Krótki kurs historii matematyki

Wojciech Domitrz

MiNI PW

Wykład 3

Euklides i jego Elementy
Archimedes w kąpieli

Arystoteles

(gr. Ἀριστοτέλης, *Aristotelēs*, 384-322 p.n.e.)

Uczeń Platona

Nauczyciel Aleksandra Macedońskiego

Aleksander Macedoński (356-323 p.n.e.)

(stgr. Ἀλέξανδρος ὁ Τρίτος ὁ Μακεδών *Aleksandros ho Tritos ho Makedon*)

Uczeń Arystotelesa

Imperium Aleksandra

Wojciech Domitrz ,,Krótki kurs historii matematyki''

Aleksandria

(stgr. Ἀλεξάνδρεια *Aleksandreia)*

- 331 p.n.e. założona przez Aleksandra Wielkiego
- 323 p.n.e. śmierć Aleksandra, Ptolemeusz faraonem Egiptu
- Ptolemeusz zakłada ośrodek naukowy - Muzeum z wielką biblioteką
- 47 p.n.e. biblioteka spłonęła, resztki papirusów przeniesiono do świątyni Serapisa

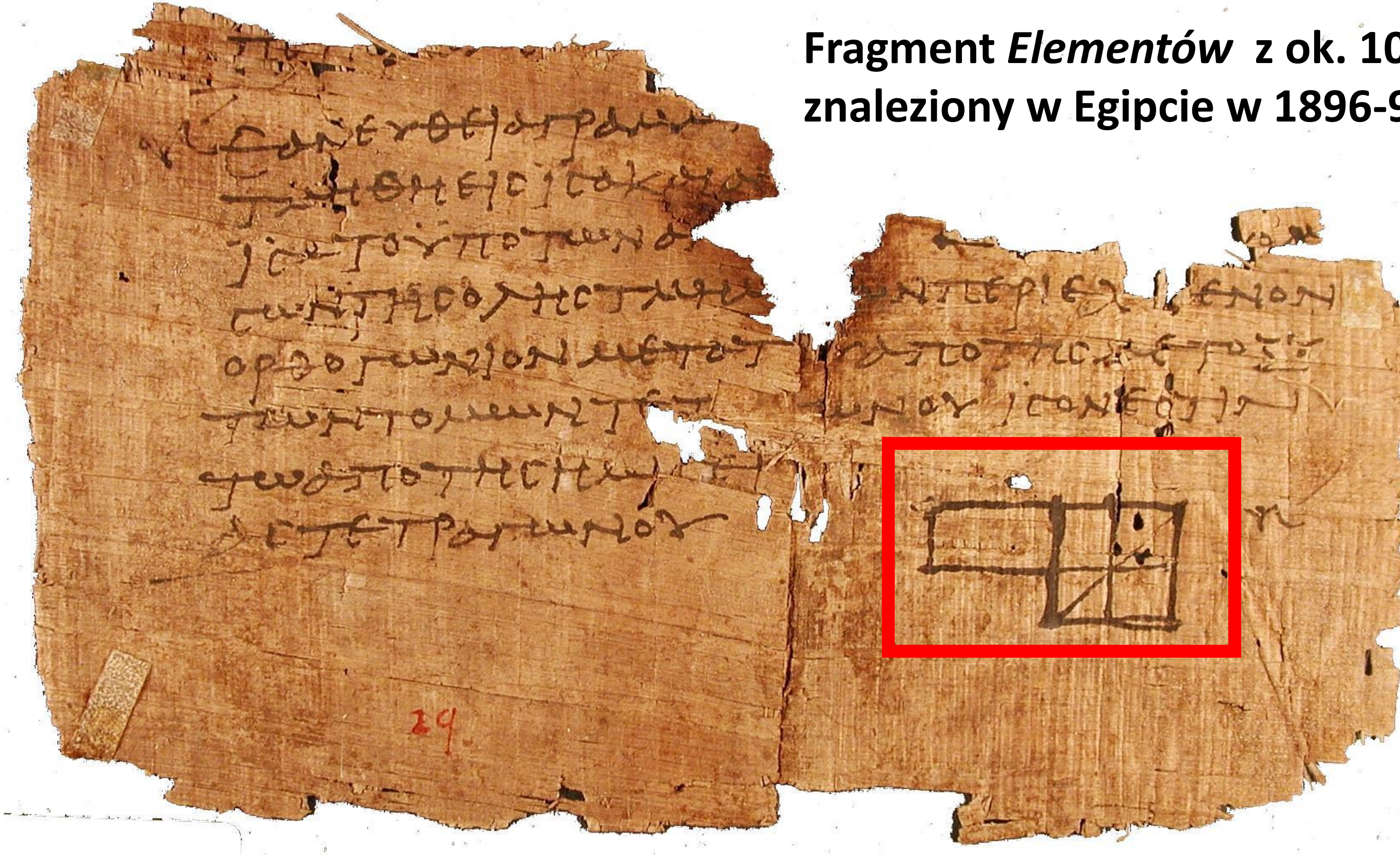
Nowy gmach Biblioteki Aleksandryjskiej

Euklides z Aleksandrii

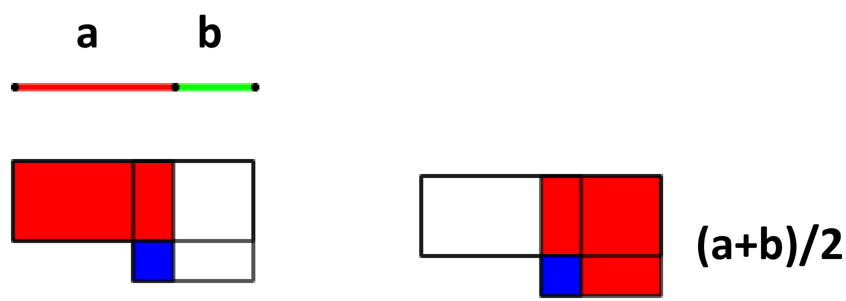
(gr. Εὐκλείδης, *Eukleides*, 365-300 p.n.e.)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ
ΕΥΚΛΕΙΔΟΥ

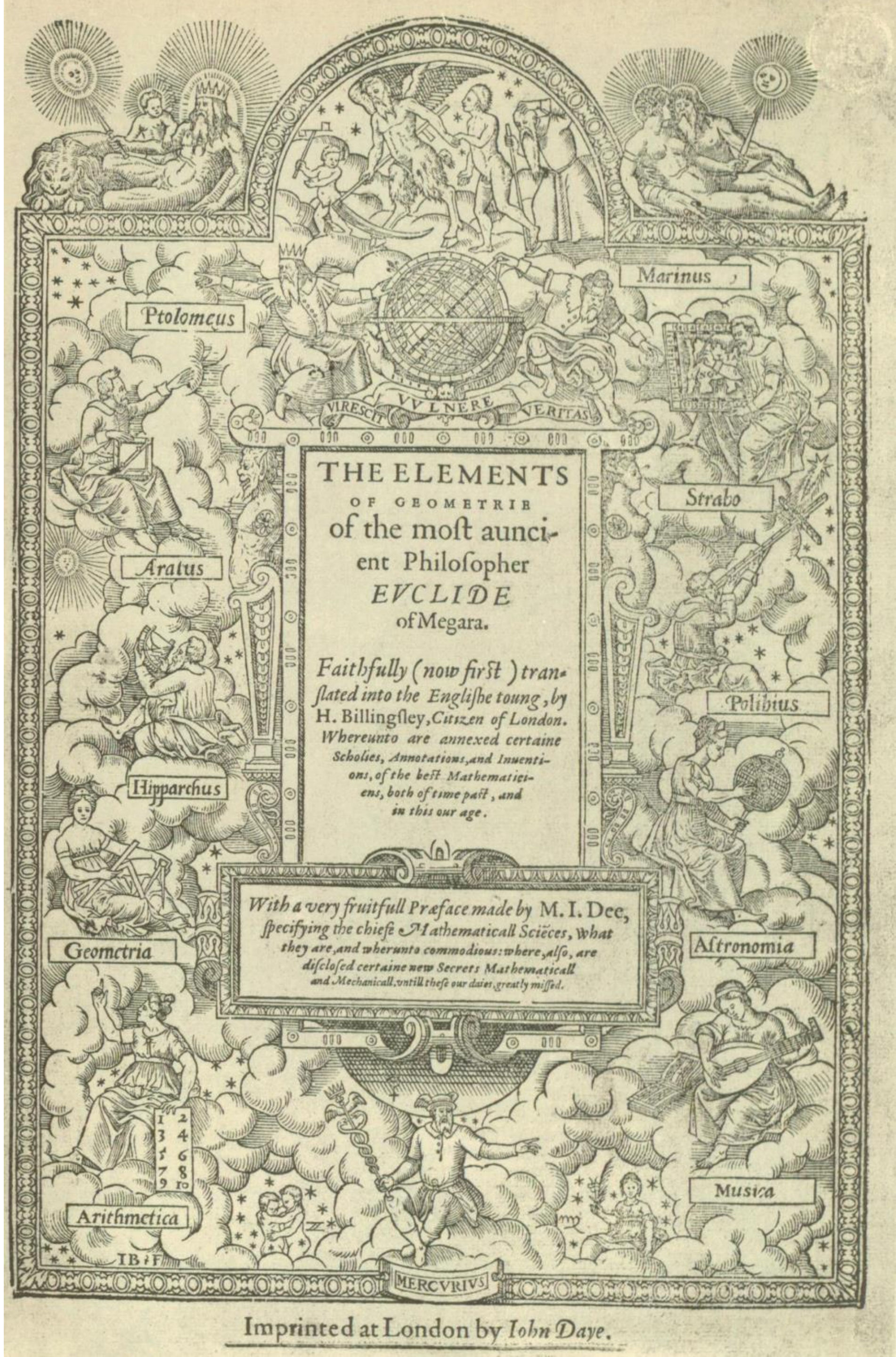
Fragment *Elementów* z ok. 100 p.n.e. znaleziony w Egipcie w 1896-97.



$$ab + (a-b)^2/4 = (a+b)^2/4$$

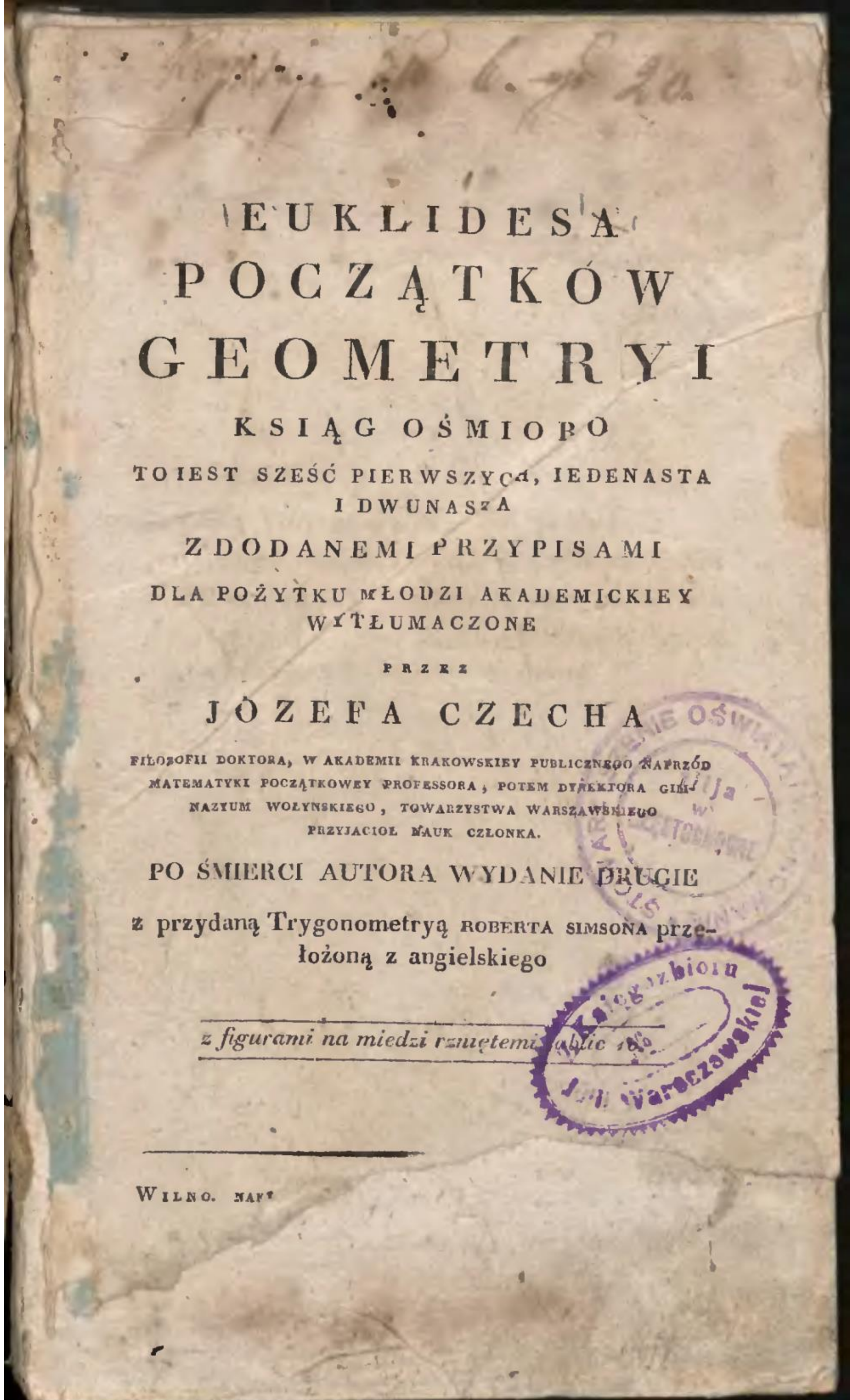


Okładka pierwszego angielskiego wydania *Elementów* z 1570 roku



polskie tłumaczenie *Elementów*

Józef Czech (ur. 11 grudnia 1762 w Krakowie, zm. 1810 w Krzemieńcu) – polski matematyk, pedagog, pierwszy dyrektor Liceum Krzemienieckiego.


EUKLIDESA
POCZĄTKÓW
GEOMETRYI
KSIĄG OŚMIORO
TOIEST SZEŚĆ PIERWSZYCH, IEDENASTA
I DWUNASTA
Z DODANEMI PRZYPISAMI
DLA POŻYTKU MŁODZI AKADEMICKIEY
WYTŁUMACZONE
PRZEZ
JÓZEFA CZECHA
FILOZOFII DOKTORA, W AKADEMII KRAKOWSKIEY PUBLICZNEGO NAPRZÓD MATEMATYKI POCZĄTKOWEY PROFESSORA, POTEM DYREKTORA GIMNAZYUM WOŁYNSKIEGO, TOWARZYSTWA WARSZAWSKIEGO PRZYJACIOŁ NAUK CZŁONKA.
PO ŚMIERCI AUTORA WYDANIE DRUGIE
z przydaną Trygonometryą ROBERTA SIMSONA przełożoną z angielskiego
z figurami na miedzi rznętemi tablic 18.
WILNO. NAK

NAYIAŚNIEYSZEMU I NAYPOTĘŻNIEYSZEMU

CESARZOWI JMCI

ALEXANDROWI I.

IMPERATOROWI WSZECH ROSSYY

i t. d. i t. d. i t. d.

Dozwala się drukować z warunkiem przedstawienia do Komitetu Cenzury siedmiu exemplarzy, dla mieysc prawem oznaczonych. Dan w Wilnie 1817. Sierpnia 31. Dnia.

Niemczewski Prof. Ord. Czł. Kom. Cenzury.

Elementy
13 Ksiąg

1. Podstawy geometrii płaszczyzny
2. Geometria prostokątów, algebra geometryczna, konstrukcja odcinka o długości √a.
3. Geometria okręgu, pojęcie kąta wpisanego, pojęcie stycznej do okręgu i zagadnienie potęgi punktu względem okręgu.
4. Wielokąty wpisane i opisane na okręgu, konstrukcje 3-,4-,5-,6-,10-,15-kątów foremnych.
5. Teoria proporcji Eudoksosa

Elementy
13 Ksiąg

6. Zastosowania teorii proporcji do geometrii, dowód twierdzenia Talesa i twierdzenia o podobieństwie trójkątów ze związkami między stosunkami odcinków a polami powierzchni figur na nich opartych
7. Podstawowe własności liczb: podzielność, liczby pierwsze, pojęcia NWD i NWW, algorytm Euklidesa.
8. Charakteryzacja postaci liczb **a**, **b** spełniających proporcję **a:x=x:b**, czyli konstrukcja ciągów geometrycznych.
9. Teoria parzystości i nieparzystości. Konstrukcja parzystych liczb doskonałych. Nieskończoność zbioru liczb pierwszych, konstrukcja liczb doskonałych, sito Eratostenesa.

Elementy
13 Ksiąg

10. Odcinki niewspółmierne.
11. Podstawowe pojęcia geometrii przestrzeni – własności prostych i płaszczyzn w przestrzeni, prostopadłość i równoległość, kąty bryłowe, obliczanie objętości równoległościanów.
12. Metody wyczerpywania Eudoksosa, wzory na objętość stożka, ostrosłupa, walca, kuli. Objętości kul mają się do siebie tak, jak sześciany ich promieni.
13. Złoty podział odcinka, wielościany foremne.

Ostatnie twierdzenie brzmi:

Istnieje tylko pięć wielościanów foremnych.

Czy trzeba studiować Elementy?

Król Ptolemeusz I Soter

- Czy nie ma krótszej drogi do poznania geometrii niż studiowanie Elementów?

Euklides

- W geometrii nie ma drogi królewskiej.

Co można mieć ze studiowania Elementów?

Młodzieniec

- Ile mogę zarobić, jeśli nauczę się tego wszystkiego?

Euklides

- (do niewolnika): Daj mu trzy obole, gdyż biedak chce zarobić pieniądze swoją nauką.

Elementy, Księga I - Definicje
http://www.matematycy.interklasa.pl/euklides/

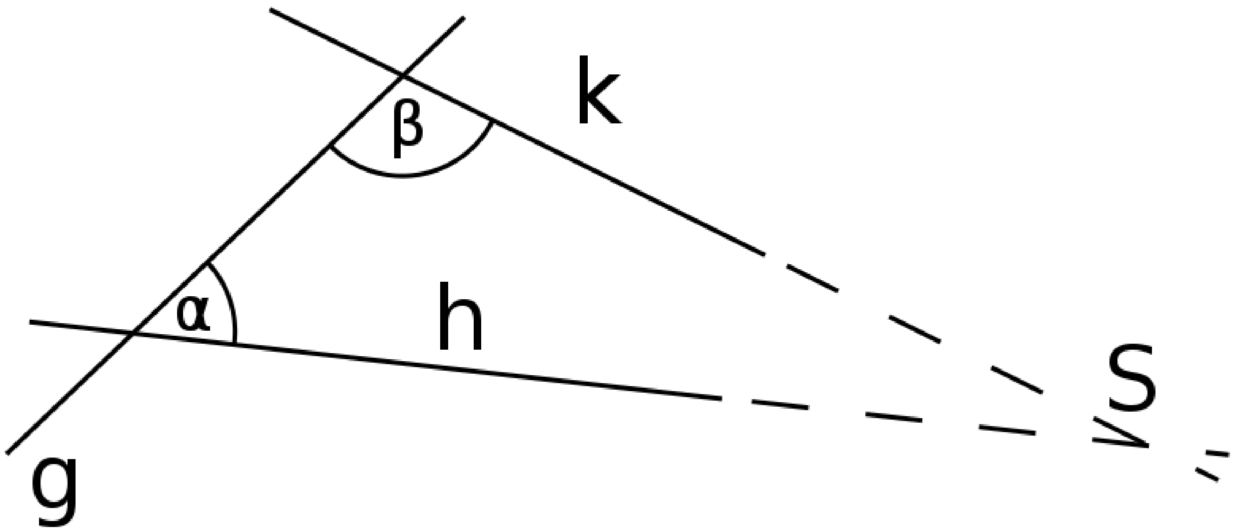
- Definicja 1. Punkt to jest to, co nie składa się z części.
- Definicja 2. Linia jest długością bez szerokości.
- Definicja 3. Końcami linii są punkty.
- Definicja 4. Linia jest prosta, jeżeli położona jest między swoimi punktami w równym i jednostajnym kierunku.
- Definicja 5. Powierzchnia jest to, co ma tylko długość i szerokość.
- Definicja 6. Krawędzie powierzchni są liniami.
- Definicja 7. Płaska powierzchnia albo płaszczyzna jest ta, na której biorąc gdziekolwiek dwa punkty linia prosta między tymi punktami cała leży na tej powierzchni.
- ...
- Definicja 23. Linie równoległe, czyli mówiąc krócej równoległe są to proste, które leżą na tej samej płaszczyźnie i przedłużone z obu stron w nieskończoność, z żadnej strony nie przetną się.

Elementy, Księga I – Postulaty

http://www.matematycy.interklasa.pl/euklides/

- Postulat 1. Można poprowadzić prostą od któregokolwiek punktu do któregokolwiek punktu.
- Postulat 2. Ograniczoną prostą można przedłużyć nieskończenie.
- Postulat 3. Można zakreślić okrąg z któregokolwiek punktu jako środka dowolną odległością.
- Postulat 4. Wszystkie kąty proste są między sobą równe.
- Postulat 5. Jeżeli prosta przecinająca dwie proste tworzy z nimi kąty jednostronnie wewnętrzne o sumie mniejszej niż dwa kąty proste, to te dwie proste przedłużone nieskończenie przecinają się po tej stronie, po której znajdują się kąty o sumie mniejszej od dwóch kątów prostych.

Piąty Postulat Euklidesa



Autor: Harkonnen, wikipedia

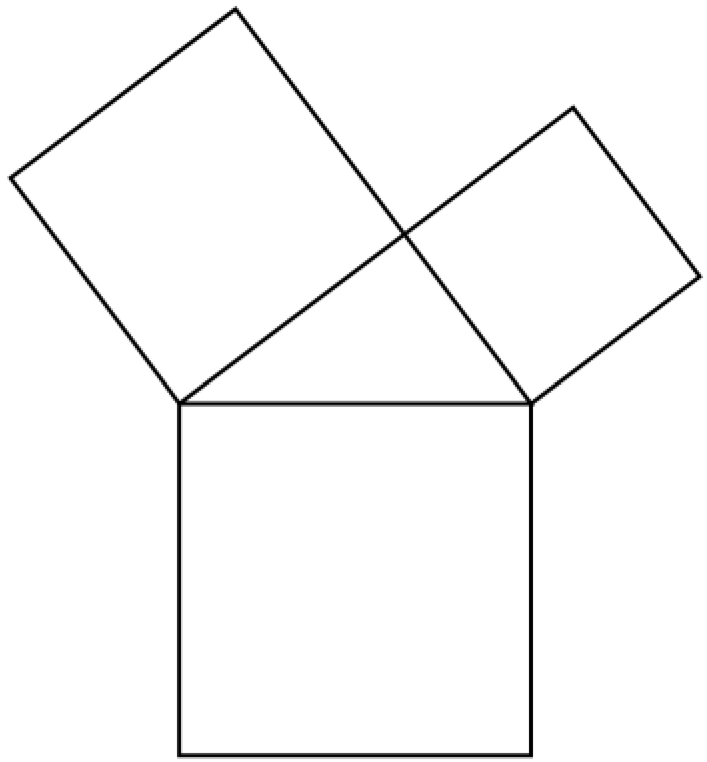
Elementy, Księga I - Pojęcia Wspólne
http://www.matematycy.interklasa.pl/euklides/

- Pojęcie wspólne 1 - Wyrażenia, które są równe się temu samemu wyrażeniowi, są sobie równe.
- Pojęcie wspólne 2 - Jeżeli równania dodawane są do równań, wtedy całości są sobie równe.
- Pojęcie wspólne 3 - Jeżeli równania odejmowane są do równań, wtedy całości są sobie równe.
- Pojęcie wspólne 4 - Wyrażenia, które się pokrywają, są sobie równe.
- Pojęcie wspólne 5 - Całość jest większa od części.

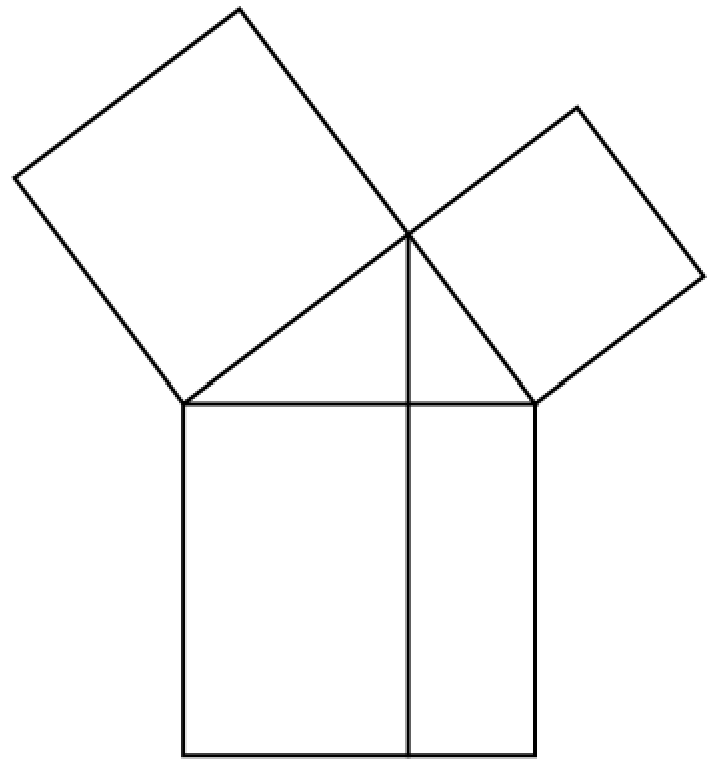
Kopia *Elementów z IX wieku znaleziona w Watykanie*

Wojciech Domitrz ,,Krótki kurs historii matematyki''

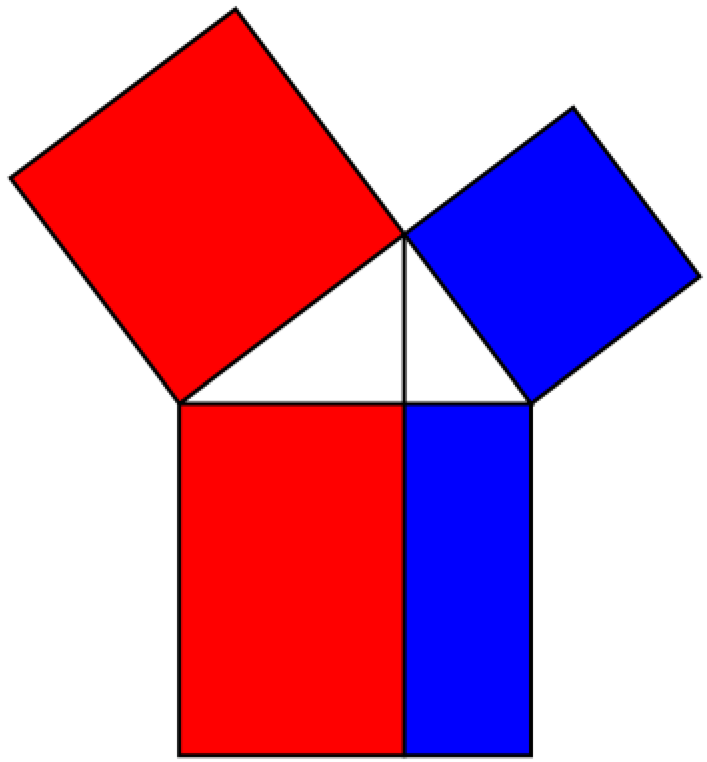
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



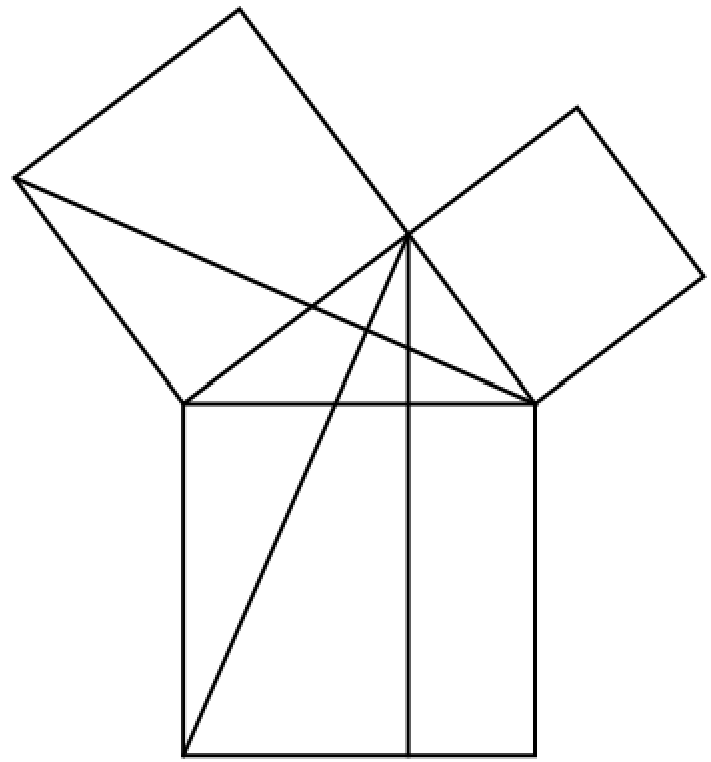
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



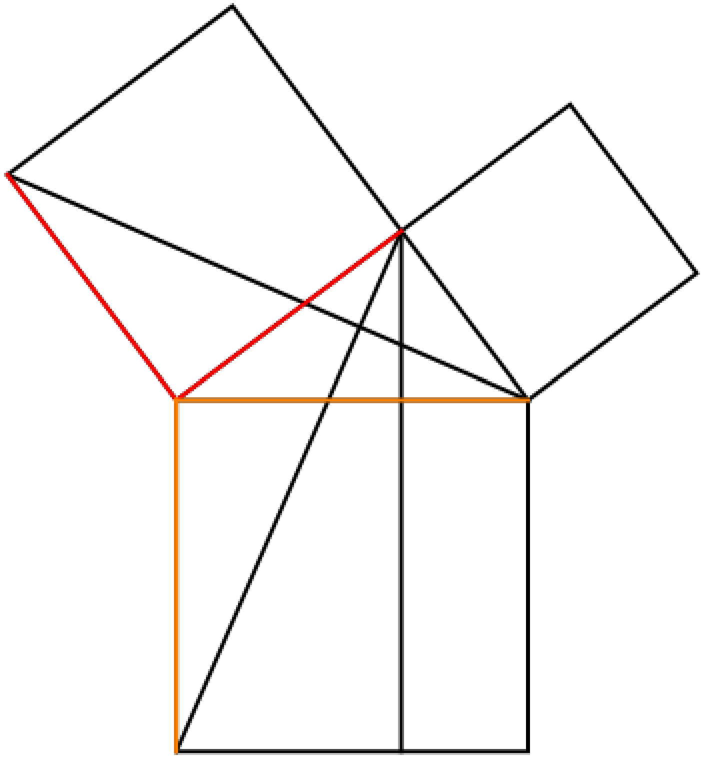
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



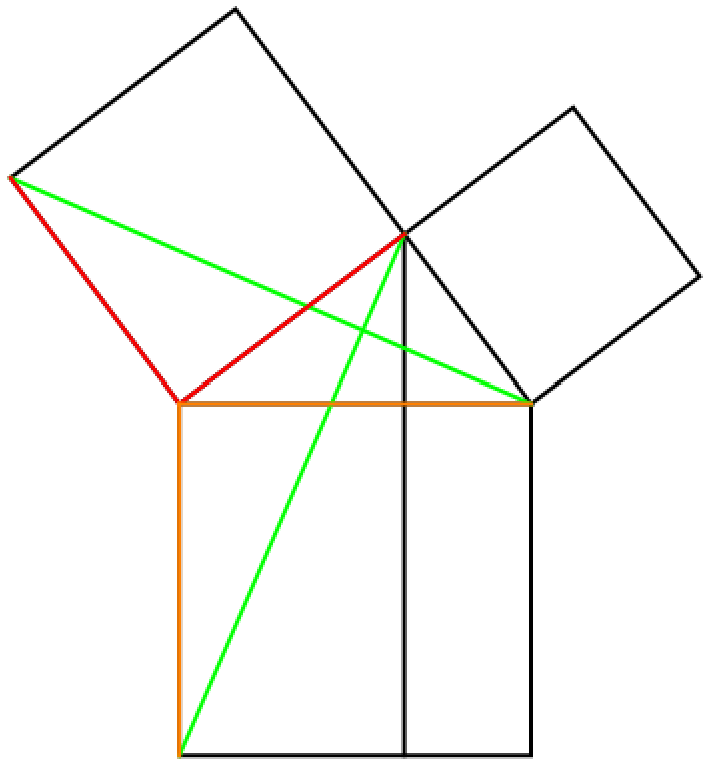
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



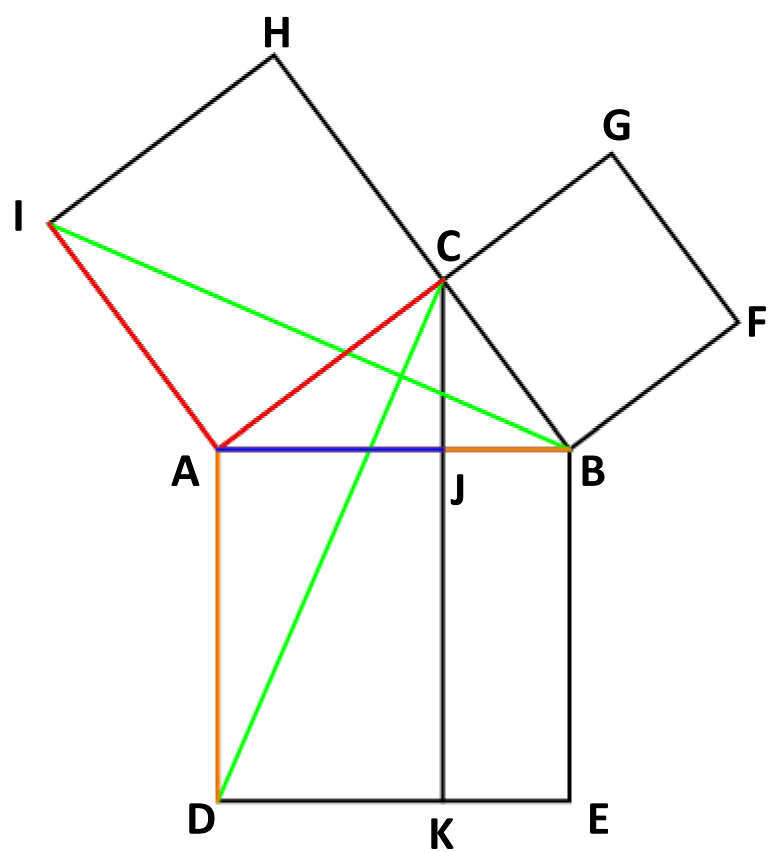
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



Elementy, Księga I, twierdzenie 47



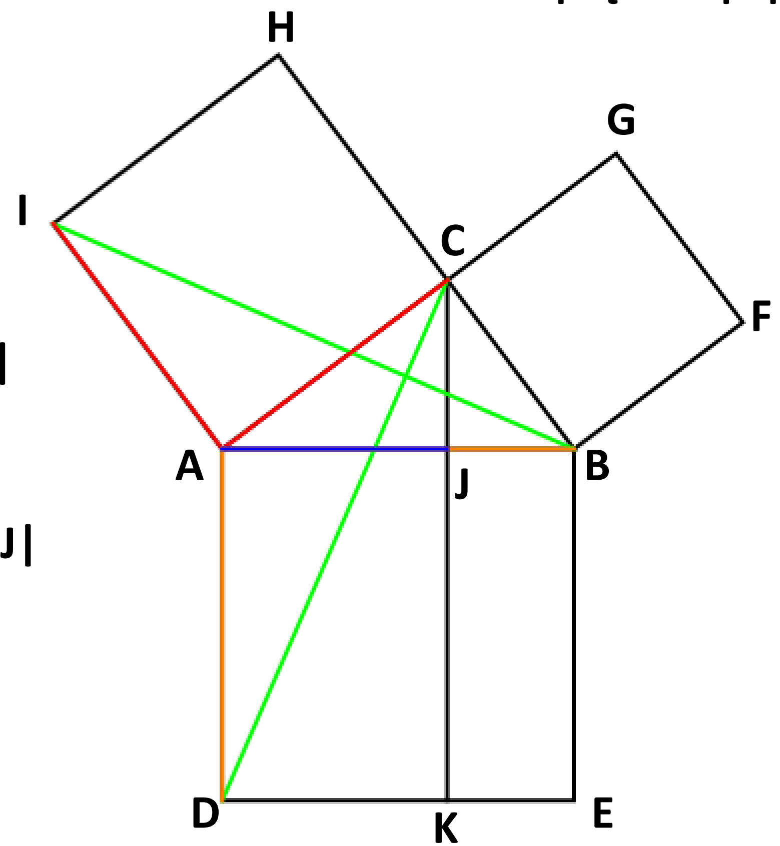
Elementy, Księga I, twierdzenie 47



Elementy, Księga I, twierdzenie 47

|AI|=|AC|, |AB|=|AD|
|kąt BAI|=|kąt CAD|=|kąt BAC|+π/2

Δ IAB, ΔCAD przystające

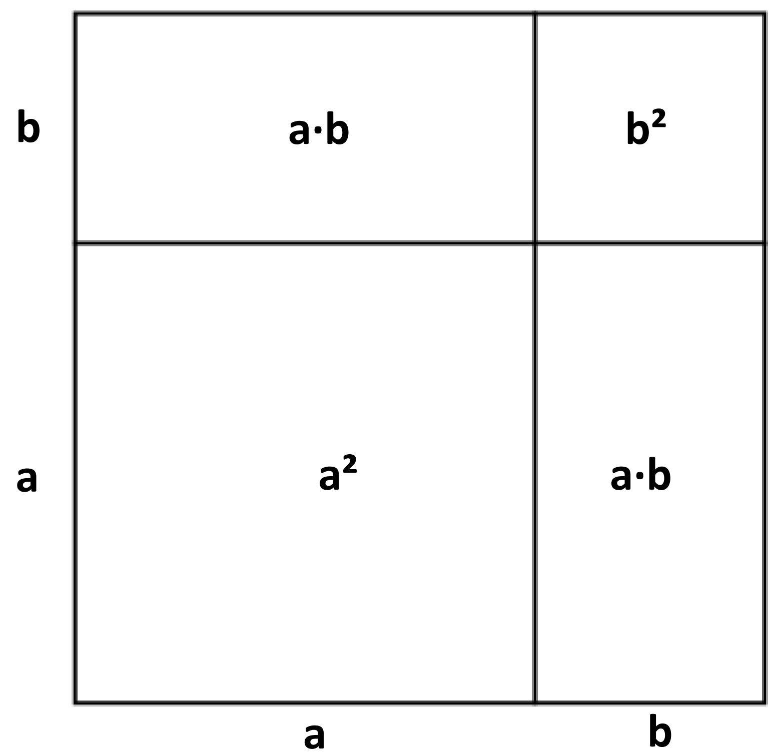


|Δ IAB|=1/2 |IA||AC|
|Δ IAB|=1/2 |ACHI|

|Δ CAD|=1/2 |AD||AJ|
|Δ CAD|=1/2 |ADKJ|

|ACHI|=|ADKJ|

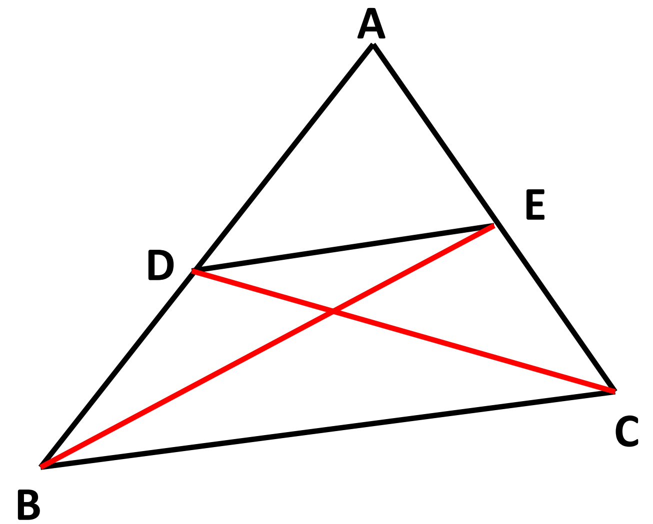
Elementy, księga II



$$(a+b)^2=a^2+2a\cdot b+b^2$$

Elementy, księga VI

Twierdzenie Talesa
|DB|/|DA|=| EC|/|EA|



Dowód:

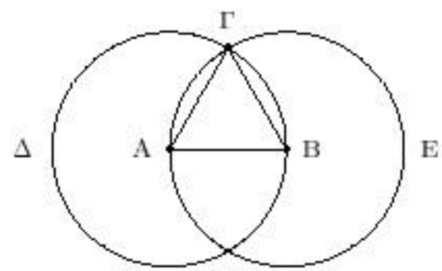
Δ DBE, Δ DAE mają taką samą wysokość (podstawy w prostej AB)
Δ DBE, Δ DCE mają wspólny bok DE i taką samą wysokość (DE||BC)
Δ DCE, Δ DAE mają taką samą wysokość (podstawy w prostej AC)
|DB|/|DA|=|Δ DBE|/|Δ DAE|=|Δ DCE|/|Δ DAE|=|EC|/|EA|

Konstrukcja trójkąta równobocznego w ,,Elementach'' po grecku

Ἐπὶ τῆς δοθείσης εὐθείας πεπερασμένης τρίγωνον ἰσόπλευρον συστήσασθαι.

Ἔστω ἡ δοθεῖσα εὐθεῖα πεπερασμένη ἡ ΑΒ.

Δεῖ δὴ ἐπὶ τῆς ΑΒ εὐθείας τρίγωνον ἰσόπλευρον συστήσασθαι.



Κέντρῳ μὲν τῷ Α διαστήματι δὲ τῷ ΑΒ κύκλος γεγράφθω ὁ ΒΓΔ, καὶ πάλιν κέντρῳ μὲν τῷ Β διαστήματι δὲ τῷ ΒΑ κύκλος γεγράφθω ὁ ΑΓΕ, καὶ ἀπὸ τοῦ Γ σημείου, καθ᾽ ὃ τέμνουσιν ἀλλήλους οἱ κύκλοι, ἐπὶ τὰ Α, Β σημεῖα ἐπεζεύχθωσαν εὐθεῖαι αἱ ΓΑ, ΓΒ.

Καὶ ἐπεὶ τὸ Α σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΓΔΒ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΑΓ τῇ ΑΒ· πάλιν, ἐπεὶ τὸ Β σημεῖον κέντρον ἐστὶ τοῦ ΓΑΕ κύκλου, ἴση ἐστὶν ἡ ΒΓ τῇ ΒΑ. ἐδείχθη δὲ καὶ ἡ ΓΑ τῇ ΑΒ ἴση· ἑκατέρα ἄρα τῶν ΓΑ, ΓΒ τῇ ΑΒ ἐστιν ἴση. τὰ δὲ τῷ αὐτῷ ἴσα καὶ ἀλλήλοις ἐστὶν ἴσα· καὶ ἡ ΓΑ ἄρα τῇ ΓΒ ἐστιν ἴση· αἱ τρεῖς ἄρα αἱ ΓΑ, ΑΒ, ΒΓ ἴσαι ἀλλήλαις εἰσίν.

Ἰσόπλευρον ἄρα ἐστὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον, καὶ συνέσταται ἐπὶ τῆς δοθείσης εὐθείας πεπερασμένης τῆς ΑΒ.

[Ἐπὶ τῆς δοθείσης ἄρα εὐθείας πεπερασμένης τρίγωνον ἰσόπλευρον συνέσταται]· ὅπερ ἔδει ποιῆσαι.

Elementy, księga XI, twierdzenia 31-33

Elementy, księga XI, twierdzenia 31-33
http://www.matematycy.interklasa.pl/euklides/

Twierdzenie 31.
Równoległościany, które mają jednakowe podstawy i taką samą wysokość, są sobie równe.

Twierdzenie 32.
Stosunek równoległościanów, które mają taką samą wysokość jest taki sam, jak stosunek ich podstaw.

Twierdzenie 33.
Stosunek równoległościanów podobnych jest sześcianem stosunku ich odpowiednich krawędzi.

Eratostenes

(gr. Ἐρατοσθένης *Eratosthenes*;
ur. 276 p.n.e. w Cyrenie, zm. 194 p.n.e.)

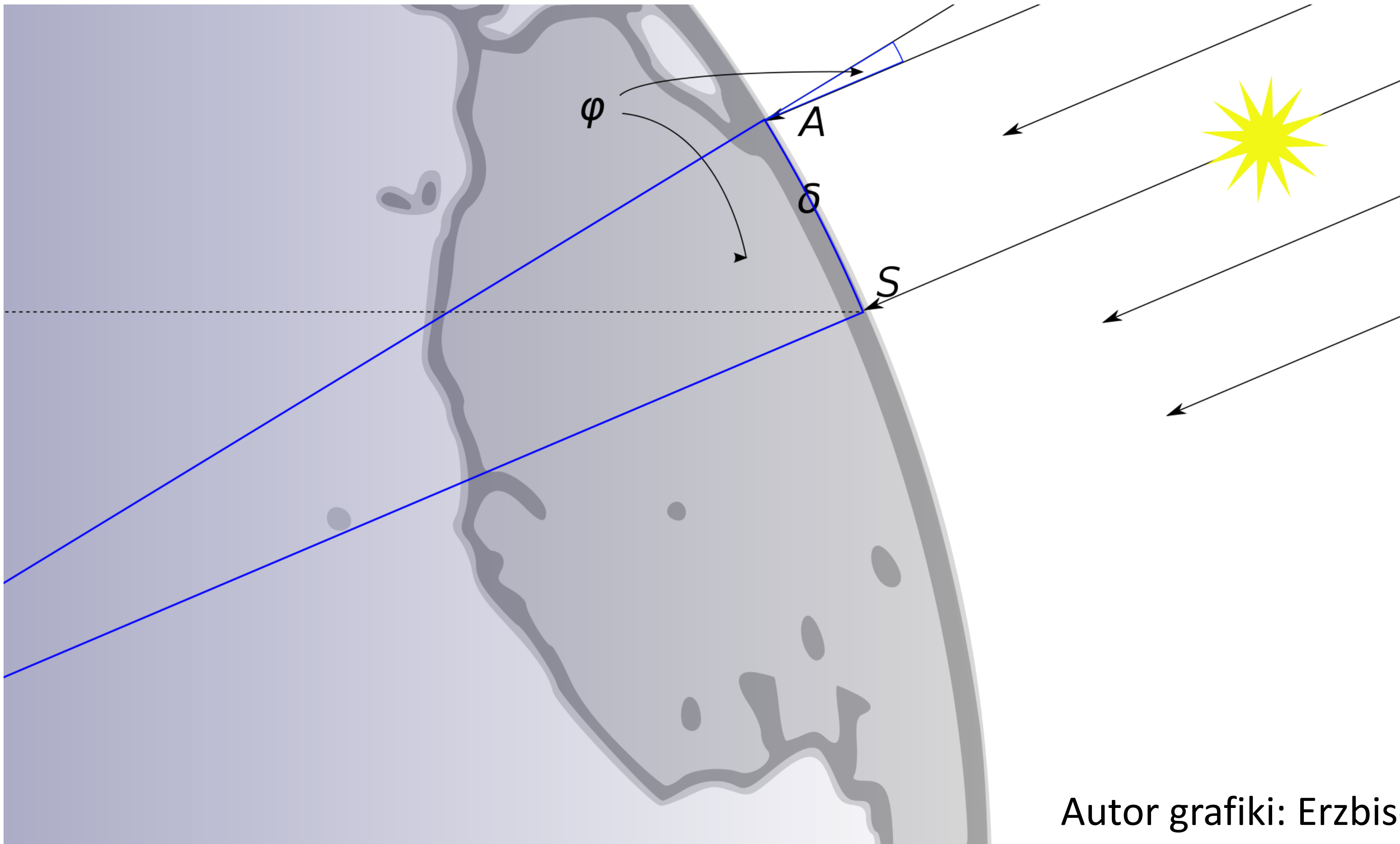
Sito Eratostenesa

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

Prime numbers

Autor: M.qrius en.wikipedia

Pomiar obwodu Ziemi

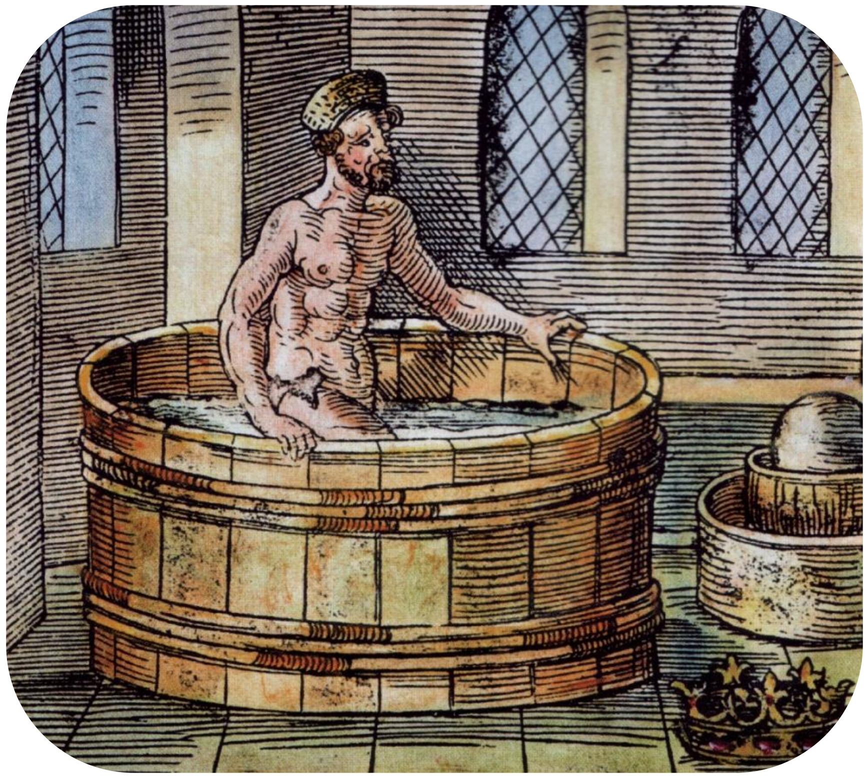


Autor grafiki: Erzbischof wikipedia

Archimedes z Syrakuz

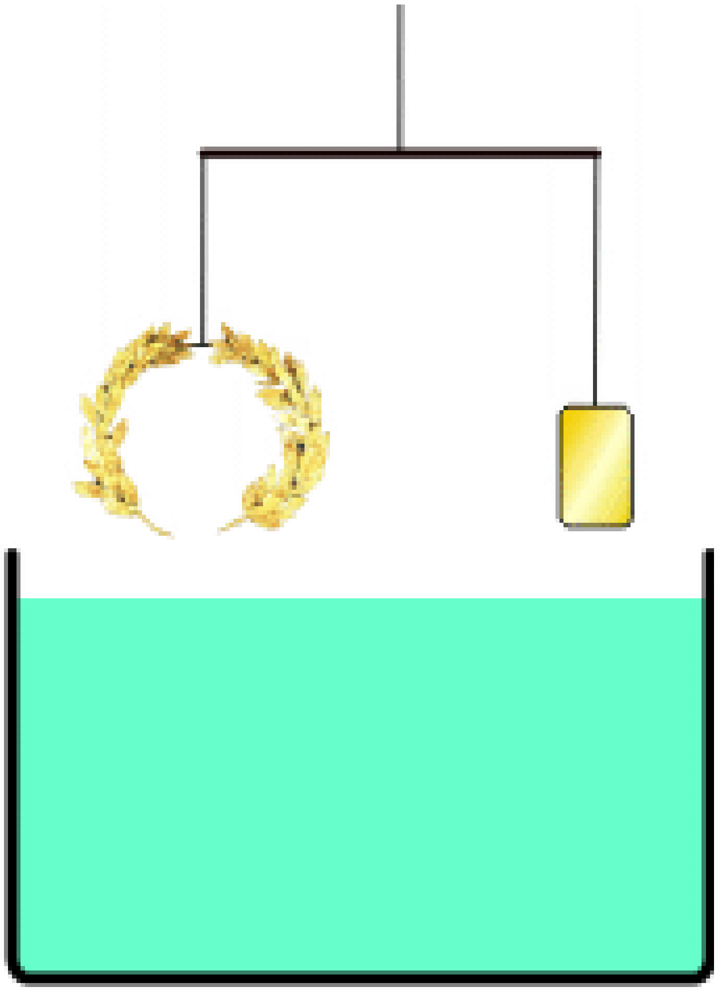
(gr. Ἀρχιμήδης ὁ Συρακόσιος *Archimedes ho Syrakosios*; ok. 287-212 p.n.e.)

Prawo Archimedesa



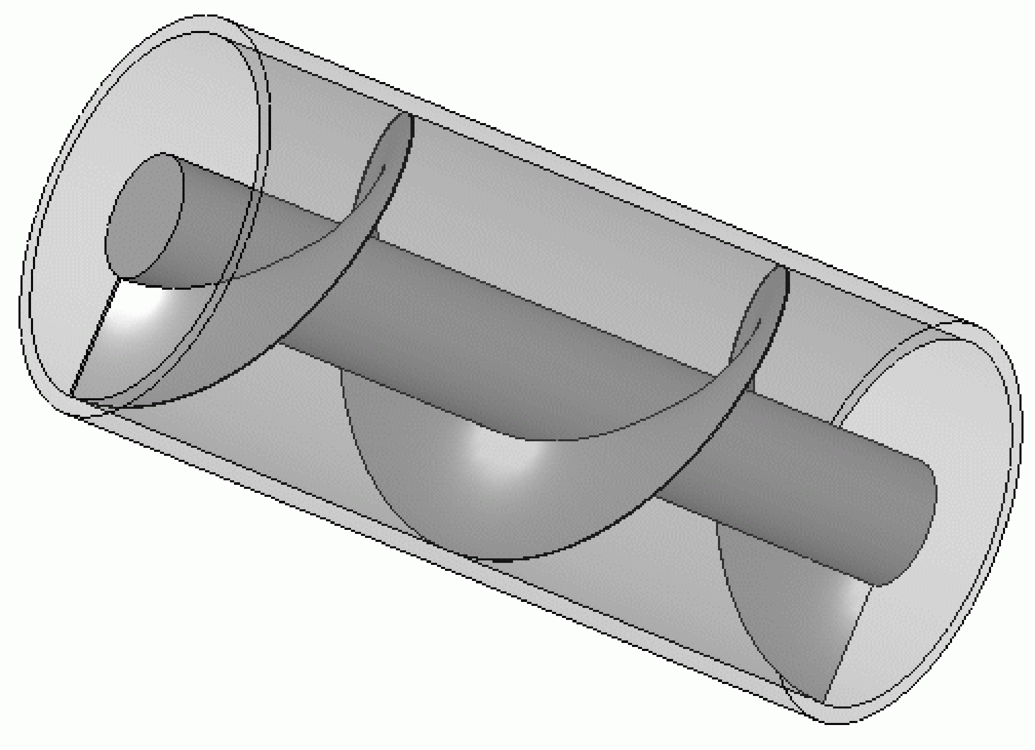
ηὕρηκα

Korona króla Hierona

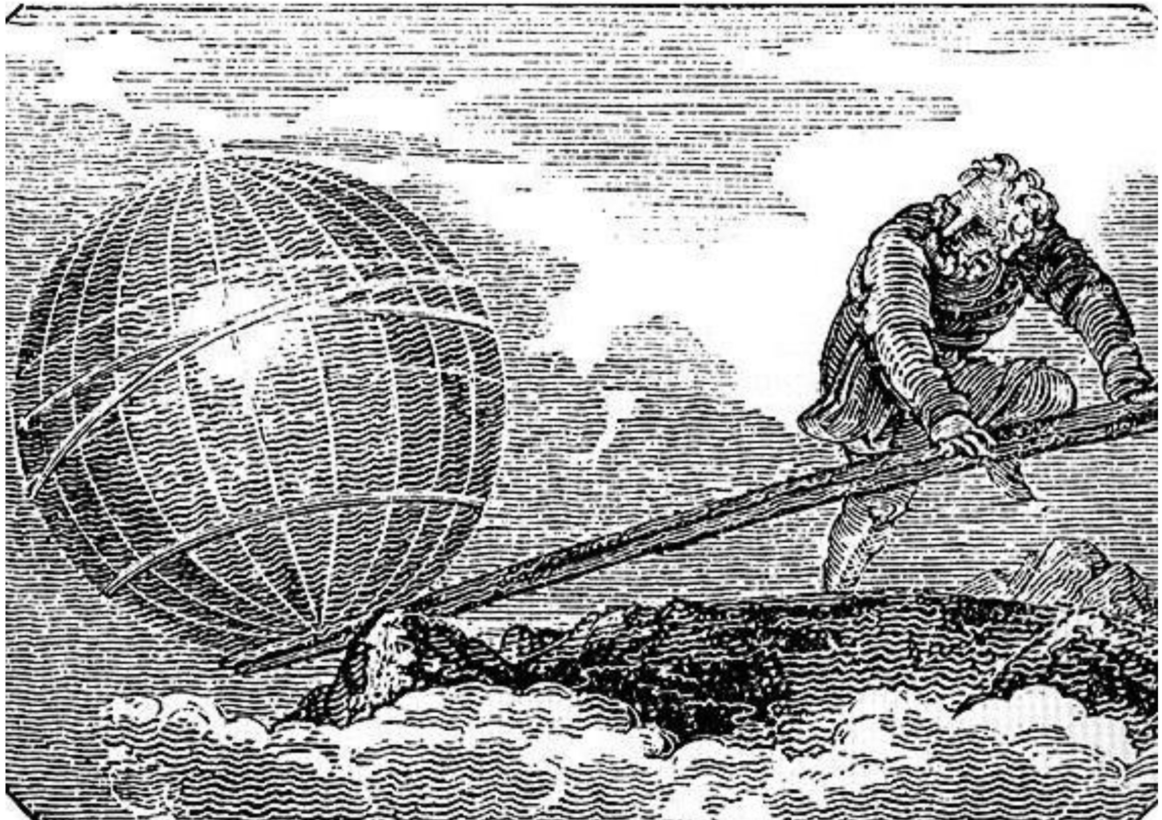


Autor: Tonyle wikipedia

Śruba Archimedesa



Autor: Silberwolf, wikipedia



Zasada dźwigni

Dajcie mi punkt podparcia, a poruszę Ziemię

Prace Archimedesa

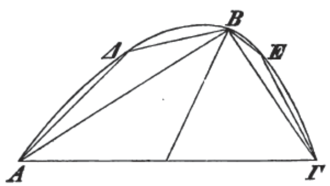
- O równowadze figur płaskich
- Kwadratura paraboli
- O kuli i walcu
- O spiralach
- O konoidach i sferoidach
- O ciałach pływających
- O pomiarze koła
- O obliczeniu ziaren piasku w objętości świata
- Metoda
- Stomachion

Archimedis Opera Omnia cum Commentariis Eutocii

wyd. Johan Ludvig Heiberg (1854-1928)

B. G. Teubner, Leipzig, 1880-81

τριγώνων, δῆλον, ὅτι [ὡς] ἀμφοτέρων αὐτῶν ἐστι τετραπλάσιον. καὶ ἐπεὶ τὸ ΑΒΓ τρίγωνον ἴσον ἐστὶ τῷ Ζ χωρίῳ, κατὰ τὰ αὐτὰ δὲ καὶ τὰ ΑΔΒ, ΒΕΓ τρίγωνα ἴσα ἐστὶ τῷ Η χωρίῳ, ὁμοίως δὲ δειχθησέται



καὶ τὰ εἰς τὰ περιλειπόμενα τμάματα ἐγγραφόμενα τρίγωνα τὰν αὐτὰν βάσιν ἔχοντα τοῖς τμαμάτεσσιν καὶ ὕψος τὸ αὐτὸ ἴσα ἐόντα τῷ Θ, καὶ τὰ ἐς τὰ ὕστερον γενόμενα τμάματα ἐγγραφόμενα τρίγωνα ἴσα τῷ Ι χωρίῳ, σύμπαντα ἄρα τὰ προτεθέντα χωρία ἴσα ἐσσούνται πολυγώνῳ τινι ἐγγραφέντι εἰς τὸ τμᾶμα. φανερὸν οὖν, ὅτι ἐλάσσονά ἐστι τοῦ τμάματος.

κγʹ.

Εἴ κα μεγέθεα τεθέωντι ἑξῆς ἐν τῷ τετραπλασίονι λόγῳ, τὰ πάντα μεγέθεα καὶ ἔτι τοῦ ἐλαχίστου τὸ τρίτον μέρος ἐς τὸ αὐτὸ συντεθέντα ἐπίτριτα ἐσσούνται τοῦ μεγίστου.

ἔστω οὖν ὁποσαοῦν μεγέθεα ἑξῆς κείμενα τὰ Α, Β, Γ, Δ, Ε τετραπλασίονα ἕκαστον τοῦ ἑπομένου, μέγιστον δὲ ἔστω τὸ Α. ἔστω δὲ τὸ μὲν Ζ τρίτον τοῦ Β, τὸ δὲ Η τοῦ Γ, το δὲ Θ τοῦ Δ, τὸ δὲ Ι τοῦ Ε.

1. ὡς deleo. 3. τῷ] το F. 5. οτι και F, uulgo; ὅτι *deleui.* τμηματα F; corr. Torellius, ut lin. 8, 10, 11. 6. τμημασιν F, uulgo. 7. ἴσα ἐόντα τῷ] scripsi; ισων οντων το

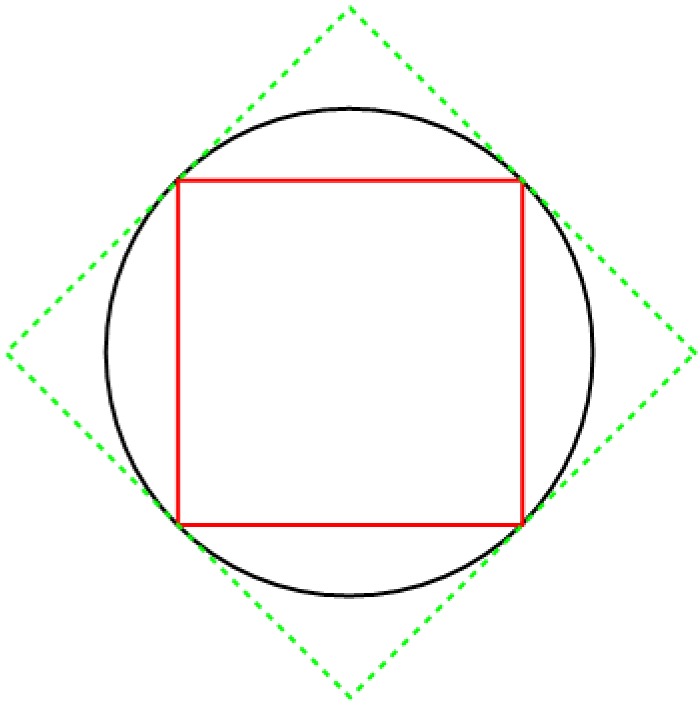
π ,,okręgowe''=π ,,kołowe''

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki''

- **Twierdzenie 1.** Jeśli pole **|F|** figury **F** jest mniejsze od pola koła **K**, to istnieje taki wielokąt **W** wpisany w to koło, że **|W|>|F|**.
- **Twierdzenie 2.** Jeśli pole **|F|** figury **F** jest większe od pola koła **K**, to istnieje taki wielokąt **W** opisany na tym kole, że **|W|<|F|**.

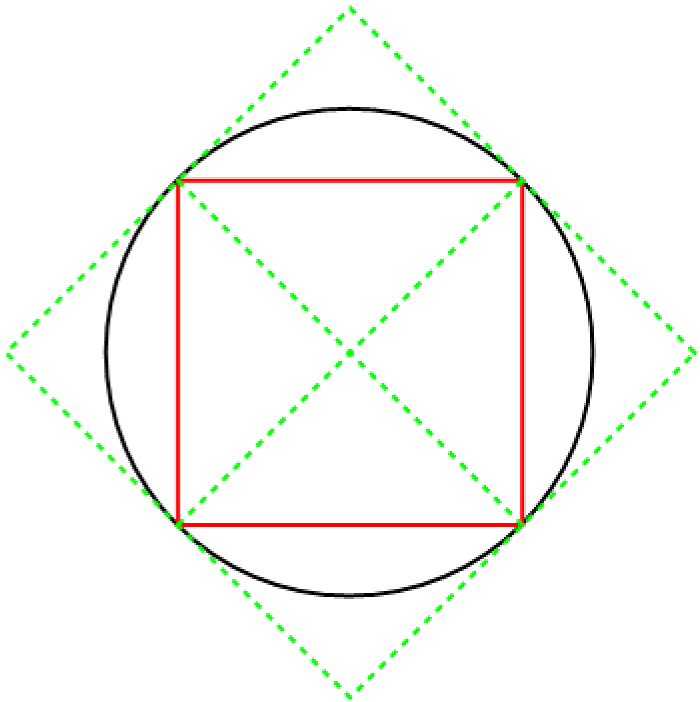
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



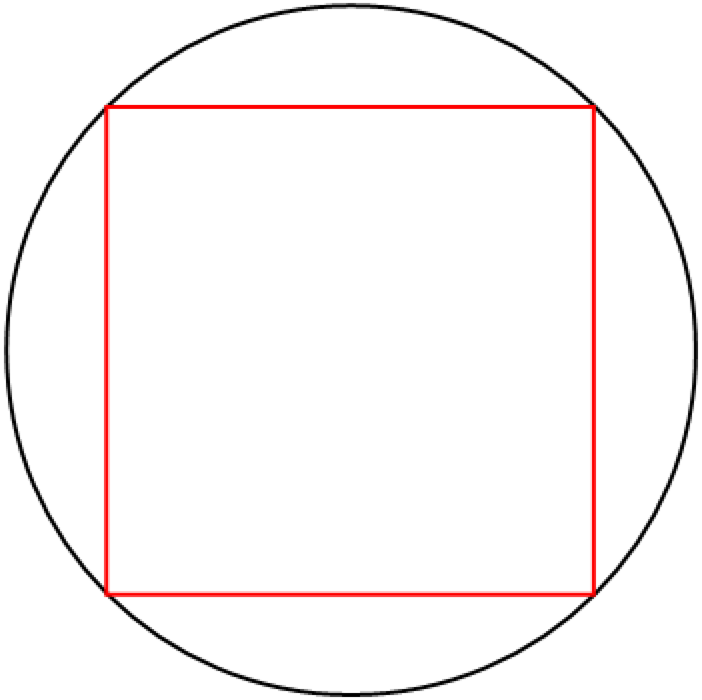
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



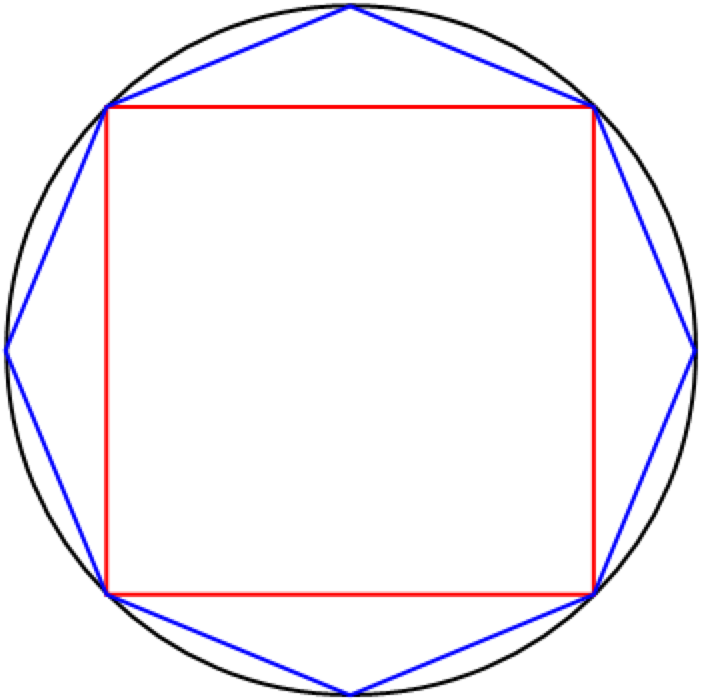
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



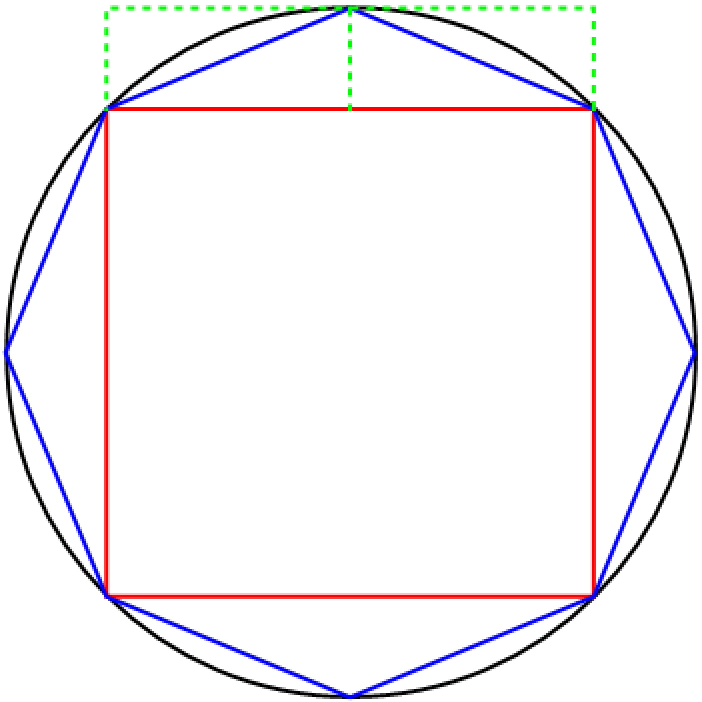
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



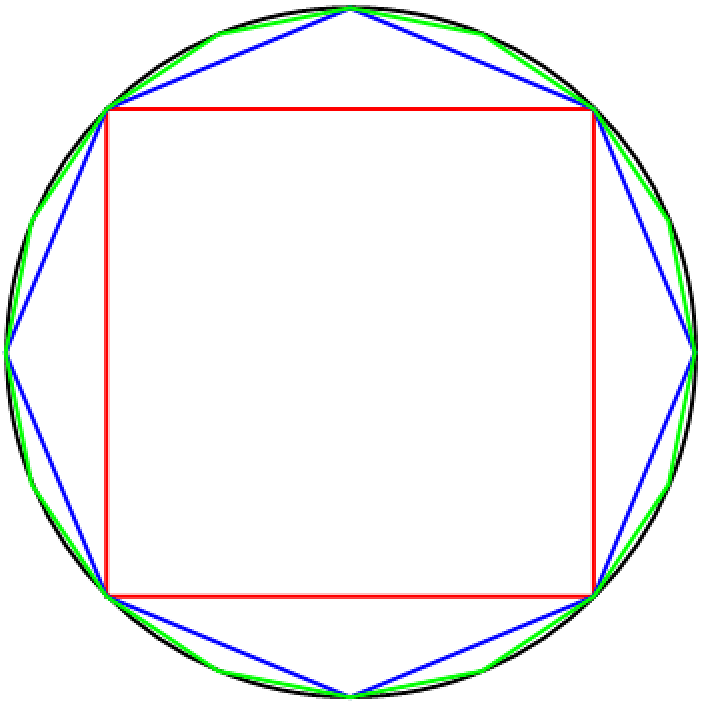
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



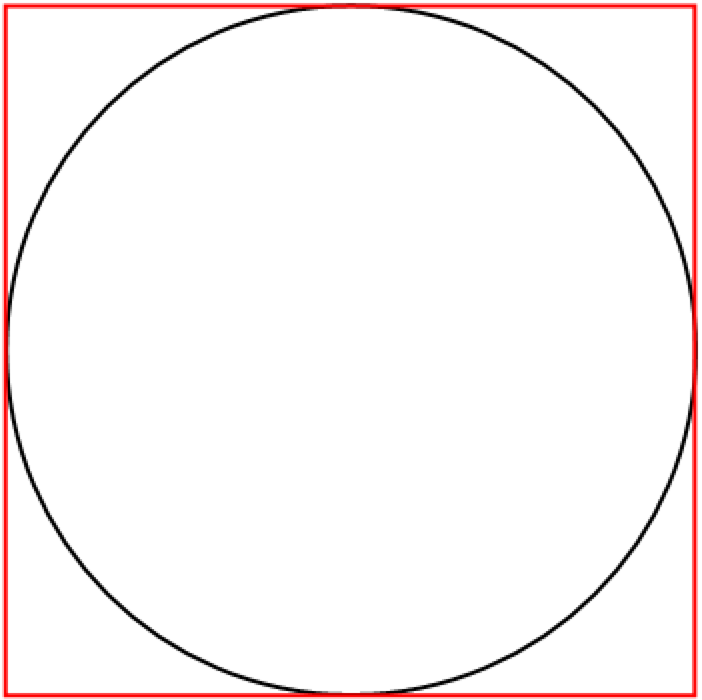
Dowód Twierdzenia 1

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki"



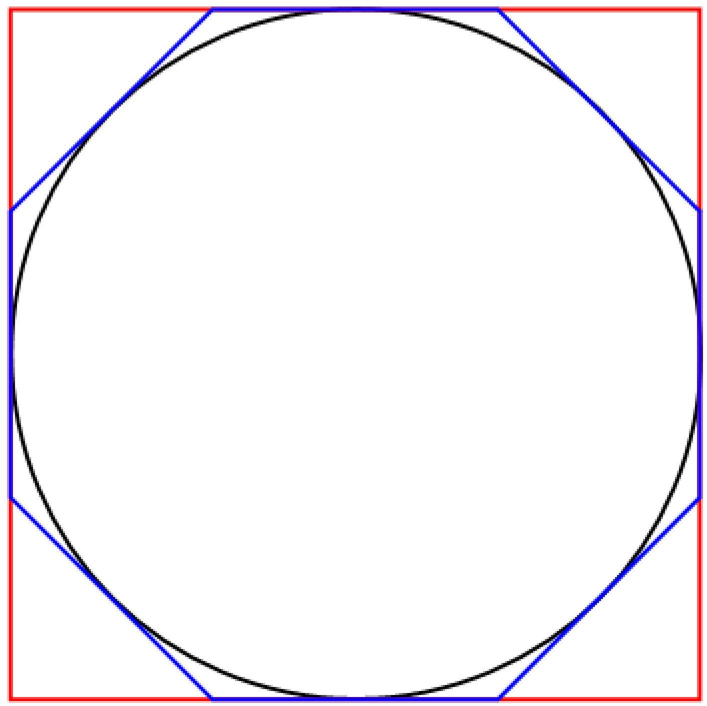
Dowód Twierdzenia 2

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



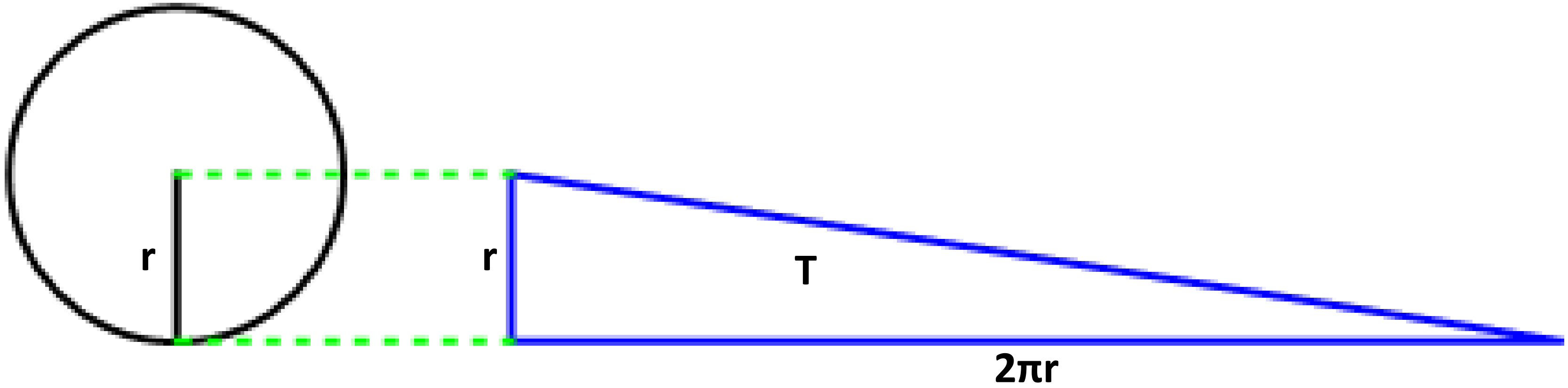
Dowód Twierdzenia 2

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

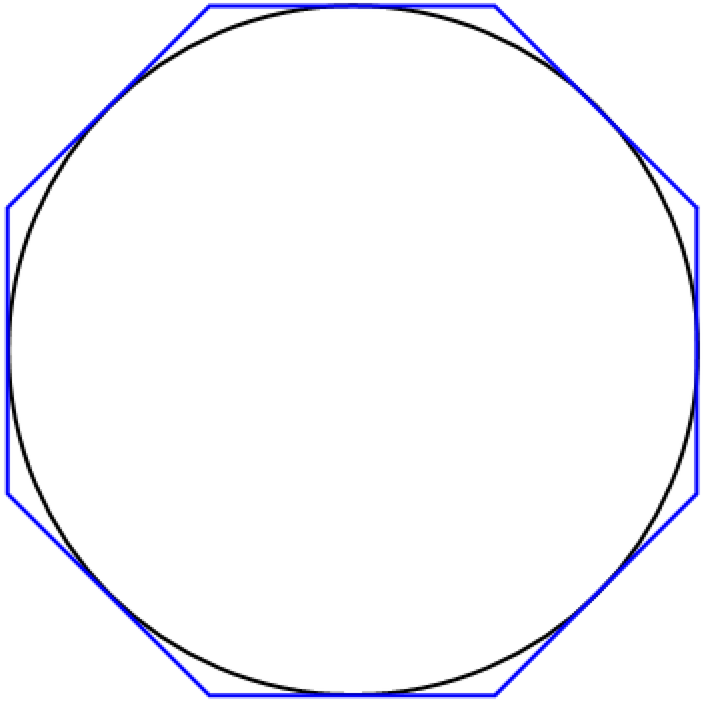


$$|T| = 1/2 \cdot 2\pi r \cdot r$$

Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki"

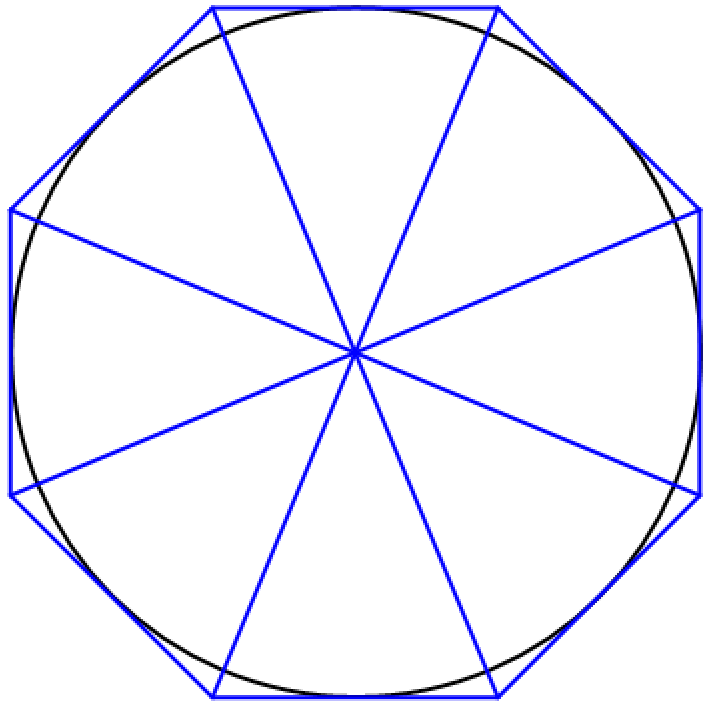
Załóżmy, że $|K|<|T|$



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

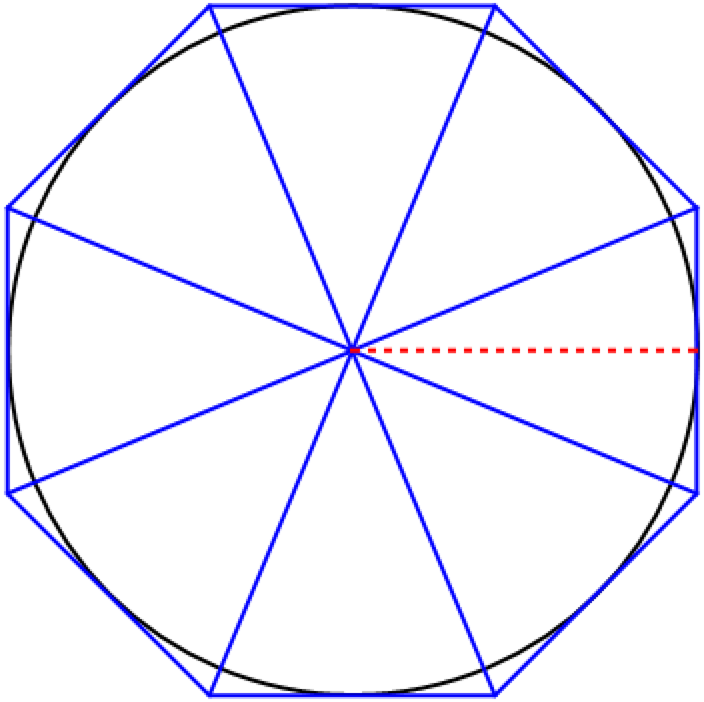
Załóżmy, że|K|<|T|



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

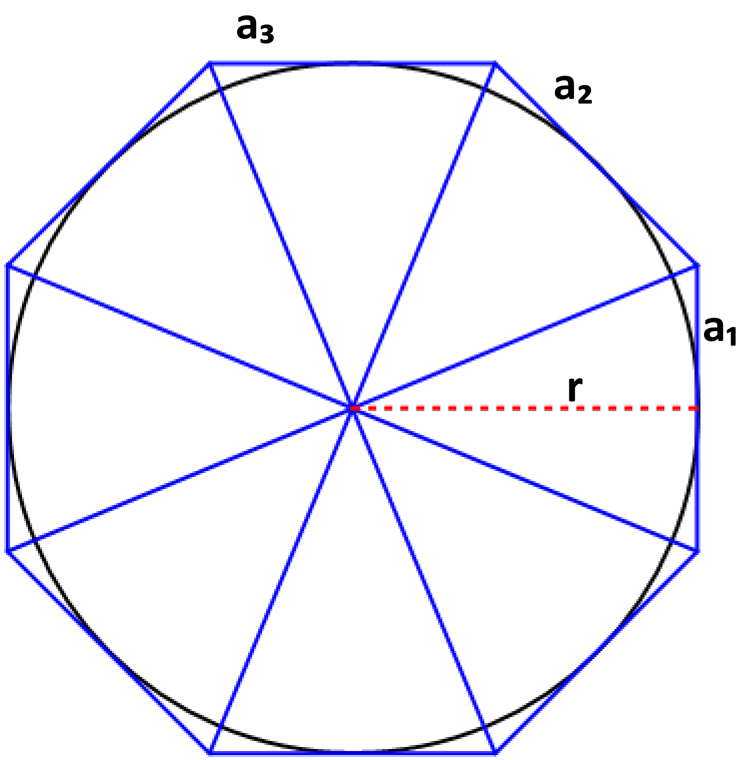
Załóżmy, że |K|<|T|



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki"

Załóżmy, że |K|<|T|



$$|W| = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{2} a_i r = \frac{1}{2} r \sum_{i=1}^{n} a_i > \frac{1}{2} r \cdot 2\pi r = \pi r^2 = |T|$$

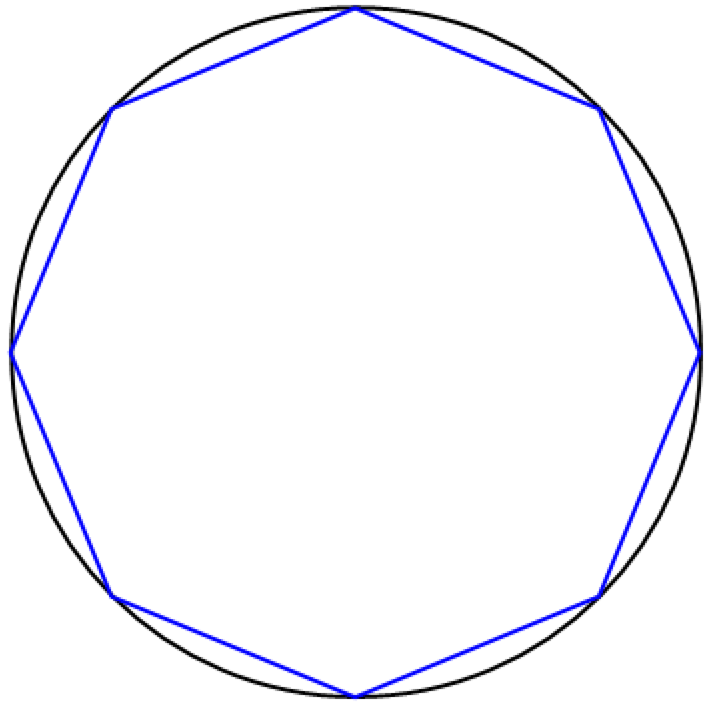
czyli |W|>|T|

Sprzeczność

Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

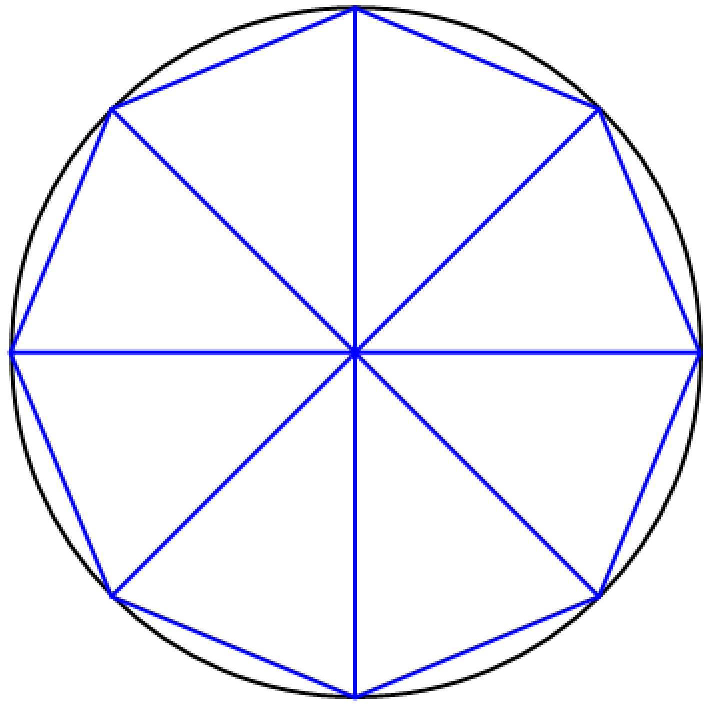
Załóżmy, że|K|>|T|



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

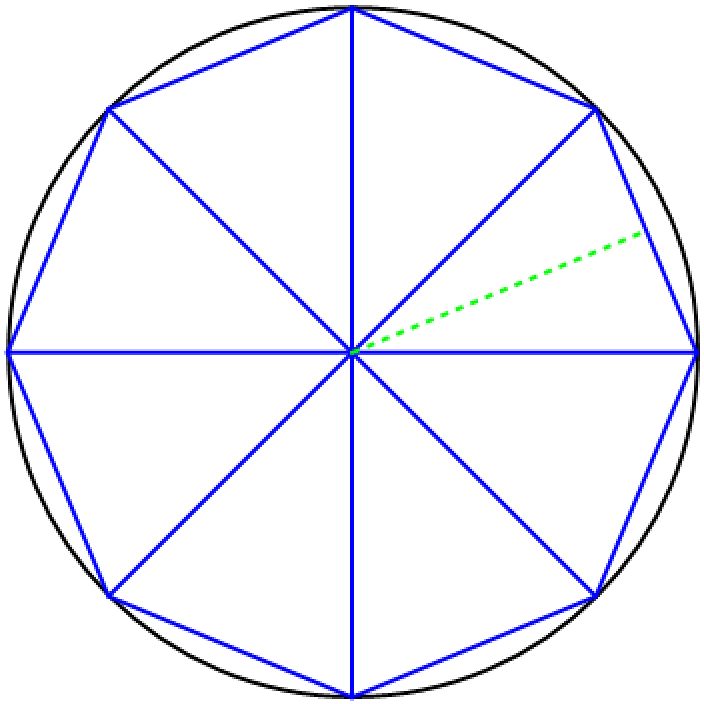
Załóżmy, że |K|<|T|



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki"

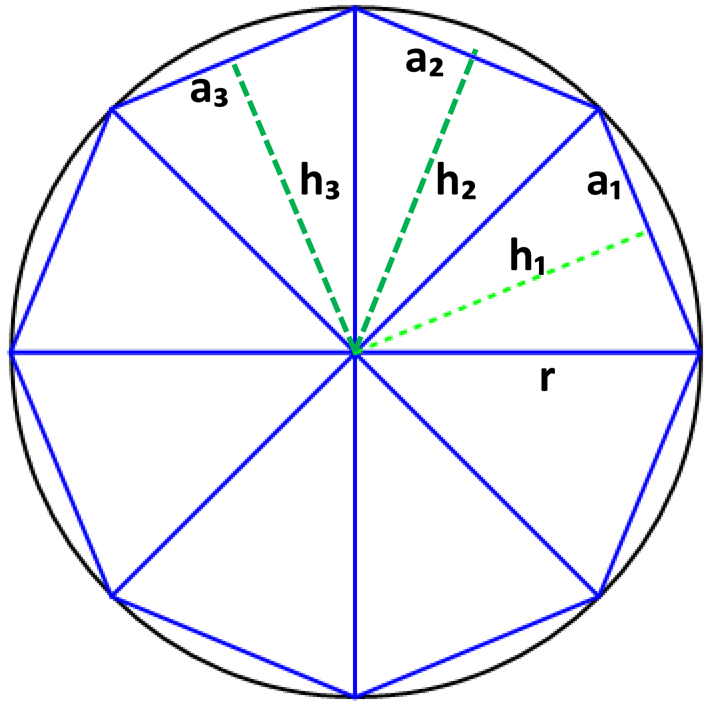
Załóżmy, że|K|<|T|



Dowód

M. Kordos ,,Wykłady z historii matematyki”

Załóżmy, że |K|<|T|



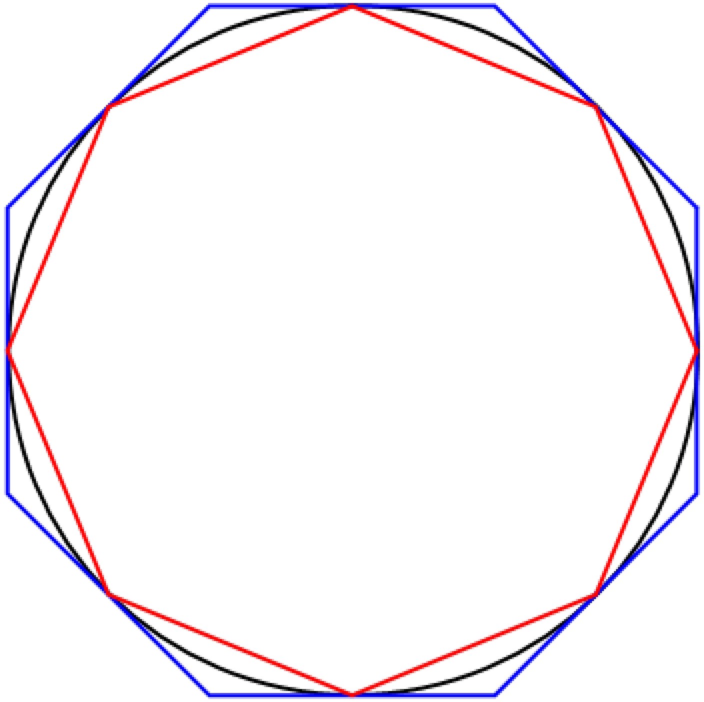
$$|W| = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{2} a_i h_i \leq \frac{1}{2} h_{max} \sum_{i=1}^{n} a_i < \frac{1}{2} r \cdot 2\pi r = \pi r^2 = |T|$$

czyli |W|<|T| **Sprzeczność**

Oszacowanie π

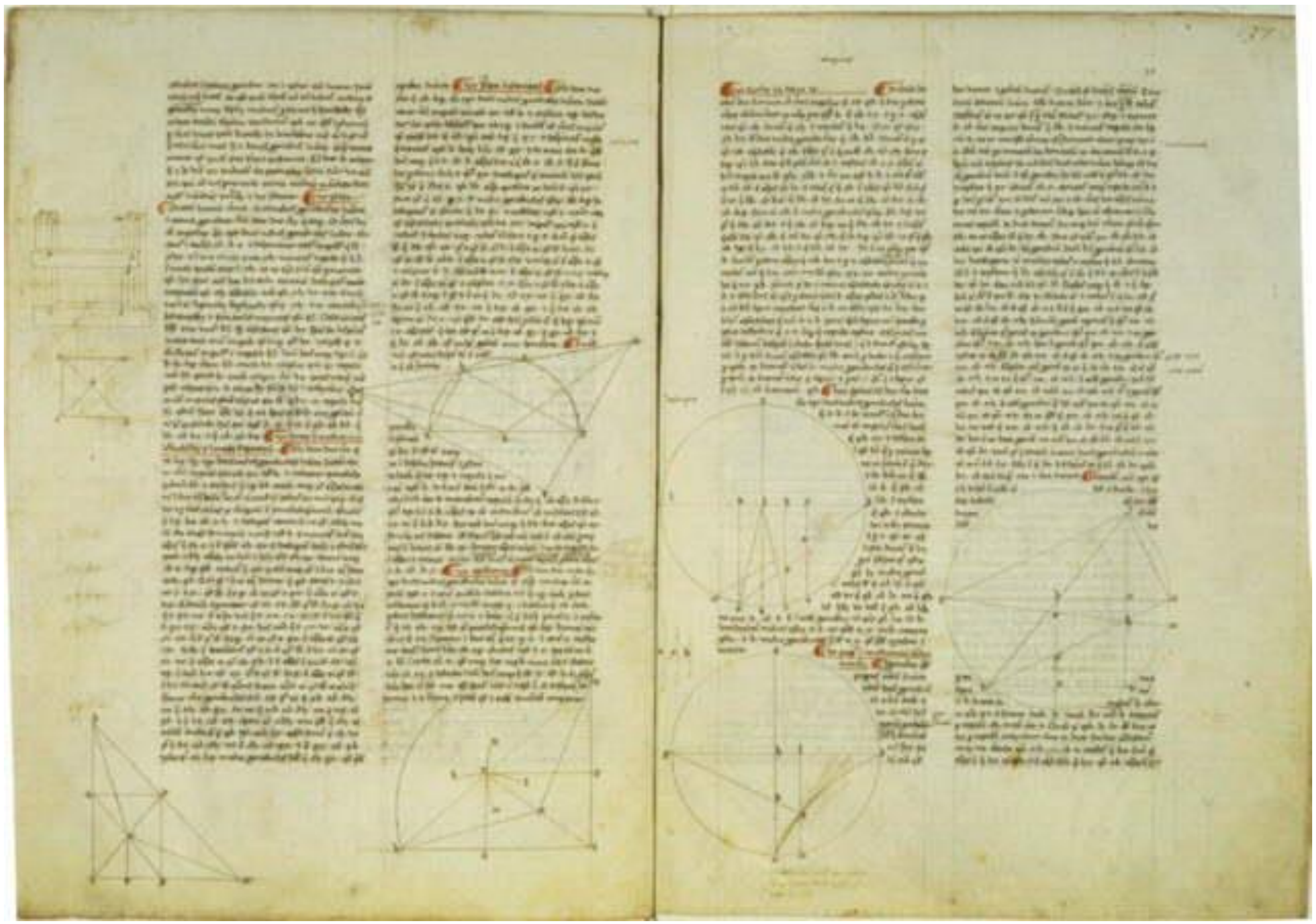
3 1137/8069 < π < 3 1135/9347

(S. Kulczycki)

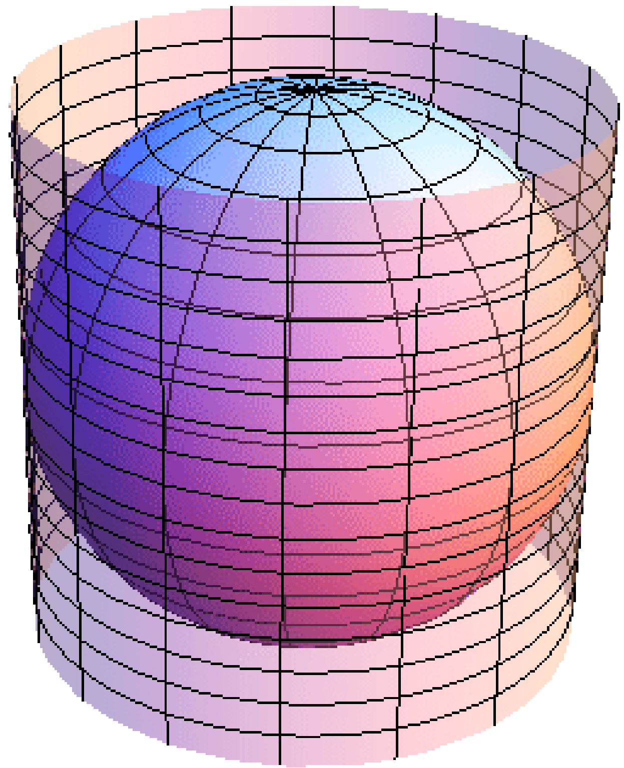


Archimedes *O kuli i o walcu*

wyd. z 1270 tłumaczył na łacinę William z Moerbeke

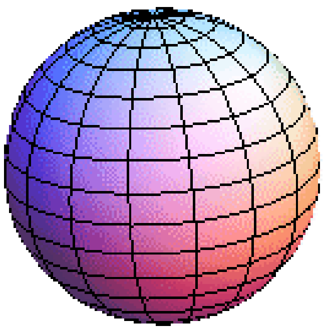


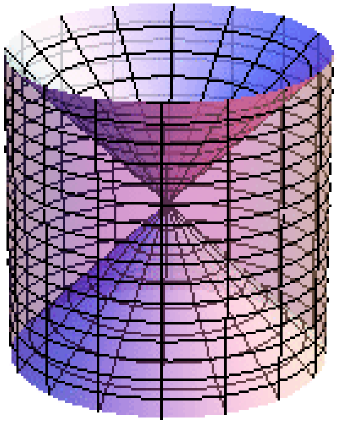
Objętość kuli



Objętość kuli to 2/3 objętości walca opisanego na tej kuli

Objętość kuli



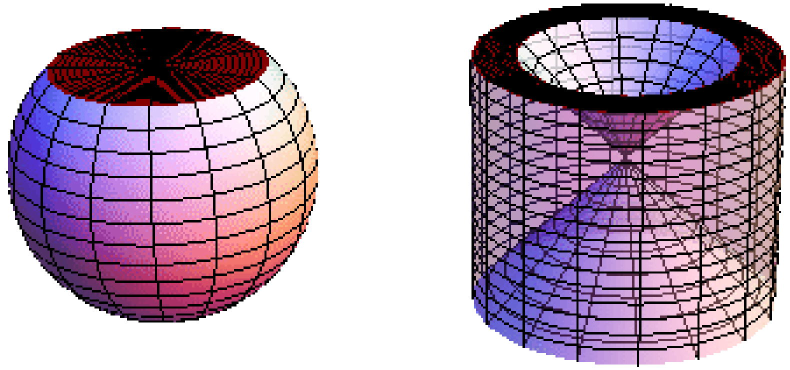


Promień kuli to R , promień walca to R a wysokość to $2R$.
W walec wpisujemy stożek.
Objętość kuli jest równa objętości figury powstałej po usunięcie z walca stożka wpisanego czyli

objętość kuli = objętość walca – objętość stożka =

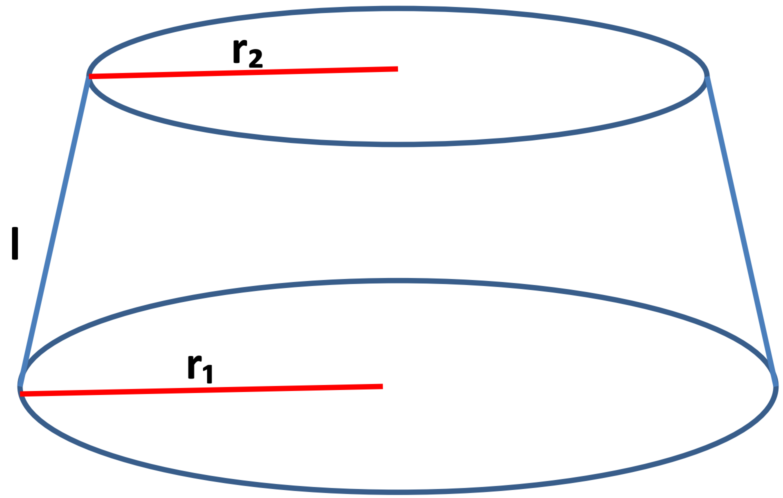
$$\pi R^2 \cdot 2R - 2 \cdot \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot R = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{2}{3}(\pi R^2 \cdot 2R)$$

Dowód poprawności wzoru na objętość kuli



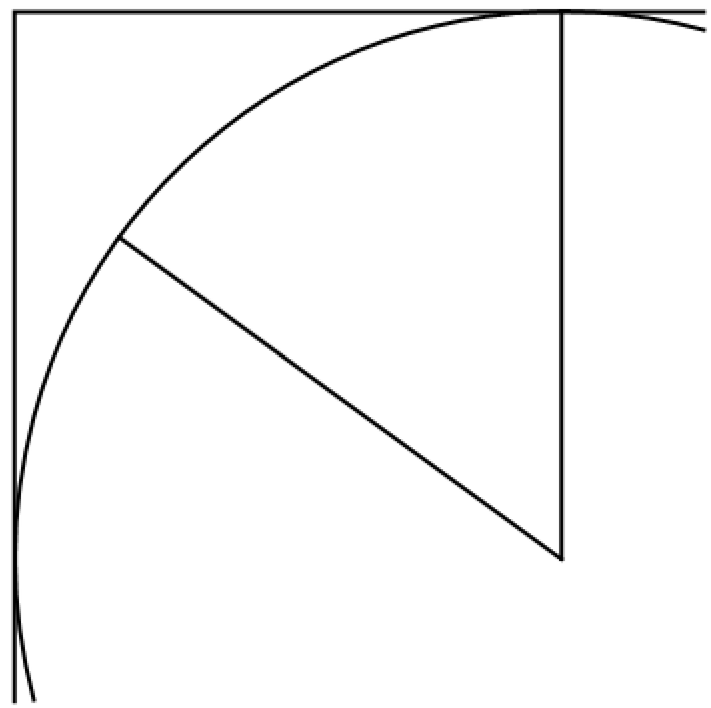
Pole dysku powstałego przez przecięcie płaszczyzną poziomą kuli na poziomie h od środka kuli to $\pi(R^2-h^2)$.
Pole pierścienia powstałego przez przecięcie tą samą płaszczyzną walca z usuniętym stożkiem to $\pi R^2 - \pi h^2$.
Czyli pola te są równe.
Sumując objętości cienkich plasterków o tych samych polach podstawy i wysokościach otrzymujemy równe objętości (Zasada Cavalieriego).
Objętość walca z usuniętym stożkiem to $\frac{2}{3}$ objętości walca.

Pole powierzchni bocznej stożka ściętego



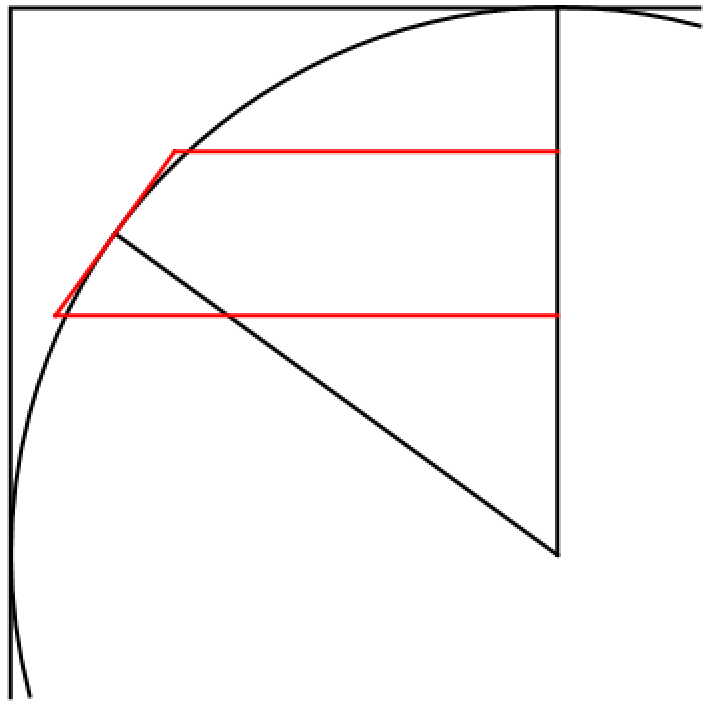
$\pi l(r_1+r_2)=2\pi s l$, gdzie $s=(r_1+r_2)/2$

Pole powierzchni kuli



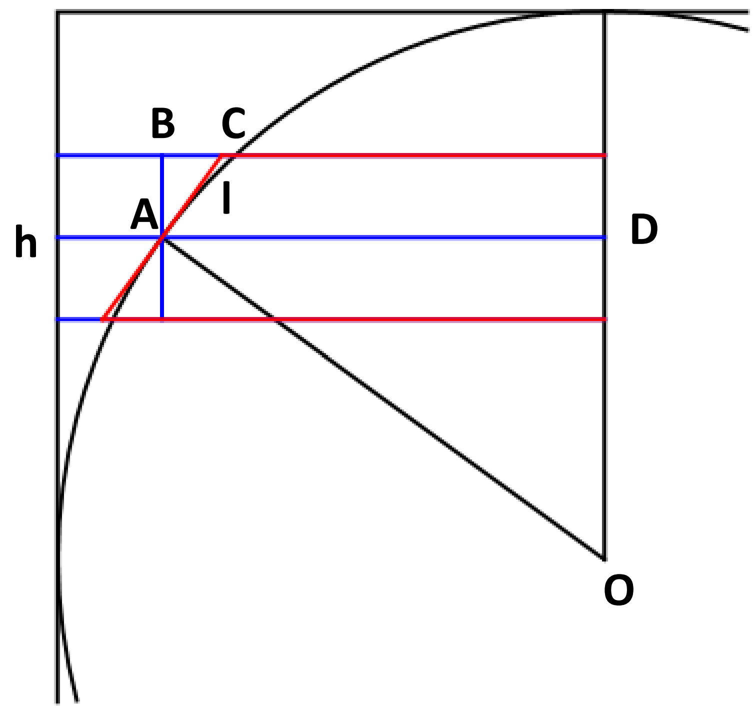
Wpisujemy kulę w walec

Pole powierzchni kuli



Przybliżamy ,,plasterki" kuli stożkami ściętymi stycznymi do kuli

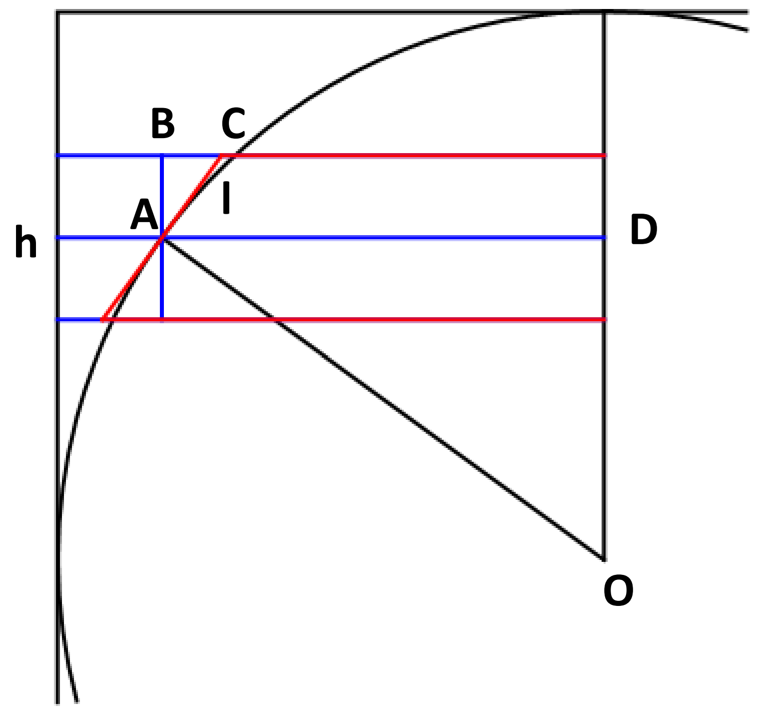
Pole powierzchni kuli



ΔABC i ΔADO są podobne, AO/AD=AC/AB czyli AO·AB=AD·AC

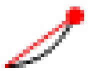
Pole powierzchni kuli

AB=h/2, AO=r, AC=l/2, AD=s= $(r_1+r_2)/2$

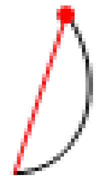


r·h/2=s·l/2 czyli 2πrh=2πsl. Suma wszystkich h to 2r.
Stąd pole powierzchni kuli to 2πr·2r=4πr²

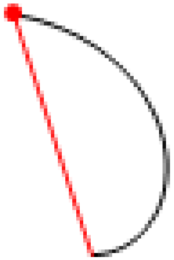
Spirala Archimedesa



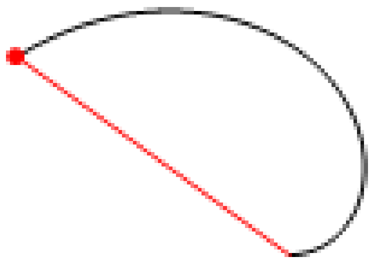
Spirala Archimedesa



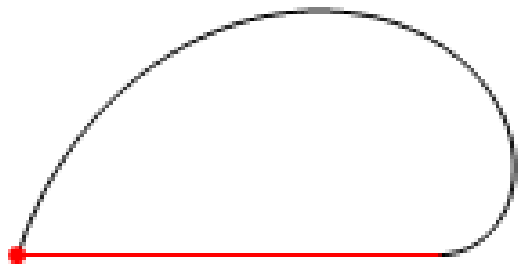
Spirala Archimedesa



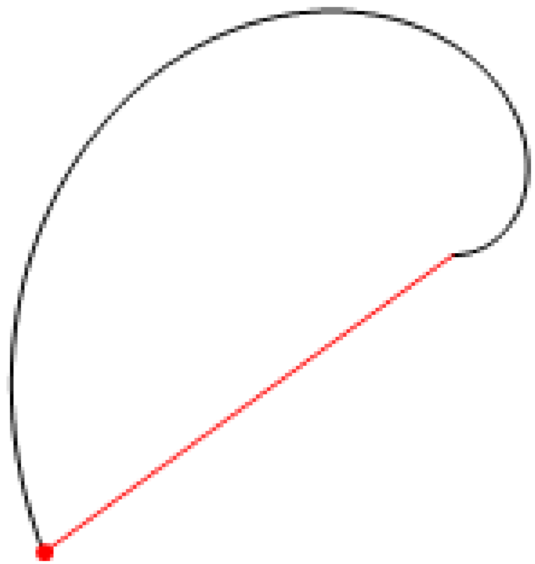
Spirala Archimedesa



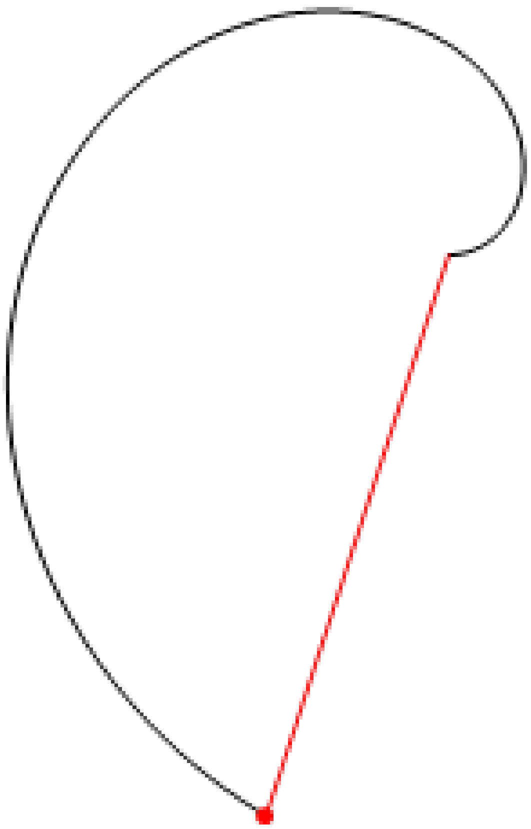
Spirala Archimedesa



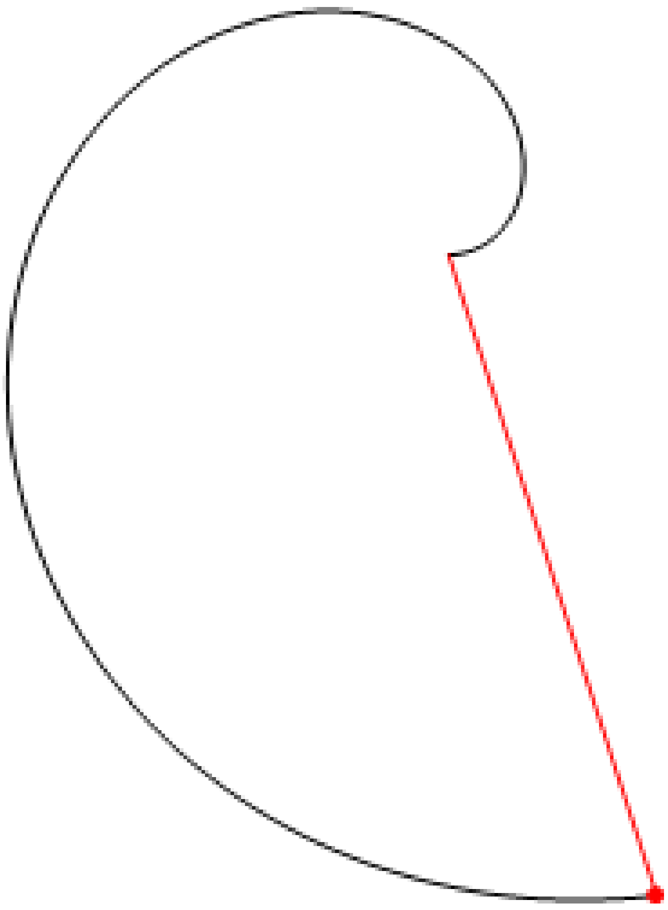
Spirala Archimedesa



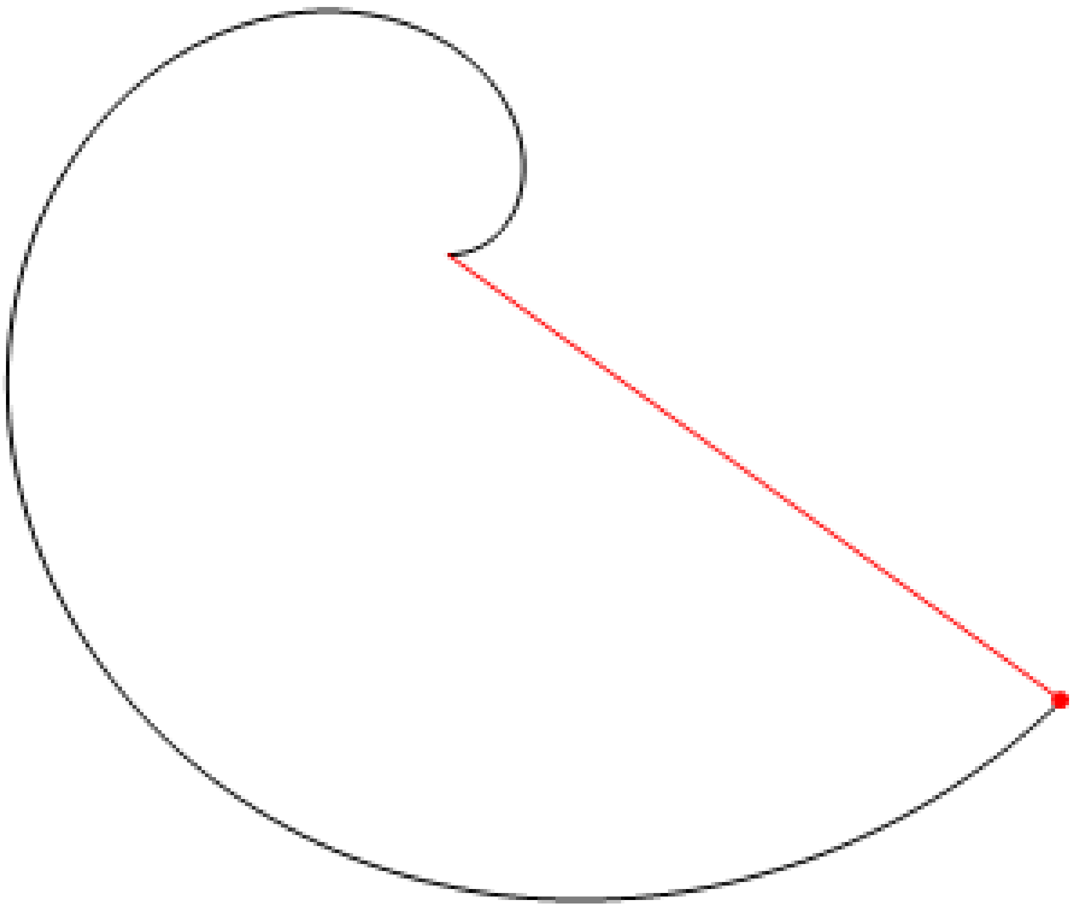
Spirala Archimedesa



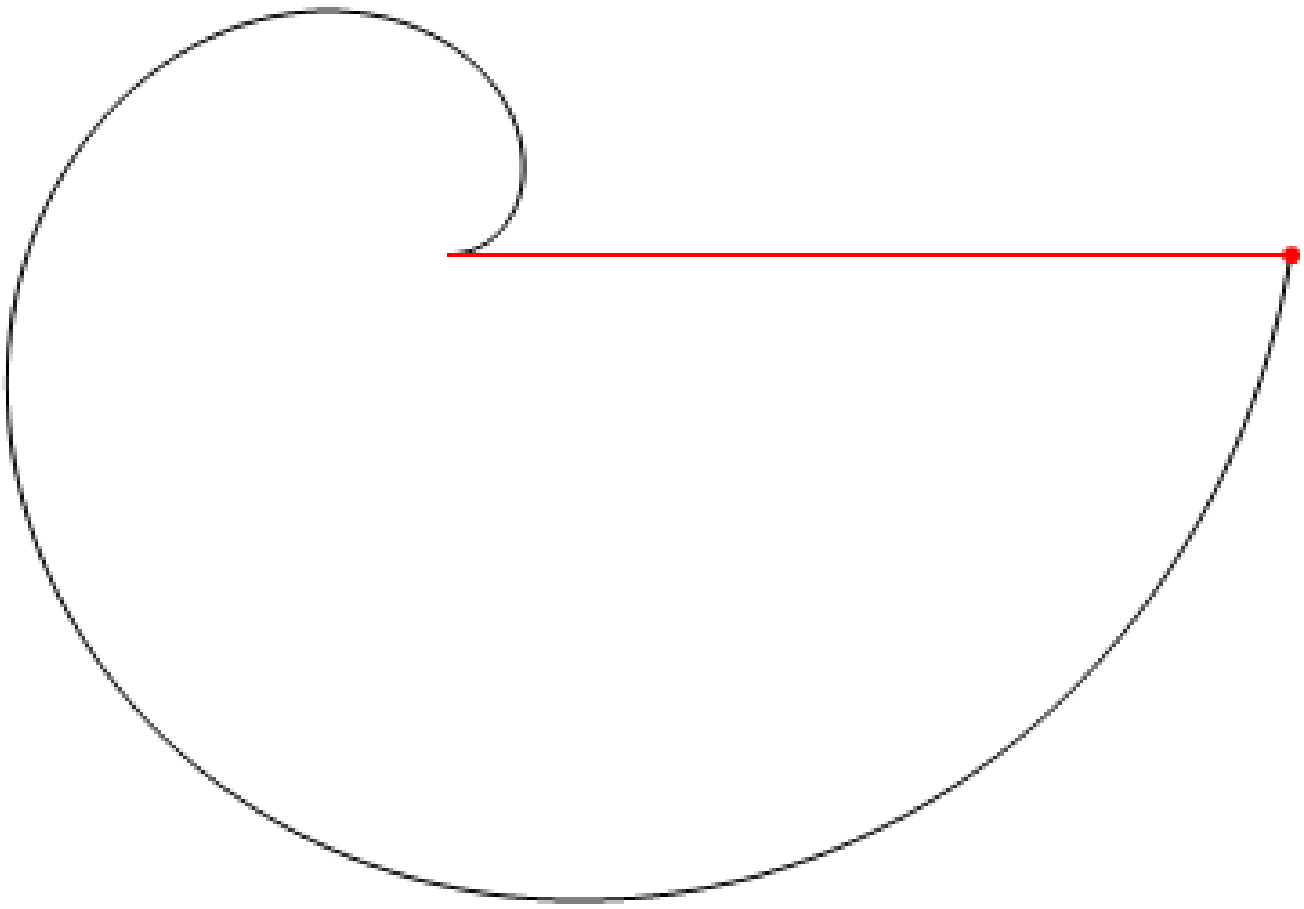
Spirala Archimedesa



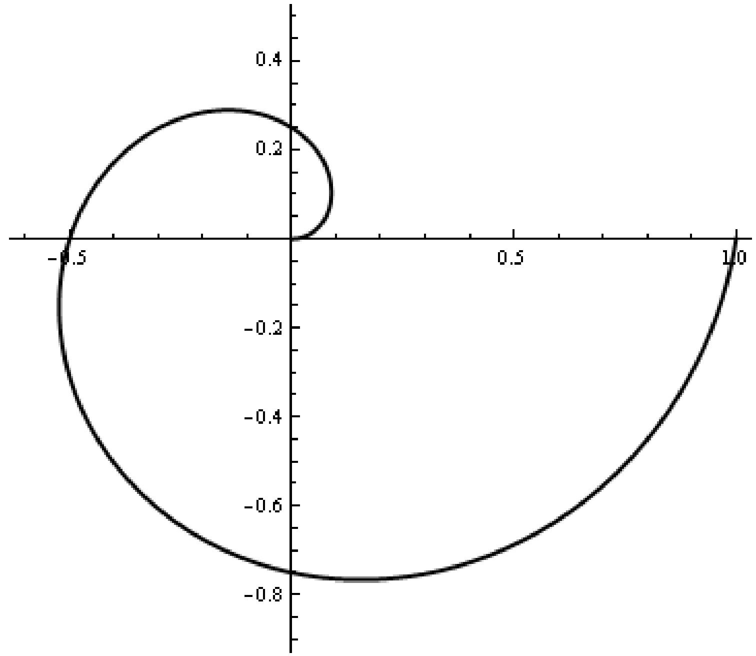
Spirala Archimedesa



Spirala Archimedesa



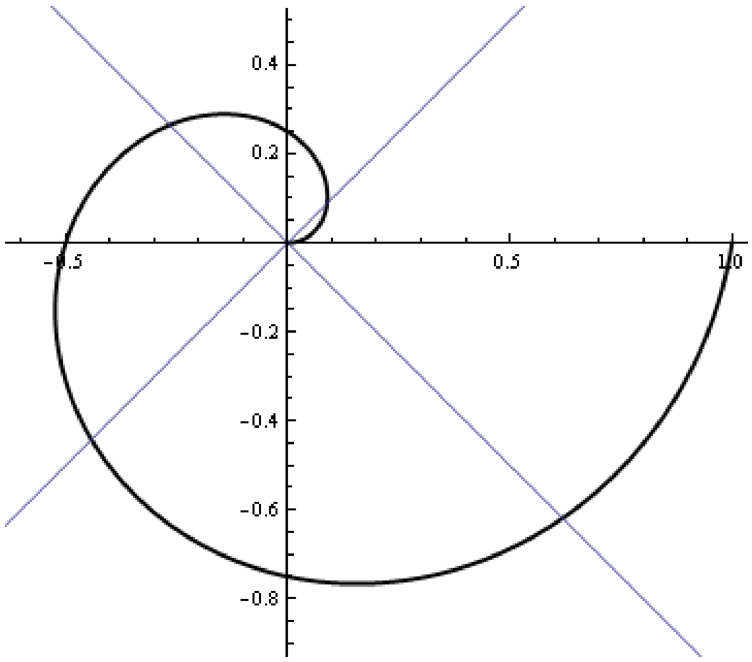
Spirala Archimedesa



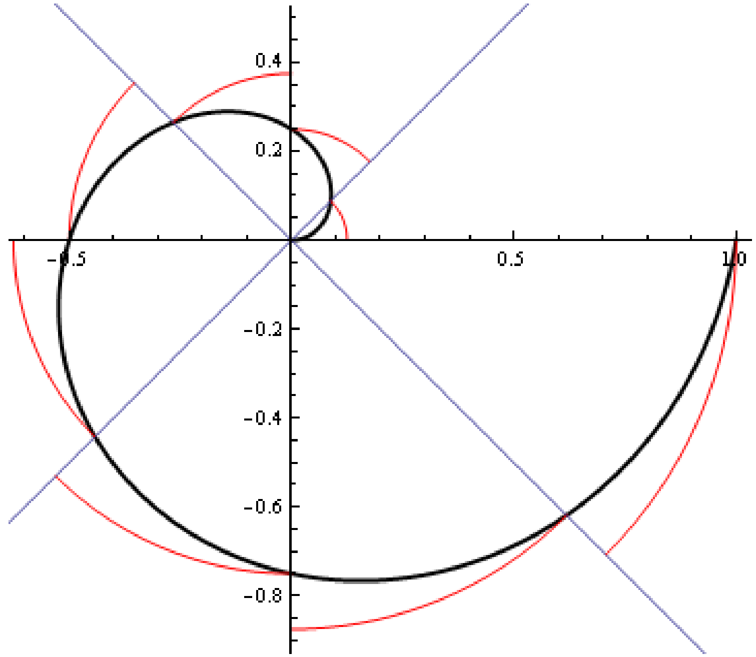
Równanie we współrzędnych biegunowych

$$r = \frac{\varphi}{2\pi}$$

Spirala Archimedesa



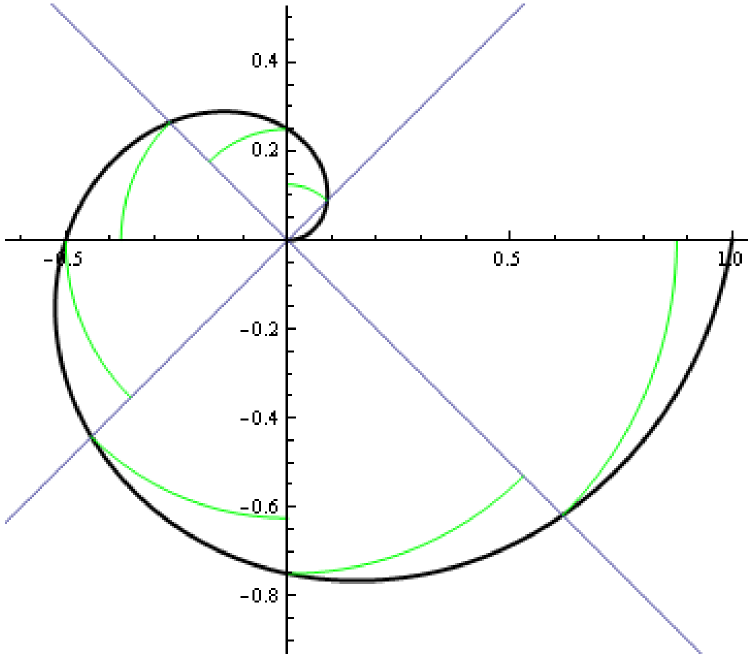
Spirala Archimedesa



$$Sg = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{i}{n}\right)^2 \frac{\pi}{n} > \frac{n^3}{3} \left(\frac{1}{n^2}\right) \frac{\pi}{n} = \frac{\pi}{3}$$

$$\sum_{i=1}^{n} i^2 = \frac{n\,(n+1)\,(2\,n+1)}{6} > \frac{n\,n\,(2\,n)}{6} = \frac{n^3}{3}$$

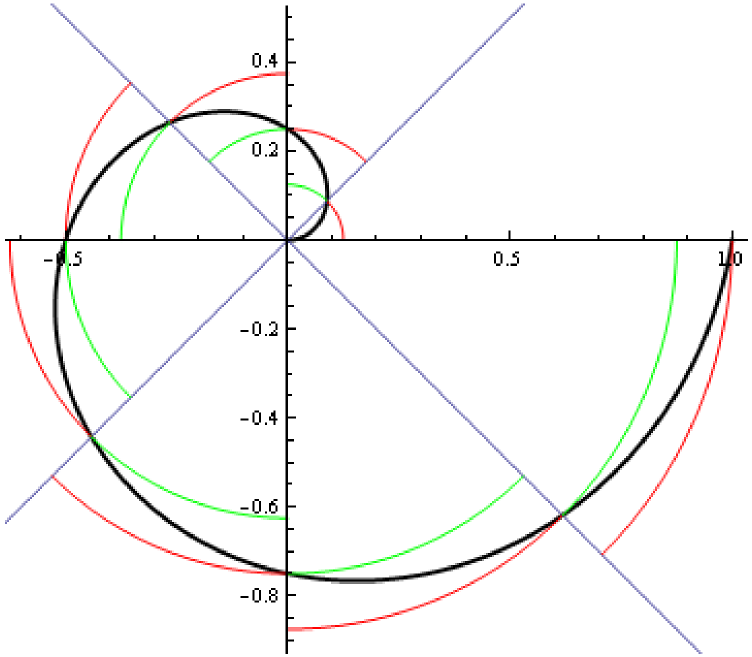
Spirala Archimedesa



$$Sd = \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{i}{n}\right)^2 \frac{\pi}{n} < \frac{n^3}{3} \left(\frac{1}{n^2}\right) \frac{\pi}{n} = \frac{\pi}{3}$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} i^2 = \frac{(n-1)\, n\, (2n-1)}{6} < \frac{n\, n\, (2n)}{6} = \frac{n^3}{3}$$

Spirala Archimedesa



Sd<S<Sg

Sd<π/3

Sg> π/3

S= π/3

Palimpsest Archimedesa

- Palimpsest (stgr. παλίμψηστον *palimpseston*) od πάλιν *palin* - ,,ponownie" i ψάω *psao* - ,,ścieram”.
- Znaleziony w bibliotece klasztornej w Konstantynopolu.
- Tekst napisany na pergaminie w X w., a następnie w XIII w. zmyty i użyty ponownie jako materiał na księgę modlitw i przepisów rytualnych.

Palimpsest Archimedesa

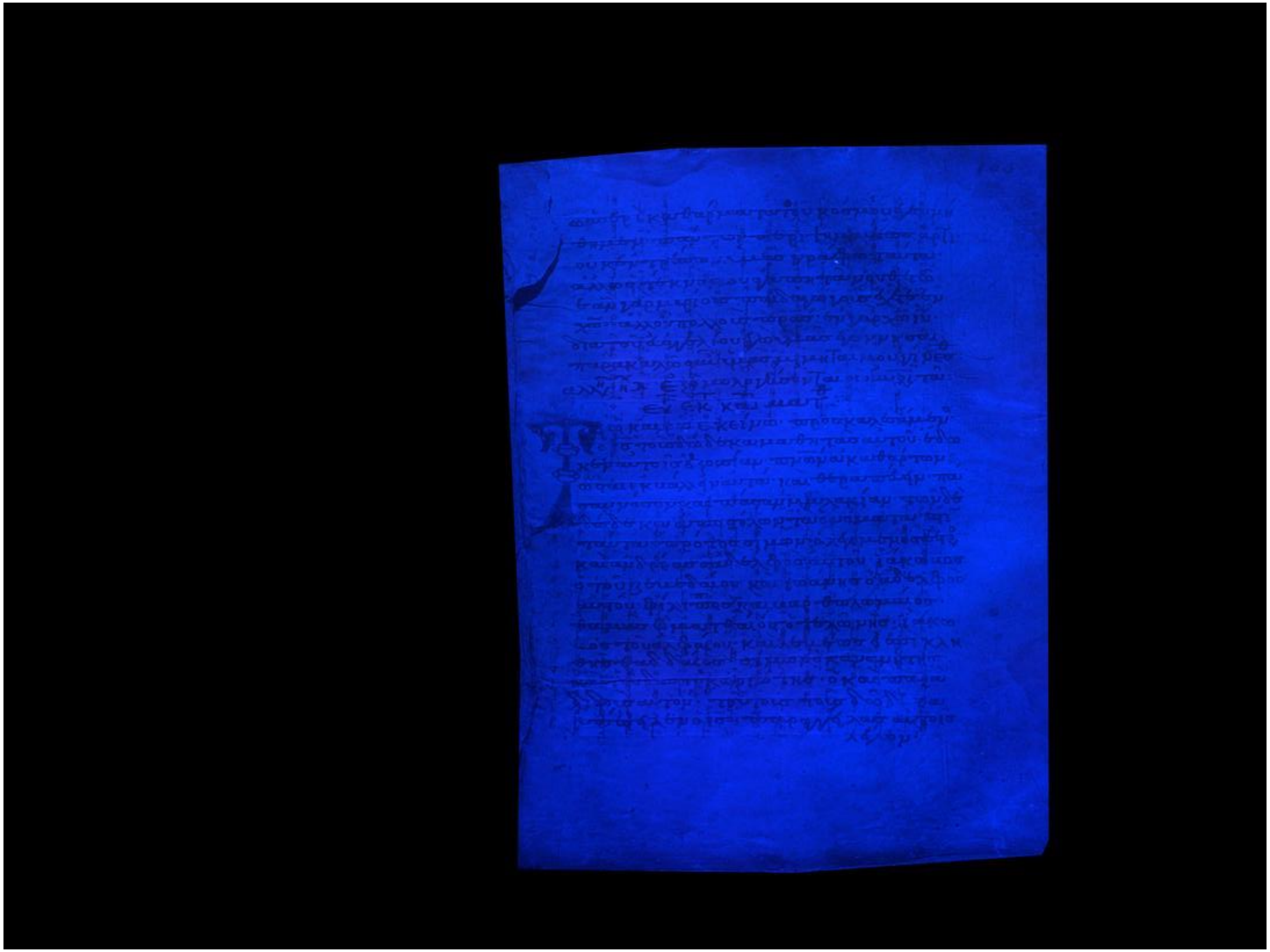
- O równowadze figur płaskich
- O spiralach
- O pomiarze koła
- O kuli i walcu
- O ciałach pływających (jedyna znana kopia po grecku)
- Metoda twierdzeń mechanicznych (jedyna znana kopia)
- Stomachion (jedyna znana kopia)

Palimpsest Archimedesa

Źródło:http://www.archimedespalimpsest.org/

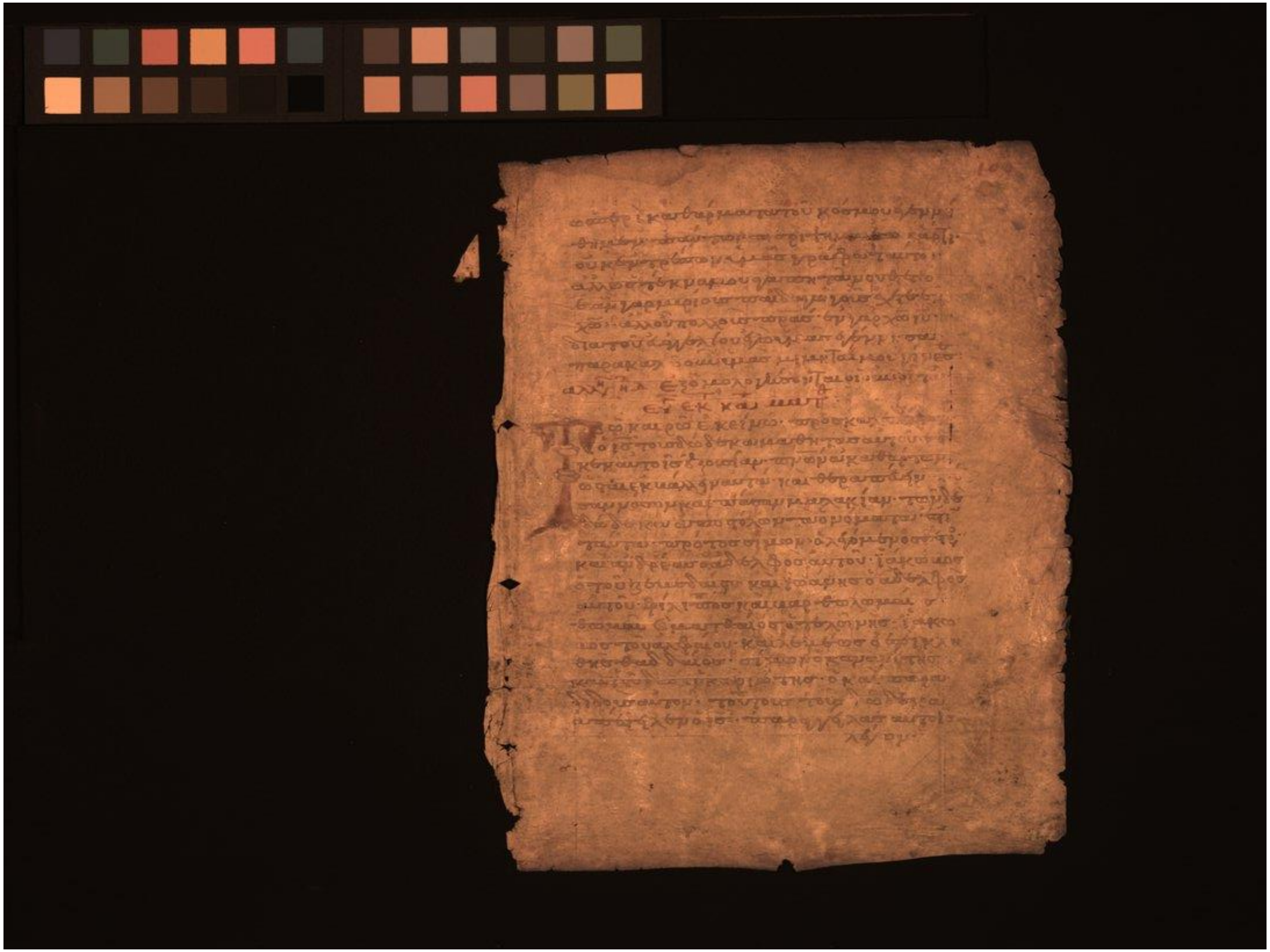
Palimpsest Archimedesa

Źródło:http://www.archimedespalimpsest.org/



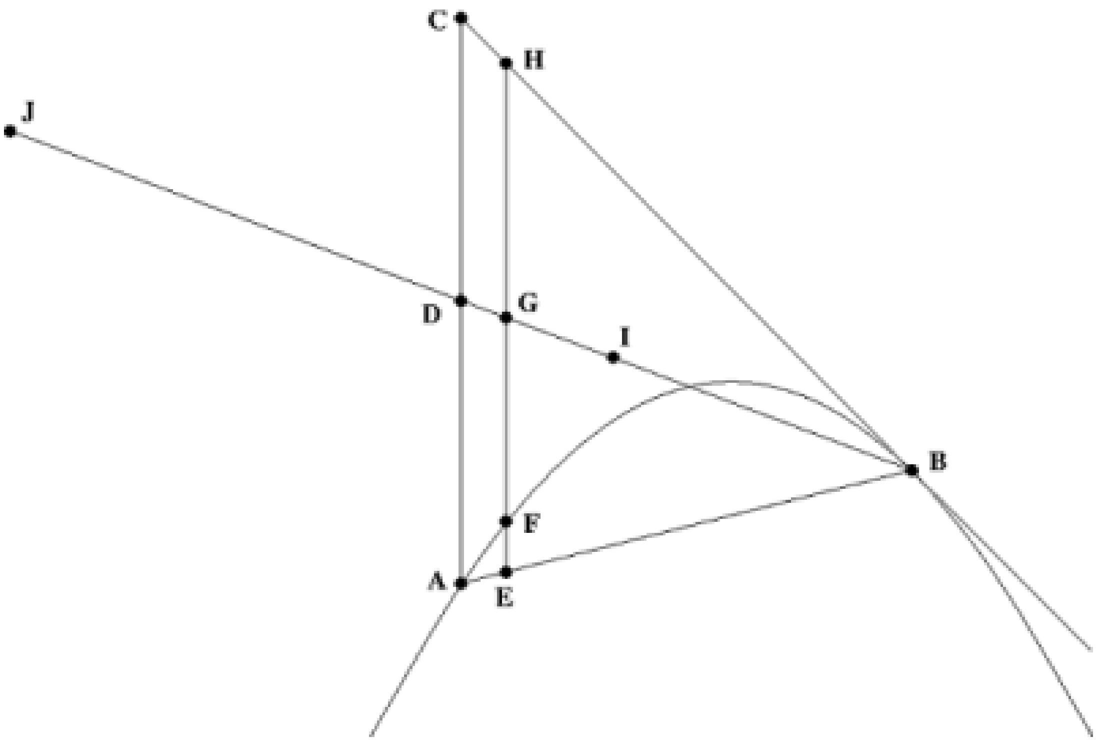
Palimpsest Archimedesa

Źródło:http://www.archimedespalimpsest.org/



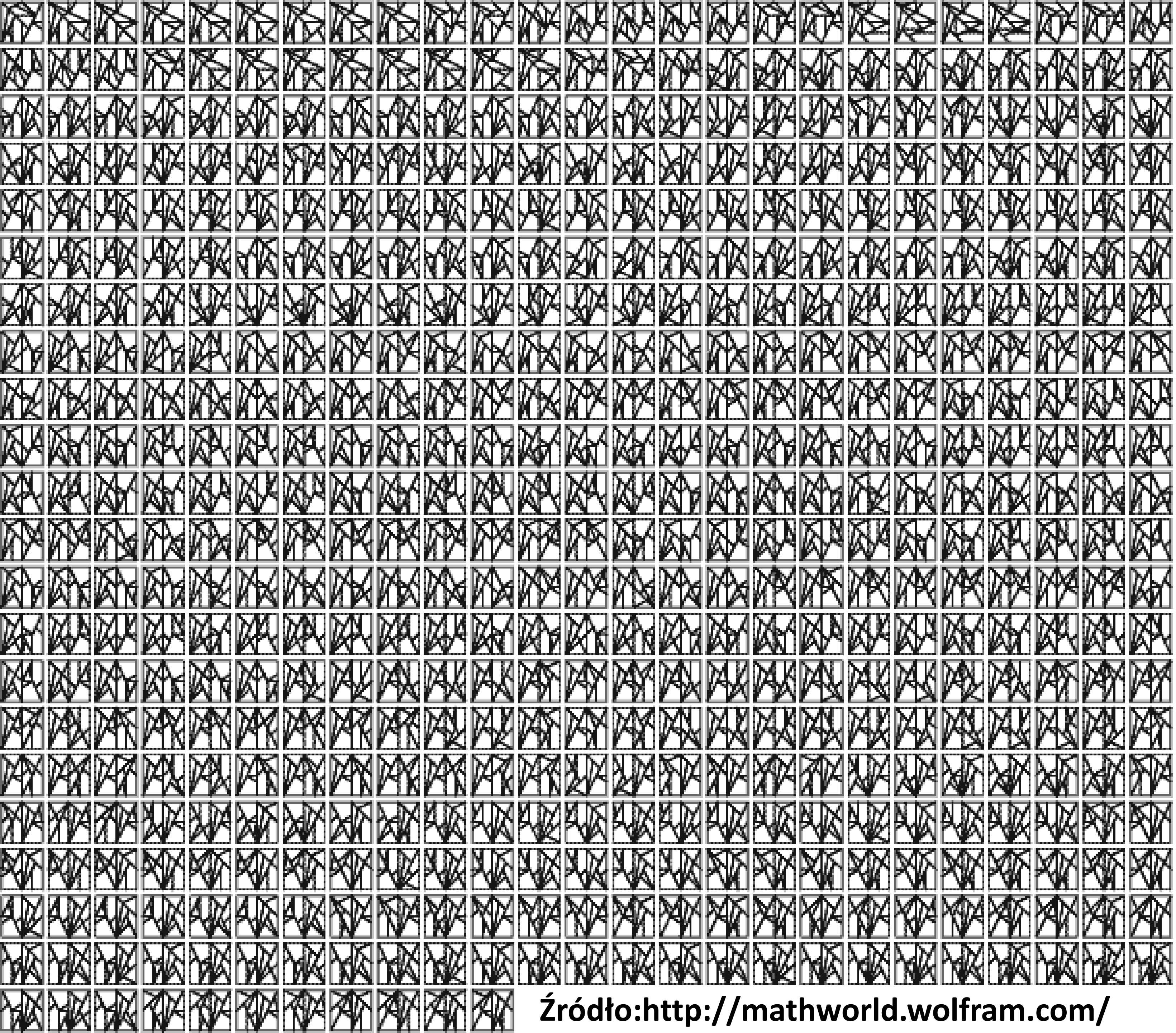
Metoda twierdzeń mechanicznych

Twierdzenie. *Pole trójkąta ABC jest równe trzykrotności pola ograniczonego przez parabolę i odcinek AB*



Stomachion

Wojciech Domitrz ,,Krótki kurs historii matematyki''

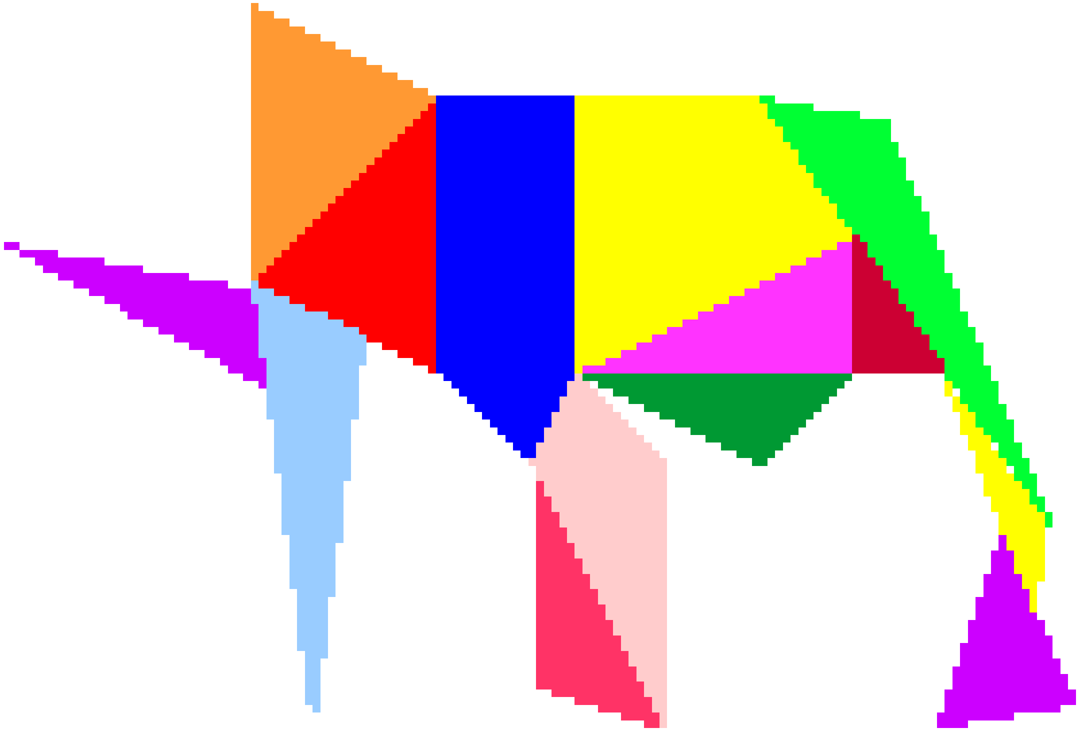


Stomachion 536 rozwiązań Billa Cutlera

Źródło:http://mathworld.wolfram.com/

Stomachion

Źródło: http://mathworld.wolfram.com/



Obrona Syrakuz (213-211 p.n.e.)

- Syrakuzy po stronie Kartaginy w drugiej wojnie punickiej
- Ekspedycja rzymska pod wodzą Marcellusa, atak z lądu i wody
- rzymski historyk Polibiusz:

  Okazuje się, że jeden mąż i jeden duch, jeżeli posiada odpowiednie uzdolnienia do jakiejś działalności, potrafi dokonać rzeczy wielkich i zdumiewających. Przynajmniej Rzymianie, posiadając tak znaczne siły bojowe na lądzie i morzu, pewni byli, że natychmiast opanowaliby miasto, gdyby usunięto jednego starca syrakuzańskiego; ponieważ jednak on był na miejscu, nie śmieli nawet pokusić się o to, w każdym razie nie na tej drodze, na której Archimedes mógł im stawiać opór.

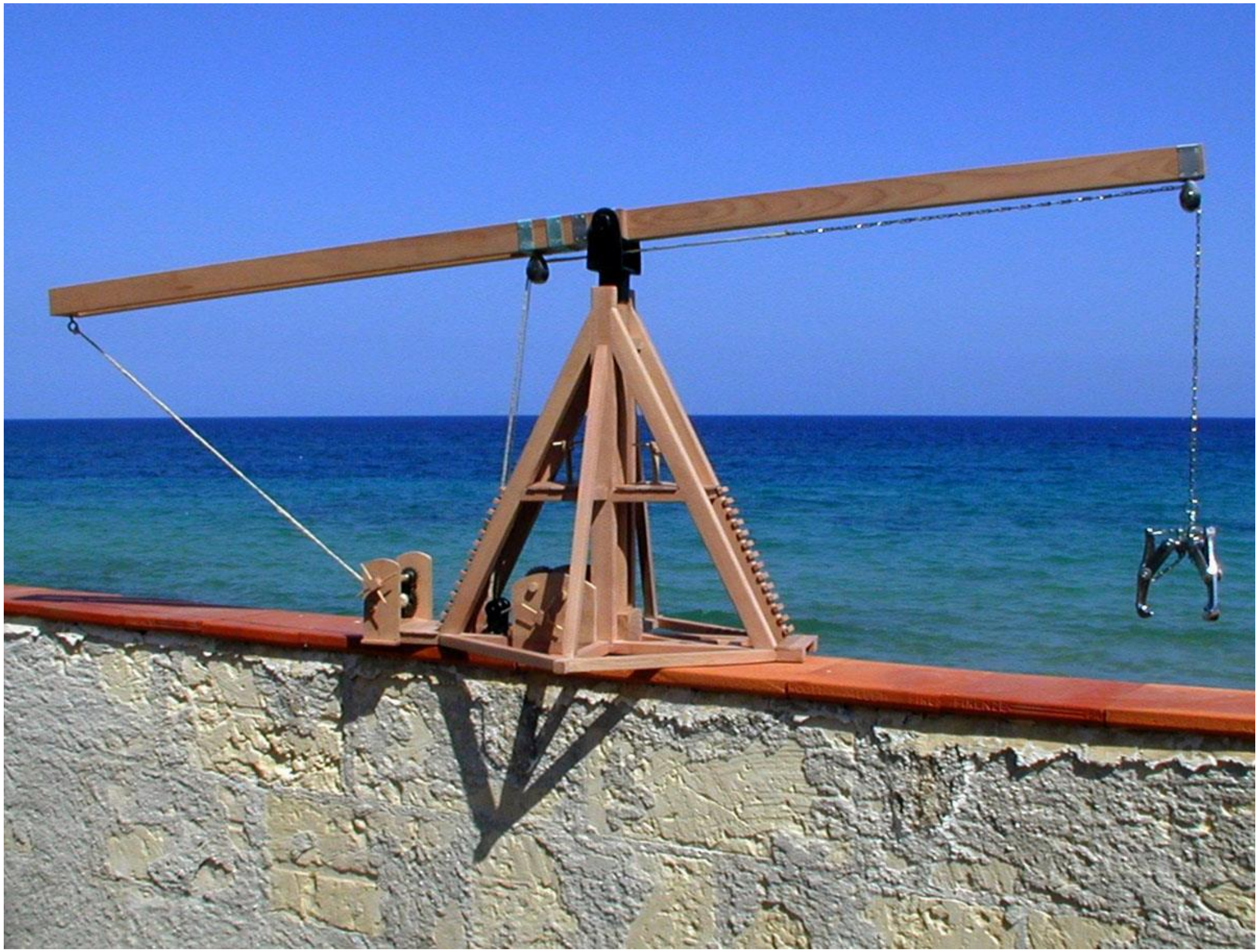
Machiny wojenne Archimedesa

Chris Rorres Harry G. Harris

A Formidable War Machine: Construction and Operation of Archimedes' Iron Hand

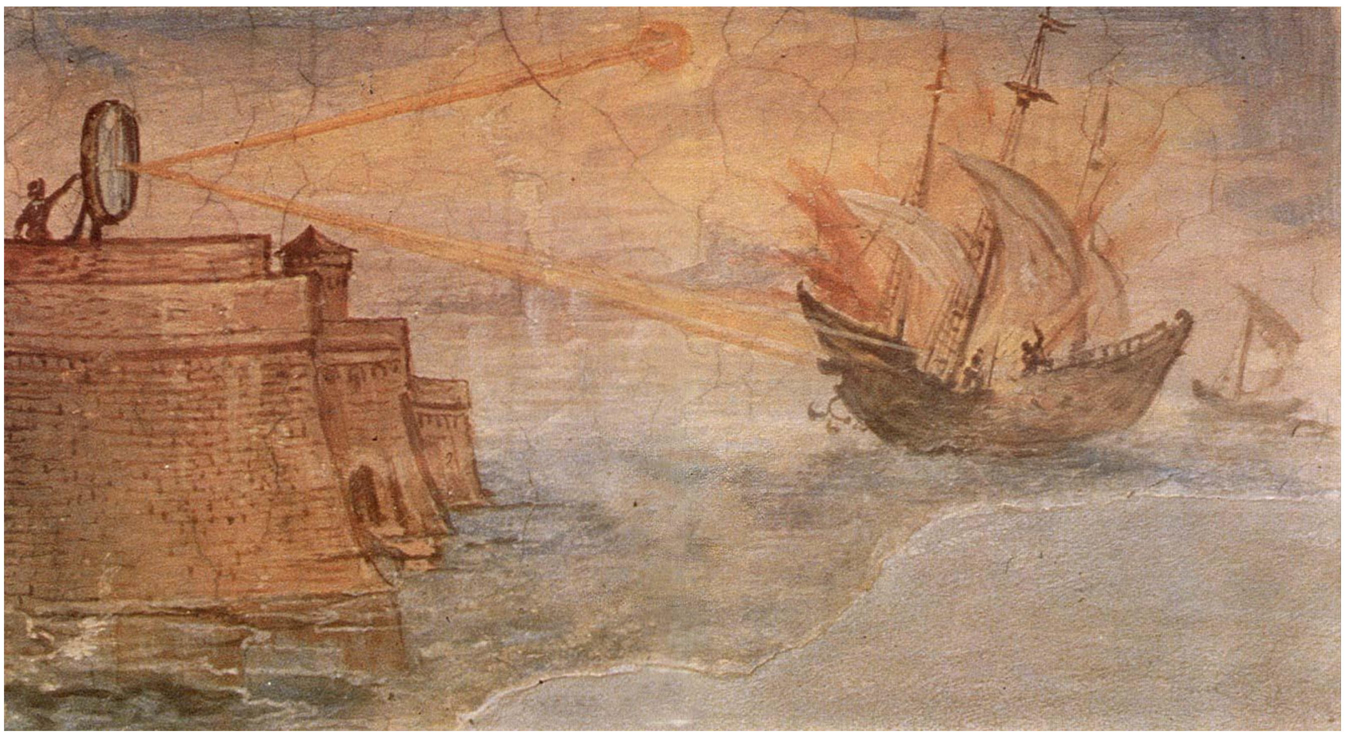
Szpony Archimedesa

model Massimo Gozzo i Francesca Pedalino



Lustra Archimedesa

Giulio Parigi (1571-1635) namalowany 1599-1600.



Plutrach

- *gdy tylko zobaczyli kawałek sznura lub drewna zwieszającego się z murów, natychmiast wykrzykiwali, że znowu się zaczyna, że znów Archimedes zamierza skierować na nich nową machinę, odwracali się i uciekali.*

Lustra Archimedesa

logo trattoria Archimede Restaurant,Syrakuzy, Sycylia, Via Gemmellaro, 8. .

Lustra Archimedesa

Zdjęcie: Chuck Kennedy/The White House

Μὴ μου τοὺς κύκλους τάραττε.
Nie niszcz moich okręgów.

Bibliografia

•Marek Kordos ,,Wykłady z historii matematyki" SCRIPT, Warszawa 2006.
•Witold Więsław ,,Matematyka i jej historia", NOWIK, Opole 1997.
•Jan Hartman ,,Czego filozof może nauczyć się od matematyka?" Wiad. Mat. 45 (1), 51-58.
•Leszek Kołakowski ,,Mini wykłady o maxi sprawach" Wyd. Znak, Kraków 2004.
•Ian Stewart ,,Oswajanie nieskończoności. Historia matematyki" Prószyński i S-ka, Warszawa 2010.
•Wikipedia, hasła różne i linki zewnętrzne do nich.
•Michał Szurek ,,Matematyka dla humanistów" RTW, Warszawa 2000.
•Philip J. Davis, Reuben Hersh ,,Świat matematyki" Warszawa PWN 1994.
•Marcus du Sautoy „The Story of Maths", Serial BBC4, 2008 (w Polsce ,,Historia matematyki" Planete) http://open2.net/storyofmaths/abouttheseries.htm
•Zygmunt Kubiak „Dzieje Greków i Rzymian" Świat Książki, Warszawa 2003.
•Stefan Kulczycki „Z dziejów matematyki greckiej" Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973.
•Dirk J. Struik „Krótki zarys historii matematyki do końca XIX wieku" Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1963.
•„Historia matematyki" pod redakcją A. P. Juszkiewicza, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1975.