsestu

katedrální škola v rodném Aalborgu: M, Ř, Lat

1871 Universita v Kodani (J. N. Madvig)

1876 doktorát

1879 obhajoba *Quæstiones Archimedæ*

výuka na G v Kodani

1880, 1881 *Archimedis opera omnia*

Hermann Schöne (5. června 1905)

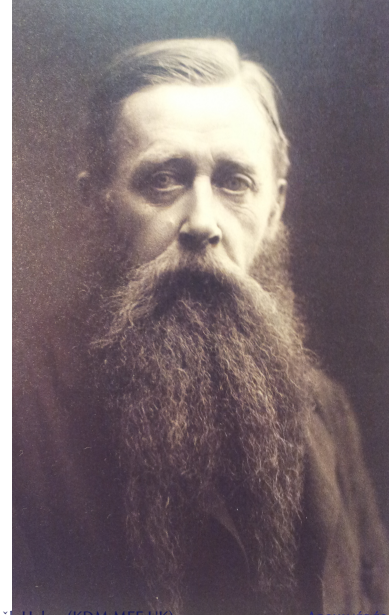
Athanasios Papadopoulos-Kerameus – katalog

1899 *Hierosolymitiké Bibliothéké étoi katalogos tón en tais bibliothékais tú hagiótatú apostolikú te kai katholikú orthodoxú patriarchikú thronú tón Hierosolymón kai pásés Palaistinés apokeimenón hellénikón kódikón*; IV, 329

klášter Božího hrobu v Jeruzalémě

metochion v Konstantinopoli

J. L. Heiberg a A. B. Drachmann



J. L. Heiberg v Konstantinopoli – 1906

dopisy prof. A. B. Drachmannovi

14. 7.: pesimismus: nebude možno pořídít fotografie, výtěžek malý, text

špatně čitelný

6 hod. práce denně

nalezení částí O plovoucích tělesech

18. 7. zkušební fotografie

20. 7. pátek – objev Metody (Peri méchanikón)

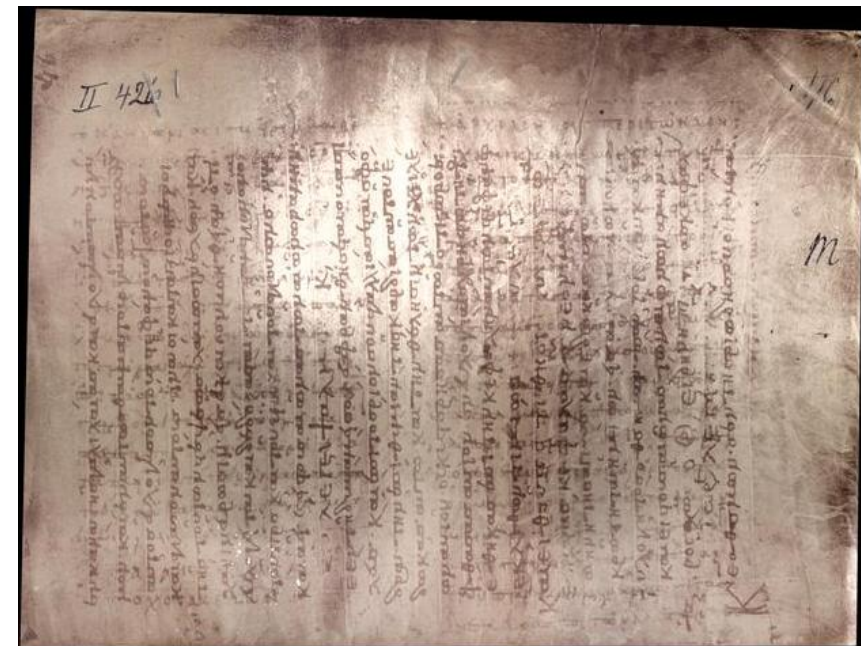
omezení, práce na obtížných pasážích

delší pobyt...

Heiberg si odvezl své poznámky, nějaké přepisy a asi 1 fotografii

žádost o podporu pořízení foto (300 korun)

Guillaume Berggren



Metoda – Editio princeps

25. ledna 1907 – přijetí článku

Eine neue Archimedeshandschrift

Hermes: Zeitschrift für klassische Philologie 42(1907), vol. 2, 235–303

J. L. Heiberg a H. G. Zeuthen:

překlad do němčiny

Bibliotheca Mathematica, 7(1907), 321–363

16. 7. 1907 New York Times

New York Times, 16. 7. 1907

BIG LITERARY FIND IN CONSTANTINOPLE

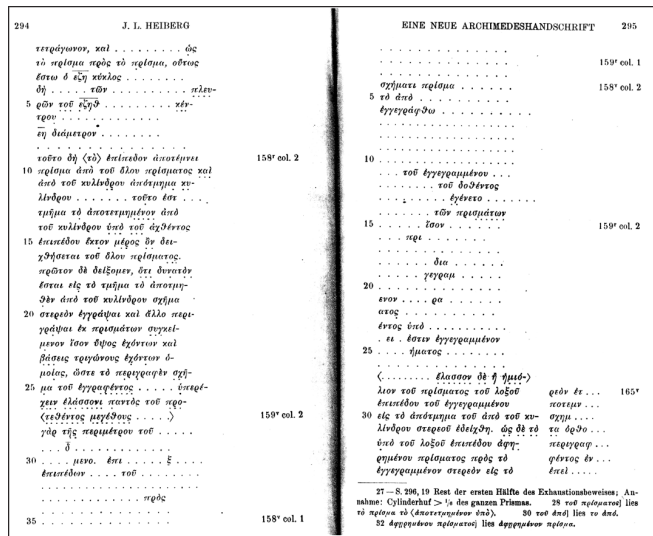
Savant Discovers Books by
Archimedes, Copied About
900 A. D.

IT OPENS A BIG FIELD

Whether the Turks Destroyed the Li-
braries When They Took the City
Always a Disputed Question.

COPENHAGEN, July 15.—Y. L. Hei-
berg, Professor of Philology in the Uni-
versity of Copenhagen, made a most in-
teresting discovery in the Convent of the

J. L. Heiberg: Eine neue Archimedeshandschrift



Konstantinopol, 1908

krátká cesta v červenci 1908 (5 dní)

publikace:

Archimedis opera omnia (1910, 1913, 1915)

1916 Heiberg předal fotografie královské knihovně

problém: překlady do národních jazyků

Metoda – 2. Heibergovo vydání a nové čtení



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 17 / 77

Historie kodexu

František Vrána

překlad Metody z roku 1909

VRÁNA, F. Archimédův výklad Eratosthenovi o mechanických způsobech zkoumání. 3. výroční zpráva c. k. státního gymnasia v Prostějově za školní rok 1908/09, tiskem knihtiskárny Václava Horáka v Prostějově, Prostějov, pp. 2–19.

BEČVÁŘOVÁ, M. Archimédovy práce česky. Sborník 29. mezinárodní konference historie matematiky, Velké Meziříčí, 2008, pp. 92–102.

Zmínky: VETTER, Q. Několik poznámek in margine Archimédových spisů, zvláště „Metody“. Čas. pěst. mat. a fyz., Vol. 49, 1920, pp. 224–244.

Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 19 / 77

Překlady

1. čtení

- ▶ J. L. Heiberg (německy)
- ▶ T. L. Heath (anglicky)
- ▶ Fr. Vrána (česky)

2. čtení

- ▶ Eecke, Mugler (francouzsky)
- ▶ Veselovskij (rusky)

Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 18 / 77

Historie kodexu

Historie kodexu – přehled

1229 Palestina, asi Jeruzalém

asi 1500 klášter sv. Sávy ve Svaté zemi

asi 1800 knihovna kláštera Božího hrobu v Jeruzalémě

před 1844 Konstantinopol, metochion
(K. von Tischendorf, 1876 1 list Cambr.)

1899 katalogizace

1906, 1908 J. L. Heiberg

Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

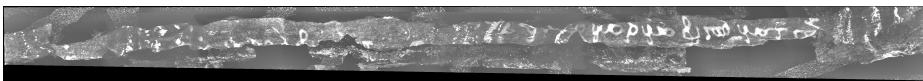
ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 20 / 77

Historie kodexu – přehled

1920–21 v Turecku či Řecku zakoupil Salomon Guerson (pařížský sběratel)
 1932–34 Salomon Guerson (pokusy o prodej)
 polovina 30. let Mk, Lk?
 1938+ J, Mt
 1942 S. Guerson prodal svému zeti Marie-Louis Sirieix
 1947 přenecháno dceři Anne Guersan
 1970–1998 pokusy o prodej
 29. říjen 1998 prodáno v aukci v Christie's

EDAX



1998 – 2008

rozvázání kodexu: 3. dubna 2000 – 4. listopadu 2004
 2004 LED, speciální monochromatický fotoaparát RIT
 jeden list čtyřicetkrát

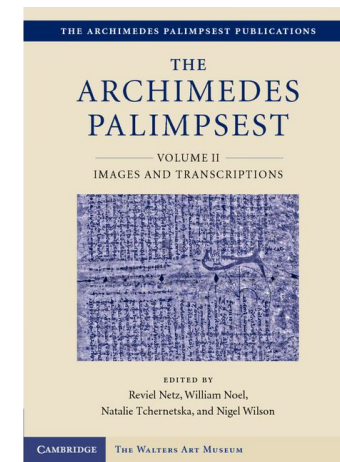
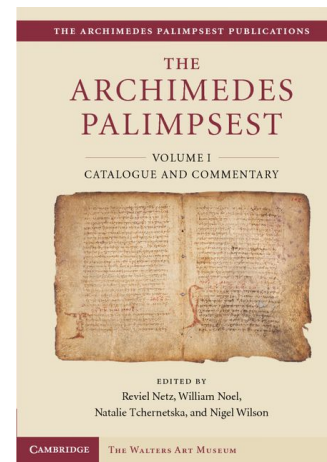
EDAX Eagle (+software)
 na bázi rentgenového záření, mapa rozložení železa
 15 hodin – polovina řádku

SPEAR (Stanfordský elektron-pozitronový urychlovač)
 13. března 2006: optická dráha 6-2

první stránka rukopisu: O plovoucích tělesech (velká závěrečná věta,
 skupina diagramů a datum)

Publikace

www.archimedespalimpsest.net



Kolofón 1v



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

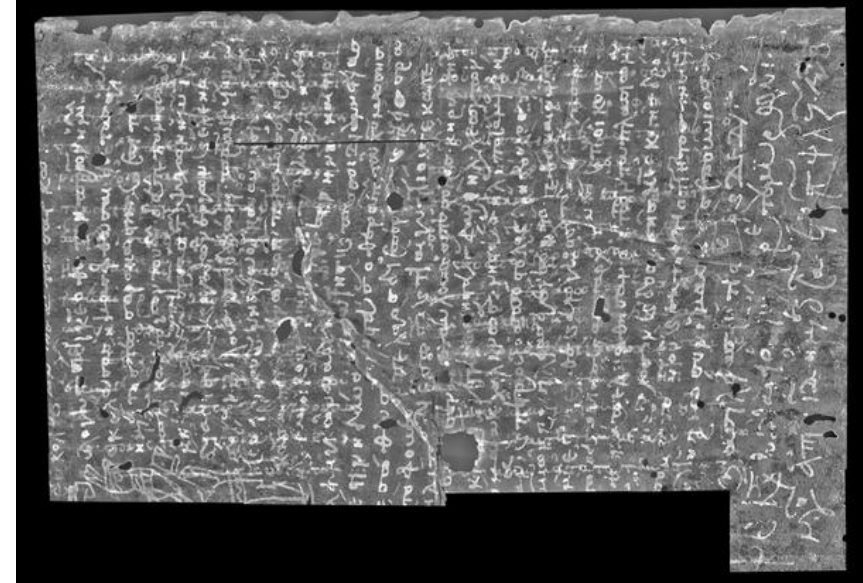
ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018

25 / 77

Historie kodexu

Kolofón 1v



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018

26 / 77

Historie kodexu

Kolofón 1v

Ἐργ(ά)φη διὰ χειρὸς Ἰω(άννου) ἱερέως τοῦ Μυρών(α) : • /
 μην(ι) ἀπριλ(ίω) ἰδ' ἡμέρ(α) σα(ββάτω) ἔτ(ους) ,ς ψ λ ζ' ἰνδ(ικτιῶνος) β'

napsáno rukou kněze Ióanna Myróna
 měsíce dubna, 14. dne, v sobotu roku 6 737, indikce 2
 (den před Velikonoční nedělí, 1229)

Nová čtení

O kouli a válci
 A: toto všechno dokázali předchozí [matematici]
 C: toto všechno bylo dříve dokázáno Eukleidem
 (dříve datování na základě Prokla)

Nová čtení

O kouli a válci, 47v

A: následují poznámky

C: následuje obrázek (dórsky)

(poznámka písaře, když byl text ještě dórsky – tento spis tedy byl dórsky)

Nová čtení

O plovoucích tělesech:

Heiberg přehlédl jednu stranu folia

voda místo kapaliny

de – dé v důkazech

Nová čtení

O rovnováze rovinných útvarů II, 2r

A, B: věta 10

C: věta 11

(chybí nějaká věta, bylo jich více, přirozenější členění textu)

Metoda

Zmínky o Metodě

Súda u hesla Theodosios (2. pol. 2. stol. př. Kr.):

Filosof Theodosios. Napsal Sféricky ve třech knihách, ..., dvě knihy O dnech a nocích, komentář k Archimédově Metodě, ...

Hérón, Metrika, 1, 32

Archimédés v Metodě dokázal, že každý útvar ohrazený úsečkou a řezem pravouhlého kužele, tj. paraboly, je 1 a 1/3 trojúhelníka, který s ní má společnou základnu a stejnou výšku.

Hérón, Metrika, 2, 14

Máme určit velikost řezu válcem, který je veden středem jedné podstavy. A buď průměr této podstavy AB 7 jednotek, výška tohoto řezu 20 jednotek. Archimédés dokázal v Metodě, že takovýto [útvár vzniklý] odříznutím je šestinou rovnoběžnostěnu, který má čtyřúhelníkovou podstavu opsanou podstavě válce a výšku stejnou, jako řez.

V6 těžiště polokoule

P **zobecnění V6 na polovinu rotačního elipsoidu**

V7 **objem kulové úseče** (veps. kužel)

V8 zobecnění V7 na objem úseče rotačního elipsoidu (bez odvození)

V9 těžiště kulové úseče

V10 zobecnění V9 na úseč rotačního elipsoidu (bez odvození)

V11 objem a těžiště úseče dvojdíl. rotač. hyperboloidu (kužel; bez odv.)

P pomocí této metody lze odvodit mnoho dalších vět; metoda byla dostatečně vyložena

NOVÉ VĚTY

V12, 13 objem úseče válce (neúplné)

V14 **objem úseče válce** (pomocná křivka – parabola)

V15 **objem úseče válce** (geometrický důkaz, závěr chybí)

NEDOCHOVANÝ ZÁVĚR

V16? objem průniku dvou válců

V17? objem průniku dvou válců (geometrický důkaz)

Metoda – obsah spisu

Úvod

pozdrav; znění dvou nových vět; odvození mechanickou metodou není důkaz

L lémmata 1–11 (těžiště základních geometrických útvarů)

DŘÍVE DOKÁZANÉ VĚTY

V1 obsah parabolické úseče (veps. trojúh.)

P odvození mechanickou metodou není důkaz

V2 objem koule (veps. kužel, ops. válec)

P povrch koule – domněnka vznikla z V2 a z analogie s kruhem

P **zobecnění V2 na rotační elipsoid**

P objem poloviny rotačního elipsoidu (veps. kužel)

V3 objem rotačního elipsoidu (ops. válec)

V4 objem úseče rotačního paraboloidu (veps. kužel)

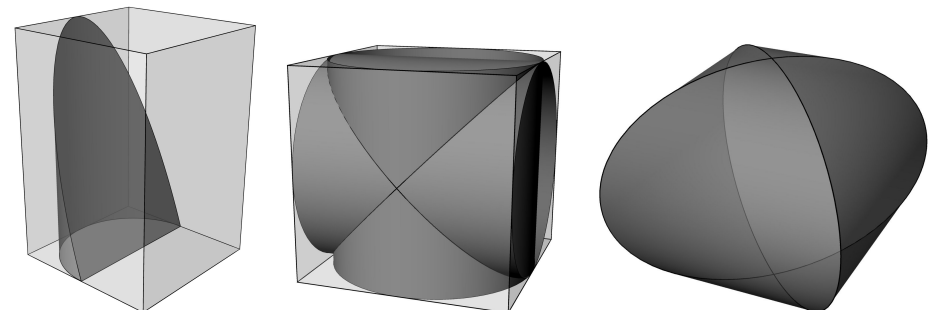
V5 těžiště úseče rotačního paraboloidu

Metoda

Archimédés poslal už dříve Eratosthenovi některé z vět k důkazu.

- úseč válce

- průnik dvou válců



Metoda – Lémmata

- ▶ Těžiště několika těles leží v jedné přímce \implies těžiště celku leží na téže přímce.
- ▶ Těžiště úsečky – v jejím středu.
- ▶ Těžiště trojúhelníka – průsečík spojnic středů stran a vrcholů úhlů.
- ▶ Těžiště rovnoběžníka – průsečík úhlopříček.
- ▶ Těžiště kruhu – střed.
- ▶ Těžiště válce – střed osy.
- ▶ Těžiště hranolu – střed osy. (u Vrány chybí)
- ▶ Těžiště kužele – bod, který osu dělí v poměru 3:1.

Metoda

Kužel a jehlan jsou třetinou válce, resp. hranolu.
Eudoxos ne nutně objevil, ale publikoval.
Jako první uvedl Démokritos, avšak bez vysvětlení.

Archimédés se domníval, že současníci či potomci naleznou pomocí jeho metody další poznatky.

Nejdříve se pomocí mechanické metody objevil obsah parabolické úseče.
Potom Archimédés uvede každou další větu, která byla tímto způsobem vyzkoumána.

Na konci prý sepíše důkazy geometrické (text je však dále porušen).

Metoda – Lémmata

Archimédés píše, že také použije větu dříve uvedenou v pojednání o Kónoidech a sféroidech (V1).

Mějme 4 skupiny veličin, nechť

$$A_1 : B_1 = A_2 : B_2, \quad B_1 : C_1 = B_2 : C_2, \dots$$

$$A_1 : A_3 = A_2 : A_4, \quad B_1 : B_3 = B_2 : B_4, \dots$$

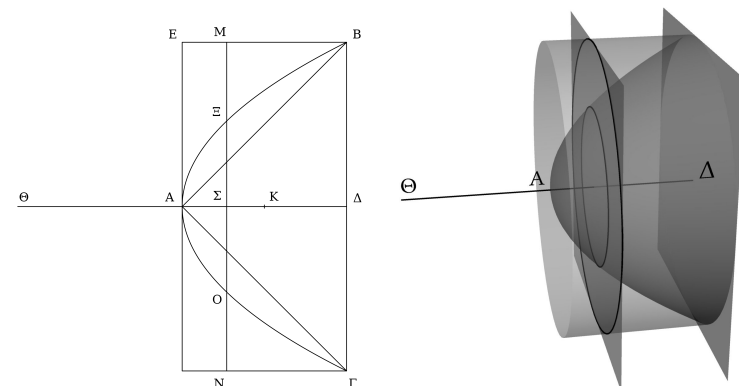
Potom

$$\frac{A_1 + B_1 + C_1 + \dots}{A_3 + B_3 + C_3 + \dots} = \frac{A_2 + B_2 + C_2 + \dots}{A_4 + B_4 + C_4 + \dots}$$

(u Vrány chybí)

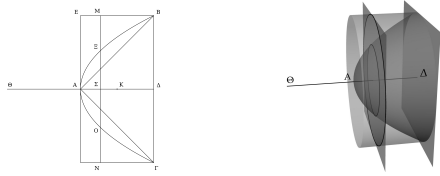
Objem parabolické úseče

rotační paraboloid = 3/2 vepsaný kužel = 1/2 opsaný válec



$$\frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{\Sigma\Xi^2}$$

Objem parabolické úseče



$$\frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{\Sigma\xi^2}$$

$A\Delta = A\Theta$ a $B\Delta = M\Sigma$, proto $\frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{M\Sigma^2}{\Sigma\xi^2} = \frac{\text{kruh } MN}{\text{kruh } \Xi O}$
 $A\Theta \cdot \text{kruh } \Xi O \text{ v paraboloidu} = A\Sigma \cdot \text{kruh } MN \text{ ve válci}$

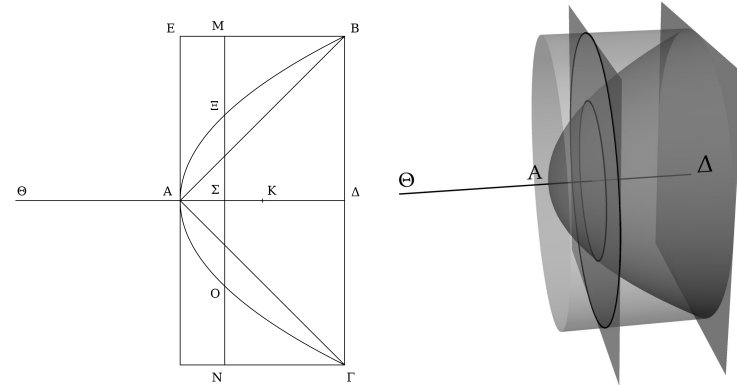
$$r_1 \cdot m_1 = r_2 \cdot m_2$$

válec na místě (v K) vyváží paraboloid v Θ

tj. paraboloid = $\frac{AK}{A\Theta} \cdot \text{válec} = \frac{1}{2} \cdot \text{válec} = \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ kužely}$

Těžiště paraboloidu

rozděluje osu tak, že část u vrcholu je $2 \times$ větší



$$\frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{\Sigma\xi^2}$$

$$\frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta}{\Pi\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{B\Delta \cdot \Pi\Sigma}$$

Těžiště paraboloidu

$$\frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{\Sigma\xi^2} \quad \frac{A\Delta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta}{\Pi\Sigma} = \frac{B\Delta^2}{B\Delta \cdot \Pi\Sigma}$$

$$\Sigma\xi^2 = B\Delta \cdot \Pi\Sigma, \quad \text{a dělením } \Pi\Sigma^2$$

$$\frac{B\Delta}{\Pi\Sigma} = \frac{\Sigma\xi^2}{\Pi\Sigma^2}$$

$$\text{tedy } \frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{B\Delta}{\Pi\Sigma} = \frac{\Sigma\xi^2}{\Pi\Sigma^2} = \frac{\text{kruh v paraboloidu}}{\text{kruh v kuželu}}$$

$$A\Theta \cdot \text{kruh v kuželu} = A\Sigma \cdot \text{kruh v paraboloidu}$$

$$r_1 \cdot m_1 = r_2 \cdot m_2$$

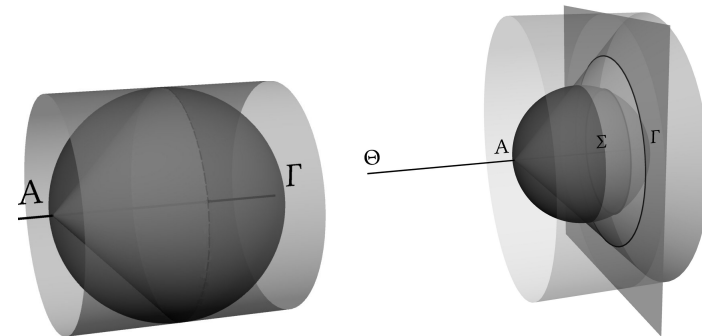
$$\frac{A\Theta}{AT} = \frac{\text{paraboloid}}{\text{kužel}} = \frac{3/2 \cdot \text{kužel}}{\text{kužel}}$$

tj.

$$AT = 2/3A\Theta = 2/3A\Delta$$

Objem koule

koule = $4 \times$ vepsaný kužel

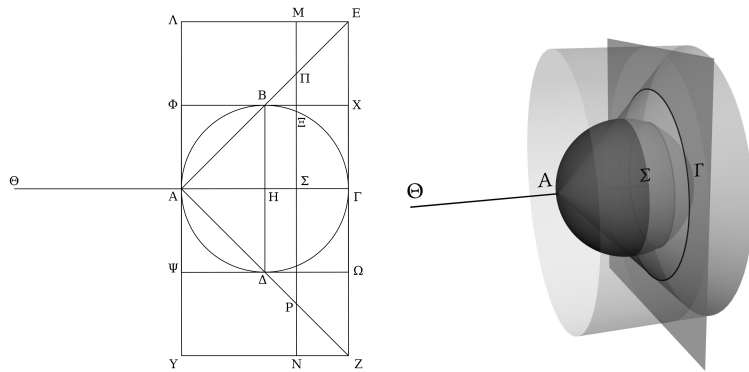


$$M\Sigma \cdot \Sigma\Pi = \Gamma A \cdot A\Sigma = A\xi^2 = \Xi\Sigma^2 + \Sigma\Pi^2$$

(z Eukleidovy věty o odvěsně a z Pýthagorovy věty)

$$\frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{M\Sigma}{\Sigma\Pi} = \frac{M\Sigma^2}{M\Sigma \cdot \Sigma\Pi} = \frac{M\Sigma^2}{\Xi\Sigma^2 + \Sigma\Pi^2}$$

Objem koule



$$M\Sigma \cdot \Sigma\Pi = \Gamma A \cdot A\Sigma = A\xi^2 = \xi\Sigma^2 + \Sigma\Pi^2$$

(z Eukleidovy věty o odvěsňe a z Pýthagorovy věty)

$$\frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{M\Sigma}{\Sigma\Pi} = \frac{M\Sigma^2}{M\Sigma \cdot \Sigma\Pi} = \frac{M\Sigma^2}{\xi\Sigma^2 + \Sigma\Pi^2}$$

Objem koule = 4 veps. kužely

$$\frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{M\Sigma^2}{\xi\Sigma^2 + \Sigma\Pi^2}$$

$$\frac{A\Theta}{A\Sigma} = \frac{\text{kruh ve válci}}{\text{kruh v kouli} + \text{kruh v kuželu}}$$

Jelikož $A\Theta = 2AH$

$$\frac{2AH}{AH} = \frac{\text{válec}}{\text{koule} + \text{kužel}}$$

tj. (velký) válec = 2 (velké) kužely + 2 koule

jelikož 1 (velký) válec = 4 ops. válce = $8 \cdot 3$ veps. kuželů

1 (velký) kužel = 8 veps. kuželů

24 veps. kuželů = 16 veps. kuželů + 2 koule

tedy

koule = 4 veps. kužely

Další tělesa

a podobným způsobem lze počítat objemy a těžiště dalších těles či rovinných útvarů
pouze elementární prostředky

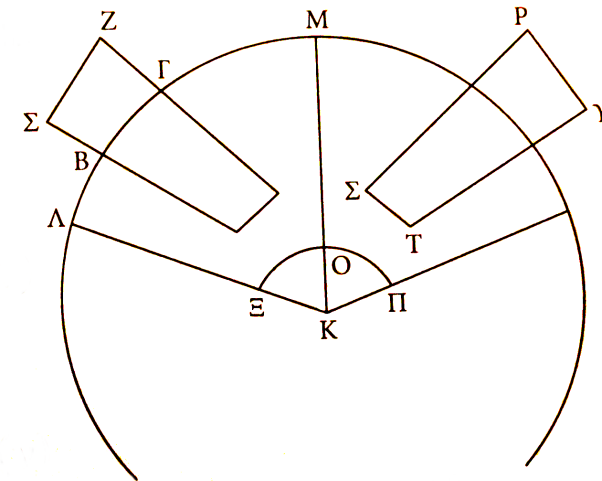
Plovoucí tělesa

Plovoucí tělesa I

Archimédův zákon

těleso lehčí a těžší než kapalina

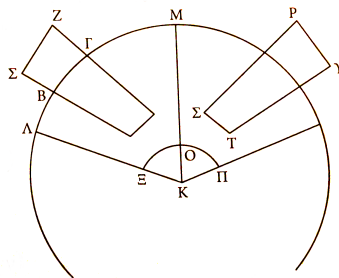
a tvrzení o vztlakové síle a silách působících směrem dolů



Plovoucí tělesa I

Archimédův zákon (věty 5–7)

Věta 5: Těleso lehčí než kapalina, je-li vloženo do kapaliny, bude ponořeno tak, že *tíha tělesa bude rovna tíze kapaliny, [jejíž místo] zaujme.*



Přínos nového čtení

Plovoucí tělesa

414 odchylek

Heiberg přehlédl jednu stranu folia

voda místo kapaliny

de – dé v důkazech

Stomachion

Skládačka stomachion

Úvodem

Archimédův spis *Stomachion* pojednává o stejnojmenné skládačce vyrobené ze 14 kousků slonoviny, jež vznikly rozdělením jednoho velkého čtverce.

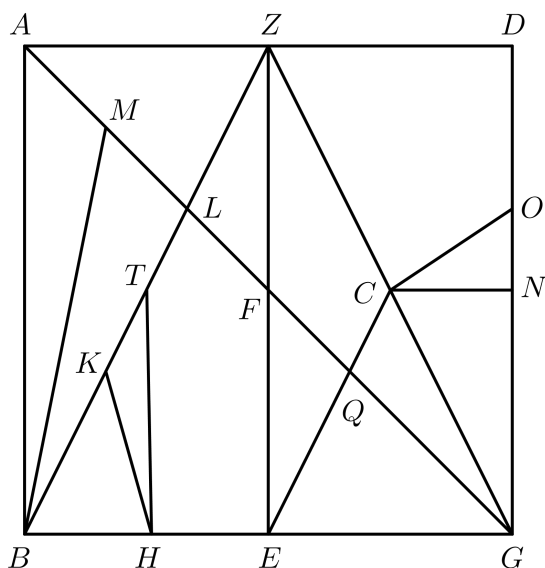
1 pětiúhelník, 2 čtyřúhelníky a 11 trojúhelníků

z těchto kousků bylo možno sestavovat rozličné obrazce ve tvaru zvířat, lidí či předmětů

dva fragmenty: řecký a arabský.

zmínky u několika antických autorů

Skládačka stomachion



Skládačka stomachion

Antická svědectví

- ▶ Ausonius (4. stol. po Kr.) – Cento nuptialis
- ▶ Ennodius (kol. r. 500 po Kr.) – De ostomachio eburneo
- ▶ Marius Victorinus (4. stol. po Kr.)
- ▶ Fortunatianus (4. stol. po Kr., 1. stol. po Kr.)

Skládačka stomachion

Ausonius

Vyjmenovává přitom kombinace různých meter, jejichž složením vznikne hexametř. Tato metra je tedy potřeba umně skládat tak, aby se doplňovala a vznikl hexametř, takže bys mohl říci, že je to jako hra, kterou Řekové nazývají stomachion. Jsou to kostečky, celkem jich je čtrnáct, a mají tvar geometrických útvarů. Některé jsou trojúhelníky se stejnými stranami, jiné se stranami různých délek, některé souměrné, některé s pravými úhly, některé s obecnými; nazývají se rovnoramennými a rovnostrannými trojúhelníky, také pravoúhlými a obecnými. Různým sestavováním těchto kousků k sobě vzniknou podoby bezpočtu tvarů: obludný slon, zuřivý kanec, letící husa, gladiátor ve zbroji, číhající lovec a štěkající pes – dokonce i věž a konvice a bezpočet jiných takových obrazců, jejichž různorodost závisí na dovednostech hráče.

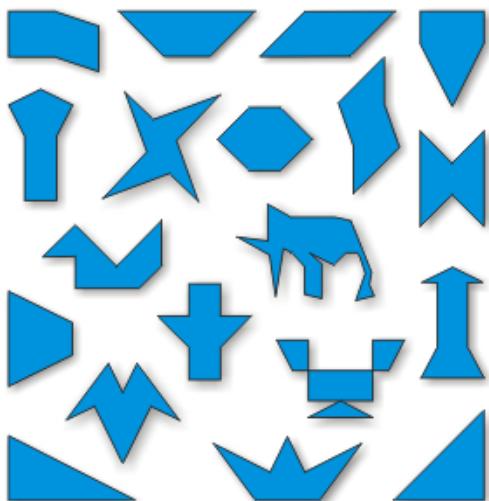
Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 57 / 77

Stomachion

Skládačka stomachion



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 59 / 77

Skládačka stomachion

Ausonius

Zatímco však je harmonické složení dovedného hráče úžasné, směska vytvořená hráčem neobratným je směšná. Když jsem toto předem uvedl, tak uvidíš, že já jsem jako ten druhý druh hráče.

A tak toto malé dílko, cento, je sestaveno stejně jako právě popsaná hra. Dává do souladu různé významy, aby náhodně spojené kousky vypadaly tak, jako by spolu zcela přirozeně souvisely a neprosvítala mezi nimi žádná trhlinka, aby to nevypadalo, že byly spojeny násilně, aby podivně nevyčnívaly a nebyly nesouvisle rozloženy.

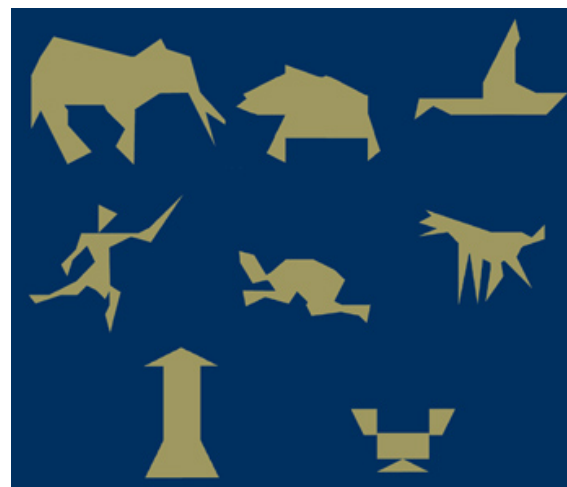
Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 58 / 77

Stomachion

Skládačka stomachion



Zdeněk Halas (KDM MFF UK)

ARCHIMÉDÉS A JEHO METODA

2018 60 / 77

Skládačka stomachion

Ennodius

STOMACHION ZE SLONOVINY

(přel. Radomír Bužek)

Mužská srdce umdlévají rozrušená lehkou trýzní:
ženám je dovoleno hrát.

Rozprostírají hru, kterou poslal slon z marmarického kraje,
její rozložené dílky zakrátko dostávají tvar.

Mladé dívky se učí proradně žertovat o trestu:
vždyť ženám je vlastní ubližovat smíchem.

Na tisíc tvarů dokážou poskládat v těsném pouzdře;
veškerá slonovina, ženo, je schránkou tvého srdce.

Arabský zlomek

- ▶ švýcarský historik matematiky Heinrich Suter (1848–1922)
- ▶ *Über zwei arabische mathematische Manuskripte der Berliner Königl. Bibliothek.* Biblioth. math. 1898, 73–78.
- ▶ Bodleyova knihovna v Oxfordu
- ▶ Londýn – Library of the India Office

Skládačka stomachion

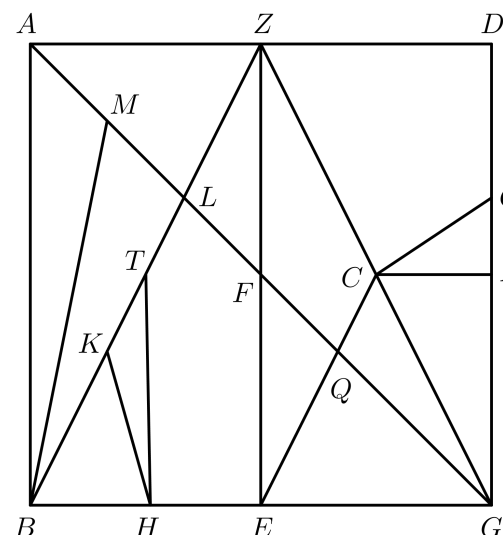
Fortunatianus – Ars grammatica

(Cæsius Bassus, 1. stol. po. Kr.)

Došlo-li na procvičování, působí při zkoumání meter potěšení, když hbitě poznáváme, odkud ta která pocházejí, jakým způsobem jsou složena a když můžeme vymýšlet mnohá další.

Jestliže nám totiž byla v chlapeckých letech k posílení paměti velice prospěšná ona archimédovská skládačka, která obsahuje čtrnáct kousků ze slonoviny, každý s různými úhly, které jsou poskládány do čtverce, a díky našemu rozličnému přeskládávání vytváří jednou přilbu, podruhé dýku, jindy sloup, loď či nesčetně mnoho dalších tvarů — oč větší rozkoš a plnější užitek nám mohou přinášet rozličná zpracování meter, držíme-li v rukou básně, když si pak u básníků povšimneme, že metra, jež unikají pozornosti nezkušených, byla tímto uměním rytmizována a spojena se zpěvem?

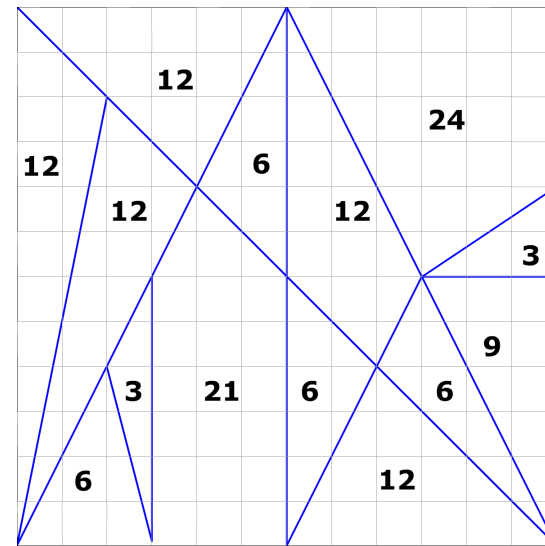
Arabský zlomek



Arabský zlomek

- ▶ popis rozdělení čtverce
- ▶ výpočet obsahů

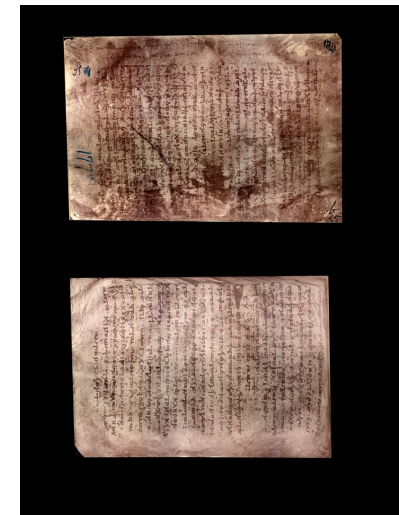
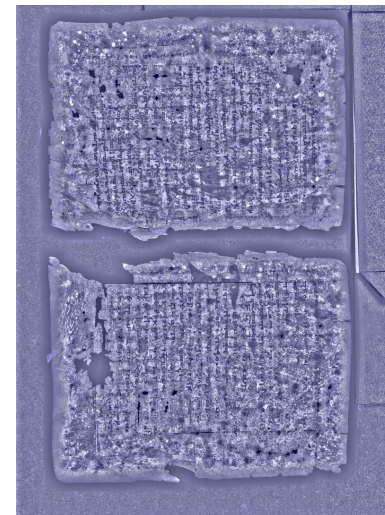
Arabský zlomek



Řecký zlomek

jediné folium (3 sloupce) na konci kodexu
silně poškozeno plísní

Řecký zlomek – poškození



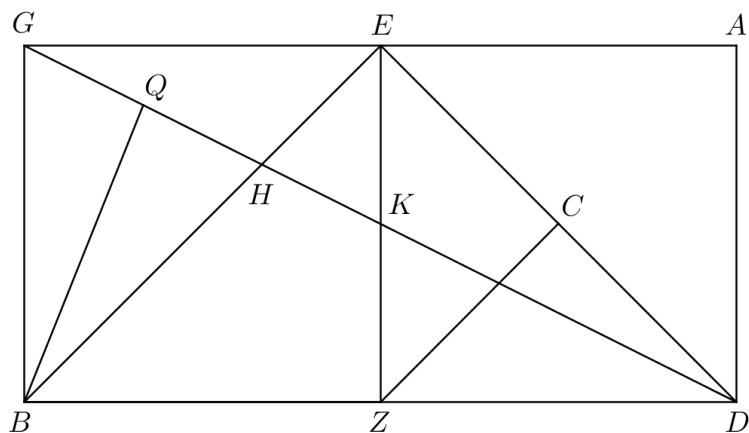
Řecký zlomek

Obsah spisu

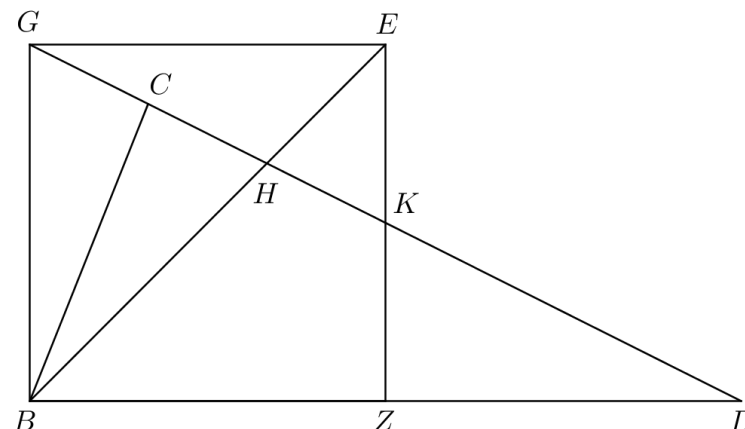
- ▶ úvod
- ▶ věta o (ne)pravých úhlech
- ▶ fragment následující věty

většinu spisu nemáme (spekulace)

Řecký zlomek



Řecký zlomek



Řecký zlomek

Jelikož takzvané stomachion může být předmětem různorodých úvah ohledně přemísťování obrazců, z nichž se skládá, uznal jsem za potřebné předně vyložit, když jsem zkoumal velikost celého obrazce, [všechny obrazce,] na které je rozdělen, čemu je každý z nich roven a podoben, potom pak také jaké úhly [vzniknou,] budou-li brána jejich spojení, a výše [uvedené] je řečeno k poznání toho, kdy z nich vznikající obrazce k sobě pasují, ať už jsou strany vznikající v těchto obrazcích v [jedné] přímce, nebo i maličko schází, [ale] zraku je to skryto; takovéto věci jsou totiž důvtipné; a chybí-li velmi málo, takže to je skryto zraku, tak by pro to neměly být sestavené obrazce odmítnuty. Spíše je z nich nemalé množství obrazců,

Řecký zlomek

protože [jeden obrazec] může být sám přemístěn na jiné místo rovného a podobného obrazce a zaujmout jiné postavení. Když pak i dva obrazce jsou dohromady rovny a podobny jednomu obrazci, nebo i dva obrazce jsou dohromady rovny a podobny dvěma [jiným] obrazcům dohromady, více obrazců se tvoří kromě přemísťování.
Předeslána je jistá věta, která k tomuto směřuje.

Název

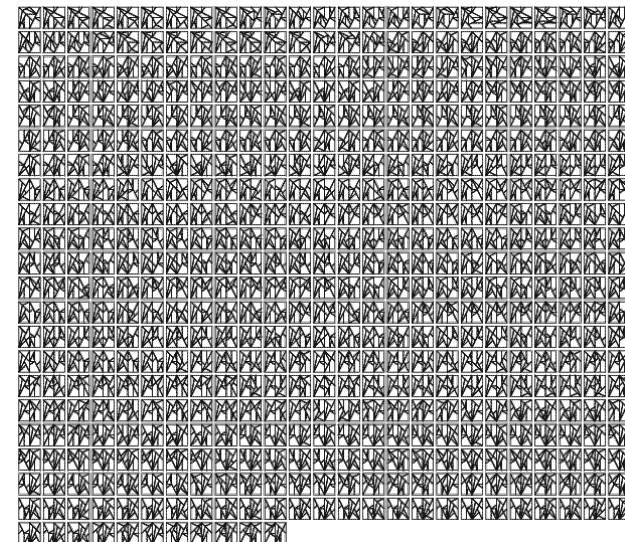
- ▶ stomachion
- ▶ ostromachion
- ▶ syntemachion
- ▶ ...

Interpretace

- ▶ skládačka
- ▶ uvnitř pouzdra
- ▶ kombinatorické pojednání

Kombinatorická interpretace?

536 možností ($\times 32 = 17\,152$)



Literatura – Řecký text

HEIBERG, J. L. Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii. 3 vols. Teubner, Leipzig, 1880-1881.

HEIBERG, J. L. Eine neue Archimedeshandschrift. Berlin, Hermes, XLII(1907), pp. 235-303.

HEIBERG, J. L. Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii, iterum edidit J. L. Heiberg. 2nd ed., 3 vols. Teubner, Leipzig, 1910, 1913, 1915.

MUGLER, C. Archimède. 2 vols. Les Belles Lettres, Paris, 1970, 1971.

The Archimedes palimpsest project: www.archimedespalimpsest.net

NETZ R., NOEL W., TCHERNETSKA N., WILSON N. The Archimedes Palimpsest I, II. Cambridge University Press, Cambridge, 2011.

NETZ R., NOEL W. Archimedův kodex. DEUS, Praha, 2008.

Překlady

Anglické překlady

NETZ, R. Archimedes: Translation and Commentary, with a Critical Edition of the Diagrams and a Translation of Eutocius' commentaries. Vol. I: The Sphere and the Cylinder. Cambridge University Press, 2004.

NETZ, R. Archimedes: Translation and Commentary, with a Critical Edition of the Diagrams and a Translation of Eutocius' commentaries. Vol. II: Advanced Geometrical Works. Cambridge University Press, forthcoming.

NETZ, R. Archimedes: Translation and Commentary, with a Critical Edition of the Diagrams and a Translation of Eutocius' commentaries. Vol. III: The Mathematical-Physical Works. Cambridge University Press, forthcoming.

HEATH, T. L. The Works of Archimedes. Dover Publications, New York, 2002.

Sekundární literatura

BEČVÁŘOVÁ, M. Archimédovy práce česky. Sborník 29. mezinárodní konference historie matematiky, Velké Meziříčí, 2008, pp. 92-102.

DIJKSTERHUIS, E. J. Archimedes : With a new bibliographic essay by Wilbur R. Knorr. Princeton University Press, 1987.

HEIBERG, J. L. Quaestiones Archimedeae. Disertační práce, 1879.

NETZ, R., SAITO, K., TCHERNETSKA, N. A New Reading of Method Proposition 14: Preliminary Evidence from the Archimedes Palimpsest. Part 1, Sciamus 2, 2001, pp. 9-29.

NETZ, R., SAITO, K., TCHERNETSKA, N. A New Reading of Method Proposition 14: Preliminary Evidence from the Archimedes Palimpsest. Part 2, Sciamus 3, 2002, pp. 109-25.

VETTER, Q. Několik poznámek in margine Archimedových spisů, zvláště „Metody“. Čas. pěst. mat. a fyz., Vol. 49, 1920, pp. 224-244.