Krótki kurs historii matematyki

Wojciech Domitrz
MiNI PW

Wykład 9

Matematyka ruchu - Principia Newtona a Leibniz

Marin Mersenne
(8.09.1588 w pobliżu Oizé-1.09.1648 w Paryżu)

Pierre de Fermat

(17.08.1601 w Beaumont-de-Lomagne-12.01 1665 w Castres)

Twierdzenie Fermata o sumie dwóch kwadratów

Każda liczba pierwsza równa 1 modulo 4
jest sumą kwadratów
dwóch liczb całkowitych.

Małe twierdzenie Fermata

Jeżeli p jest liczbą pierwszą,

to dla dowolnej liczby całkowitej a,

liczba $a^p - a$ jest podzielna przez p.

Ogłoszone bez dowodu w 1640 w liście do przyjaciela, udowodnione 100 lat później przez Eulera

Wydanie z 1670

interuallum numerorum 2. minor autem 1 N. atque ideo maior 1 N. + 2. Oportet itaque 4 N. + 4. triplos esse ad 2. & adhuc superaddere 10. Ter igitur 2. adscitis vnitatibus 10. æquatur 4 N. + 4. & fit 1 N. 3. Erit ergo minor 3. maior 5. & satisfaciunt quæstioni.

ς ἑνός. ὁ ἄρα μείζων ἔσται ς ἑνὸς μ β. δεήσει ἄρα ἀριθμοὺς δ μονάδας δ τριπλασίονας εἶναι μ β. καὶ ἔτι ὑπερέχειν μ ι. τρὶς ἄρα μονάδες β μετὰ μ ι. ἴσαι εἰσὶν ςς δ μονάσι δ. καὶ γίνεται ὁ ἀριθμὸς μ γ. ἔσται ὁ μὲν ἐλάσσων μ γ. ὁ δὲ μείζων μ ε. καὶ ποιοῦσι τὸ πρόβλημα.

IN QVAESTIONEM VII.

CONDITIONIS appositæ eadem ratio est quæ & appositæ præcedenti quæstioni, nil enim aliud requirit quàm vt quadratus interualli numerorum sit minor interuallo quadratorum, & Canones iidem hic etiam locum habebunt, vt manifestum est.

QVÆSTIO VIII.

PROPOSITVM quadratum diuidere in duos quadratos. Imperatum sit vt 16. diuidatur in duos quadratos. Ponatur primus 1 Q. Oportet igitur 16 − 1 Q. æquales esse quadrato. Fingo quadratum à numeris quotquot libuerit, cum defectu tot vnitatum quod continet latus ipsius 16. esto à 2 N. − 4. ipse igitur quadratus erit 4 Q. + 16. − 16 N. hæc æquabuntur vnitatibus 16 − 1 Q. Communis adiiciatur vtrimque defectus, & à similibus auferantur similia, fient 5 Q. æquales 16 N. & fit 1 N. 16/5 Erit igitur alter quadratorum 256/25. alter verò 144/25 & vtriusque summa est 400/25 seu 16. & vterque quadratus est.

ΤΟΝ ἐπιταχθέντα τετράγωνον διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. ἐπιτετάχθω δὴ τὸν ις διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. καὶ τετάχθω ὁ πρῶτος δυνάμεως μιᾶς. δεήσει ἄρα μονάδας ις λείψει δυνάμεως μιᾶς ἴσας εἶναι τετραγώνῳ. πλάσσω τὸν τετράγωνον ἀπὸ ςς. ὅσων δή ποτε λείψει τοσούτων μ ὅσων ἐστὶν ἡ τῶν ις μ πλευρά. ἔστω ςς β λείψει μ δ. αὐτὸς ἄρα ὁ τετράγωνος ἔσται δυνάμεων δ μ ις λείψει ςς ις. ταῦτα ἴσα μονάσι ις λείψει δυνάμεως μιᾶς. κοινὴ προσκείσθω ἡ λεῖψις, καὶ ἀπὸ ὁμοίων ὅμοια. δυνάμεις ἄρα ε ἴσαι ἀριθμοῖς ις. καὶ γίνεται ὁ ἀριθμὸς ις. πέμπτων. ἔσται ὁ μὲν σνς εἰκοστοπέμπτων. ὁ δὲ ρμδ εἰκοστοπέμπτων, καὶ οἱ δύο συντεθέντες ποιοῦσι

OBSERVATIO DOMINI PETRI DE FERMAT.

Cubum autem in duos cubos, aut quadratoquadratum in duos quadratoquadratos & generaliter nullam in infinitum vltra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est diuidere cuius rei demonstrationem mirabilem sane detexi. Hanc marginis exiguitas non caperet.

RVRSVS oporteat quadratum 16 diuidere in duos quadratos. Ponatur rursus primi latus 1 N. alterius verò quotcunque numerorum cum defectu tot vnitatum, quot constat latus diuidendi. Esto itaque 2 N. − 4. erunt quadrati, hic quidem 1 Q. ille verò 4 Q. + 16. − 16 N. Cæterum volo vtrumque simul æquari vnitatibus 16. Igitur 5 Q. + 16. − 16 N. æquatur vnitatibus 16. & fit 1 N. 16/5 erit

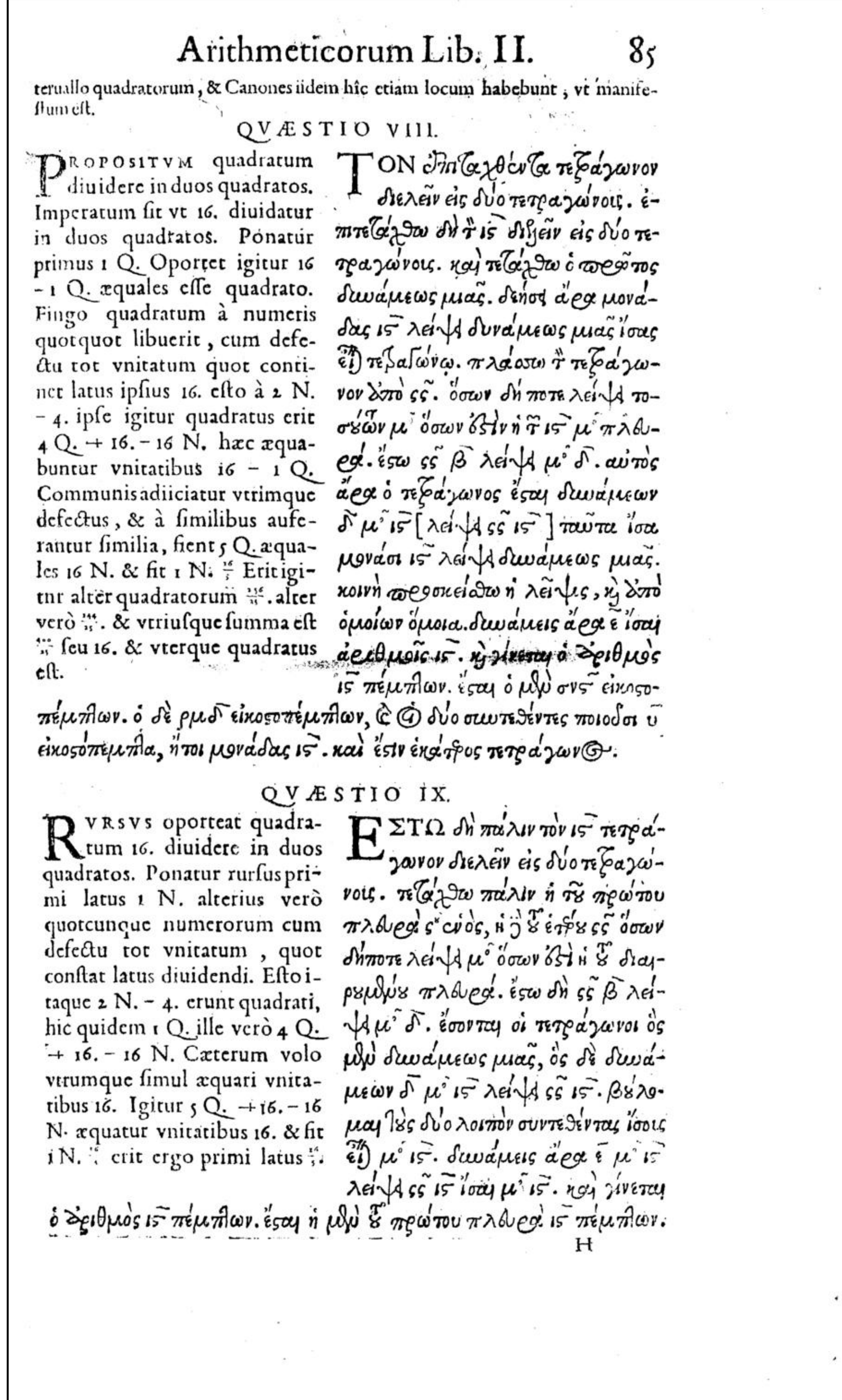
ΕΣΤΩ δὴ πάλιν τὸν ις τετράγωνον διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. τετάχθω πάλιν ἡ τοῦ πρώτου πλευρὰ ς ἑνὸς, ἡ δὲ τοῦ ἑτέρου ςς ὅσων δήποτε λείψει μ ὅσων ἐστὶν ἡ τοῦ διαιρουμένου πλευρά. ἔστω δὴ ςς β λείψει μ δ. ἔσονται οἱ τετράγωνοι ὃς μὲν δυνάμεως μιᾶς, ὃς δὲ δυνάμεων δ μ ις λείψει ςς ις. βούλομαι τοὺς δύο λοιπὸν συντεθέντας ἴσους εἶναι μ ις. δυνάμεις ἄρα ε μ ις λείψει ςς ις ἴσαι μ ις. καὶ γίνεται ὁ ἀριθμὸς ις πέμπτων.

Wielkie twierdzenie Fermata

Dla liczby naturalnej $n > 2$, nie istnieją takie dodatnie liczby naturalne x, y, z, które spełniałyby równanie $x^n + y^n = z^n$.

znalazłem zaiste zadziwiający dowód tego twierdzenia. Niestety, margines jest zbyt mały, by go pomieścić.

Sławny wąski margines



teruallo quadratorum, & Canones iidem hîc etiam locum habebunt, vt manifestum est.

QVÆSTIO VIII.

PROPOSITVM quadratum diuidere in duos quadratos. Imperatum sit vt 16. diuidatur in duos quadratos. Ponatur primus 1 Q. Oportet igitur 16 − 1 Q. æquales esse quadrato. Fingo quadratum à numeris quotquot libuerit, cum defectu tot vnitatum quot continet latus ipsius 16. esto à 2 N. − 4. ipse igitur quadratus erit 4 Q. + 16. − 16 N. hæc æquabuntur vnitatibus 16 − 1 Q. Communis adiiciatur vtrimque defectus, & à similibus auferantur similia, fient 5 Q. æquales 16 N. & fit 1 N. $\frac{16}{5}$ Erit igitur alter quadratorum $\frac{256}{25}$. alter verò $\frac{144}{25}$. & vtriusque summa est $\frac{400}{25}$ seu 16. & vterque quadratus est.

ΤΟΝ ἐπιταχθέντα τετράγωνον διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. ἐπιτετάχθω δὴ τὸν ιϛ διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. καὶ τετάχθω ὁ πρῶτος δυνάμεως μιᾶς. δεήσει ἄρα μονάδας ιϛ λεῖψει δυνάμεως μιᾶς ἴσας εἶναι τετραγώνῳ. πλάσσω τὸν τετράγωνον ἀπὸ ϛϛ. ὅσων δήποτε λεῖψει τοσούτων μο ὅσων ἐστὶν ἡ τῶν ιϛ μο πλευρά. ἔστω ϛϛ β λεῖψει μο δ. αὐτὸς ἄρα ὁ τετράγωνος ἔσται δυνάμεων δ μο ιϛ [λεῖψει ϛϛ ιϛ] ταῦτα ἴσα μονάσι ιϛ λεῖψει δυνάμεως μιᾶς. κοινὴ προσκείσθω ἡ λεῖψις, καὶ ἀπὸ ὁμοίων ὅμοια. δυνάμεις ἄρα ε ἴσαι ἀριθμοῖς ιϛ. καὶ γίνεται ὁ ἀριθμὸς ιϛ πέμπτων. ἔσται ὁ μὲν σνϛ εἰκοστοπέμπτων. ὁ δὲ ρμδ εἰκοστοπέμπτων, καὶ οἱ δύο συντεθέντες ποιοῦσι υ εἰκοστόπεμπτα, ἤτοι μονάδας ιϛ. καὶ ἔστιν ἑκάτερος τετράγωνος.

QVÆSTIO IX.

RVRSVS oporteat quadratum 16. diuidere in duos quadratos. Ponatur rursus primi latus 1 N. alterius verò quotcunque numerorum cum defectu tot vnitatum, quot constat latus diuidendi. Esto itaque 2 N. − 4. erunt quadrati, hic quidem 1 Q. ille verò 4 Q. + 16. − 16 N. Cæterum volo vtrumque simul æquari vnitatibus 16. Igitur 5 Q. + 16. − 16 N. æquatur vnitatibus 16. & fit 1 N. $\frac{16}{5}$ erit ergo primi latus $\frac{16}{5}$.

ΕΣΤΩ δὴ πάλιν τὸν ιϛ τετράγωνον διελεῖν εἰς δύο τετραγώνους. τετάχθω πάλιν ἡ τοῦ πρώτου πλευρὰ ϛ ἑνός, ἡ δὲ τοῦ ἑτέρου ϛϛ ὅσων δήποτε λεῖψει μο ὅσων ἐστὶν ἡ τοῦ διαιρουμένου πλευρά. ἔστω δὴ ϛϛ β λεῖψει μο δ. ἔσονται οἱ τετράγωνοι ὃς μὲν δυνάμεως μιᾶς, ὃς δὲ δυνάμεων δ μο ιϛ λεῖψει ϛϛ ιϛ. βούλομαι τοὺς δύο λοιπὸν συντεθέντας ἴσους εἶναι μο ιϛ. δυνάμεις ἄρα ε μο ιϛ λεῖψει ϛϛ ιϛ ἴσαι μο ιϛ. καὶ γίνεται ὁ ἀριθμὸς ιϛ πέμπτων. ἔσται ἡ μὲν τοῦ πρώτου πλευρὰ ιϛ πέμπτων.

H

Andrew Wiles

ur. 1953

Podał dowód w 1994
wielkiego twierdzenia Fermata

Dowód zawiera ponad 100 stron
formatu A4.
Wyrażony jest
w języku topologii i krzywych
Eliptycznych.

Zdjęcie:
copyright C. J. Mozzochi, Princeton N.J

Geometria analityczna Fermata

Równania krzywych stożkowych (*Isagoge,*1679)

$y=mx$, $xy=k^2$, $x^2+y^2=a^2$, $x^2+a^2y^2=b^2$, $x^2-a^2y^2=b^2$

Metody wyznaczania pól i objętości.

Posługiwał się przy tym wieloma regułami znanymi dziś jako:

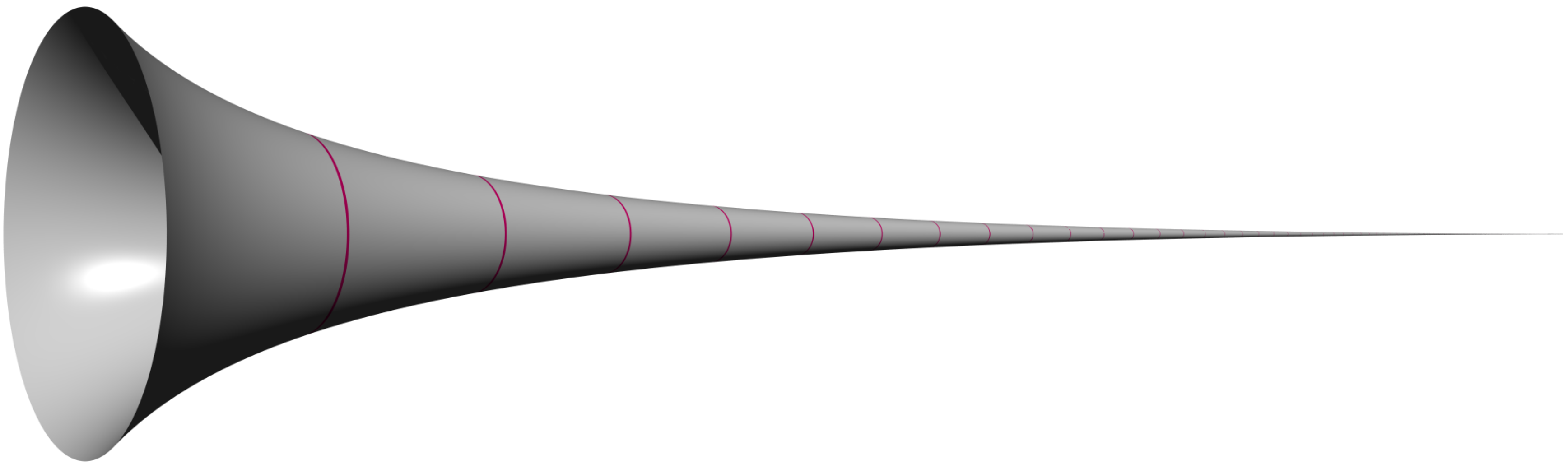
zamiana zmiennych, dzielenie przedziału całkowania, całkowanie przez części

Lemat o znikaniu pochodnej w ekstremach.

Evangelista Torricelli

(15.10.1608 w Faenzy -25.10.1647 we Florencji)

Róg Gabriela (Torricelli)



Skończona objętość figury ograniczonej
Nieskończone pole powierzchni

Bonaventura Francesco Cavalieri

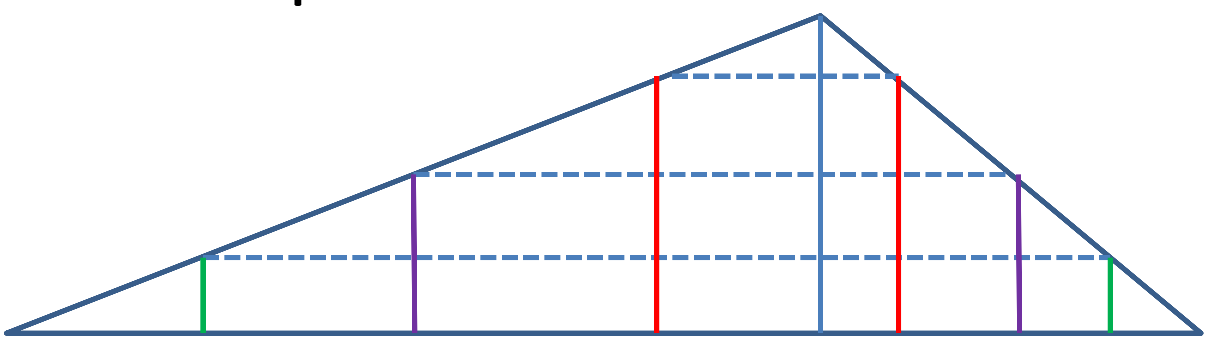
(1598 - 1647)

Zasada Cavalieriego

Pierwsza wersja: Figury (bryły) mają równe pola (objętości), gdy mają równe przekroje.

Krytyka Torricielliego:

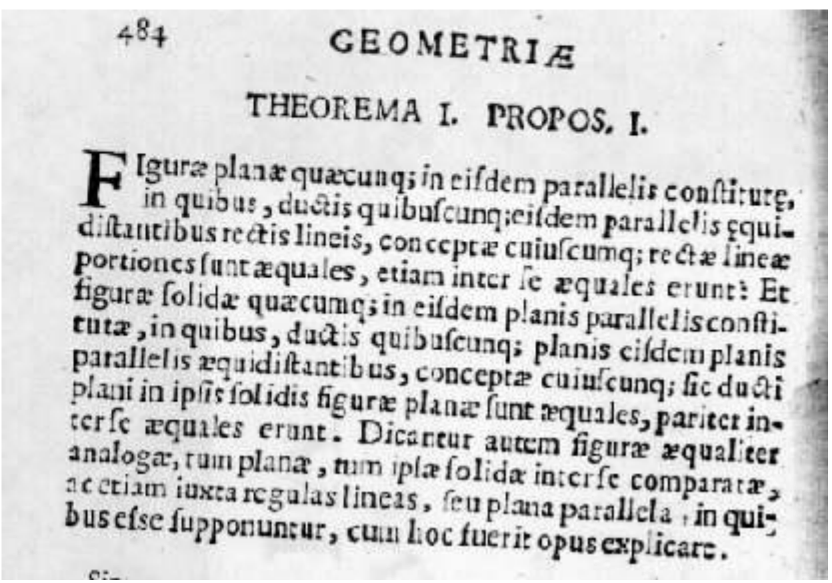
Wniosek. Dowolne dwa trójkąty prostokątne mają jednakowe pole.



Zasada Cavalieriego

Poprawna wersja: Dwie figury, których przecięcia z dowolną spośród prostych (płaszczyzn) równoległych do wybranej prostej (płaszczyzny) są jednakowej długości (mają jednakowe pole), mają równe pola (objętości).

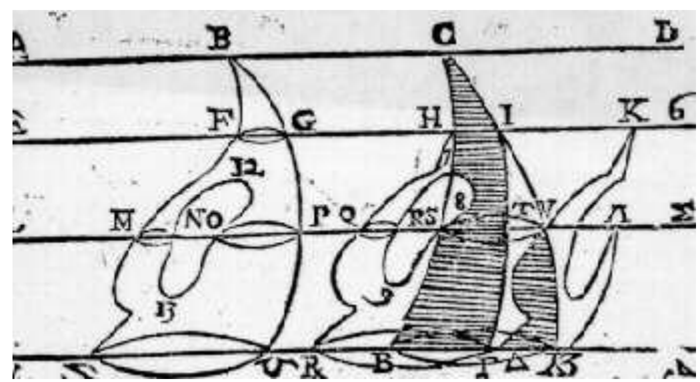
Bonaventura Cavalieri
Geometria indivisibilibus quadam ratione promota (1635)



484 GEOMETRIÆ

THEOREMA I. PROPOS. I.

FIguræ planæ quæcunq; in eisdem parallelis constitutæ, in quibus, ductis quibuscunq; eisdem parallelis æquidistantibus rectis lineis, conceptæ cuiuscumq; rectæ lineæ portiones sunt æquales, etiam inter se æquales erunt: Et figuræ solidæ quæcumq; in eisdem planis parallelis constitutæ, in quibus, ductis quibuscunq; planis eisdem planis parallelis æquidistantibus, conceptæ cuiuscunq; sic ducti plani in ipsis solidis figuræ planæ sunt æquales, pariter inter se æquales erunt. Dicantur autem figuræ æqualiter analogæ, tum planæ, tum ipsæ solidæ inter se comparatæ, ac etiam iuxta regulas lineas, seu plana parallela, in quibus esse supponuntur, cum hoc fuerit opus explicare.



Nieskończoność aktualna

$$\sum_{n=0}^{\infty} aq^n = \frac{a}{1-q}$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} n^{i+1} = \frac{n}{1-n} \qquad \sum_{i=0}^{\infty} \frac{1}{n^i} = \frac{1}{1-\frac{1}{n}} = \frac{n}{n-1}$$

$$\cdots + \frac{1}{n^3} + \frac{1}{n^2} + \frac{1}{n} + 1 + n + n^2 + n^3 + \cdots =$$
$$= \frac{n}{n-1} + \frac{n}{1-n} = 0$$

Euler

Nieskończoność aktualna

$$0 = (1-1) + (1-1) + (1-1) + \cdots =$$

$$= 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - \cdots = S$$

$$S = 0$$

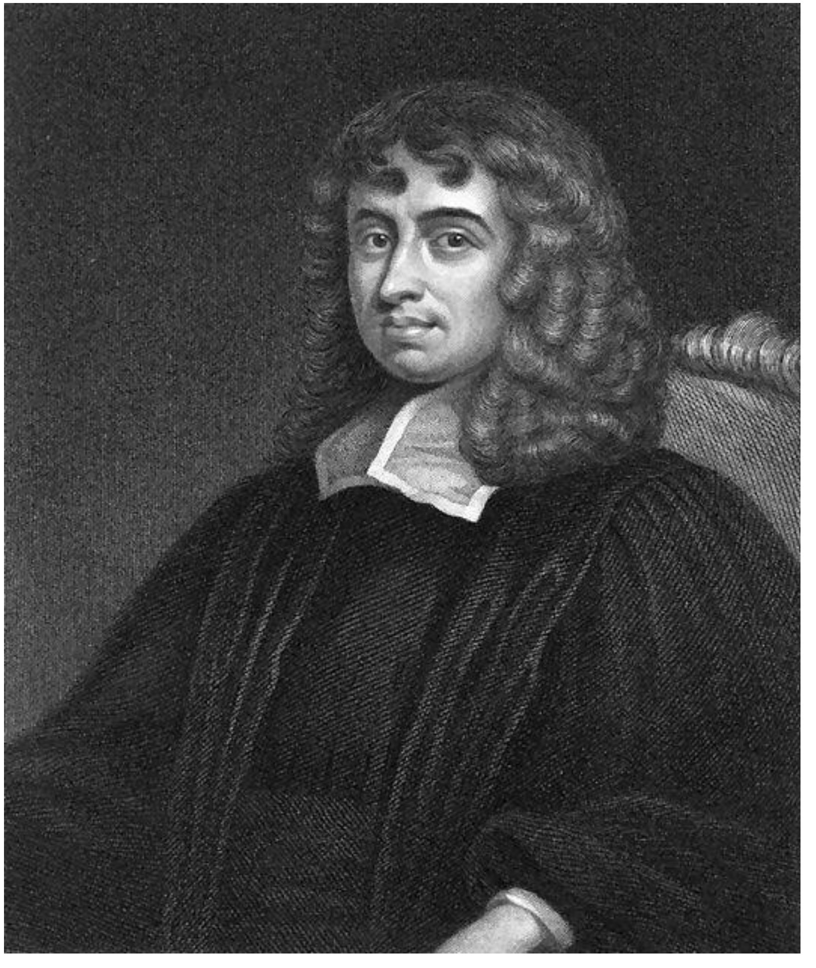
$$S = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - \cdots =$$

$$= 1 - (1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \cdots) = 1 - S$$

$$S = 1 - S \qquad S = \frac{1}{2}$$

Guido Grandi (1671-1742)

Izaak Barrow
(1630-1677)



Podstawowe Twierdzenie Analizy Matematycznej

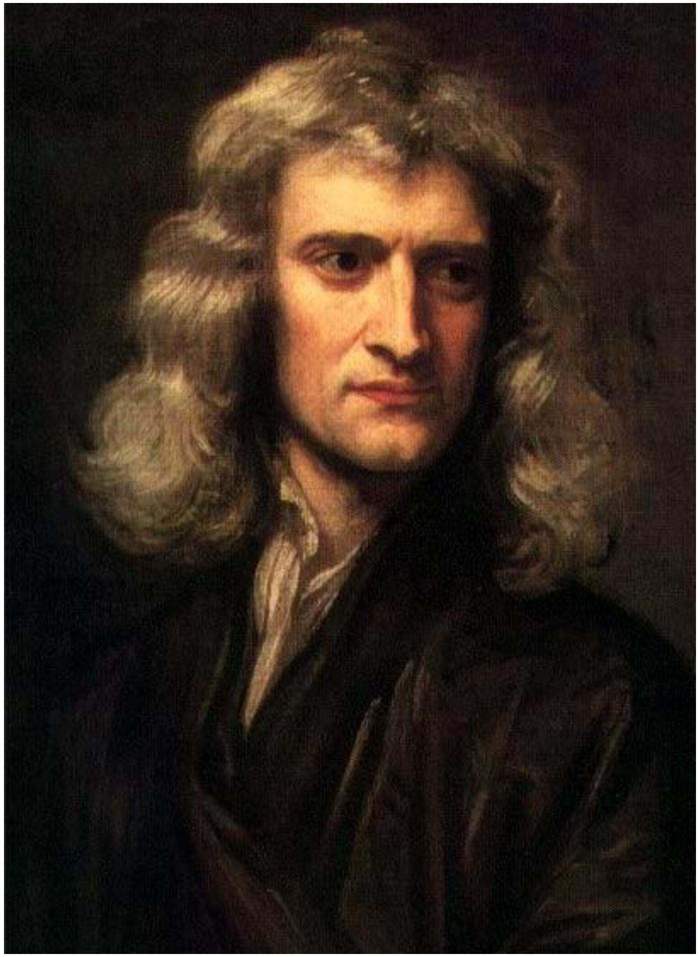
zmienność stanu wywołanego jakąś zmiennością jest tą właśnie zmiennością (1670)

szukanie pola pod wykresem i operacja szukania stycznej do wykresu to operacje odwrotne

$$\frac{d}{dx}\left(\int_a^x f(t)dt\right) = f(x)$$

Izaak Newton

(4.01.1643 w Woolsthorpe-by-Colsterworth-31.03.1727w Kensington)



25.12.1642

Method of Flouxions napisana 1671, wydana 1736

- Zmienne to fluenty
- Pochodne zmiennych to fluksje
- W równaniu za każdą ze zmiennych podstawiamy tę zmienną plus jej pochodną pomnożoną przez *o*
- Wykonujemy redukcję
- Skracamy równanie przez *o* w najwyższej możliwej potędze
- Usuwamy wyrazy zawierające *o*

Różniczkowanie wg Newtona

$$x^3 + axy - y^2 = 0$$

za x podstawiamy $x + \dot{x}o$ za y podstawiamy $y + \dot{y}o$

$$(x + \dot{x}o)^3 + a(x + \dot{x}o)(y + \dot{y}o) - (y + \dot{y}o)^2 = 0$$

$$x^3 + 3x^2\dot{x}o + 3x\dot{x}^2o^2 + \dot{x}^3o^3$$
$$+axy + ax\dot{y}o + a\dot{x}oy + a\dot{x}o\dot{y}o$$
$$-y^2 - 2y\dot{y}o - \dot{y}^2o^2 = 0$$

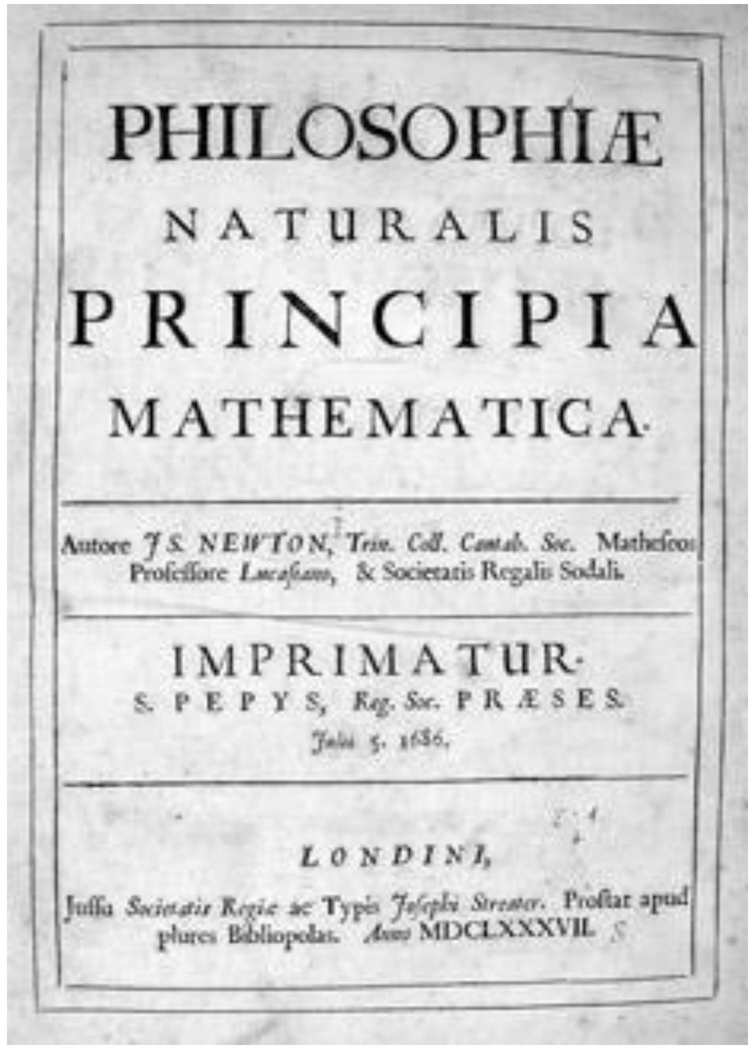
$$x^3 + axy - y^2 + 3x^2\dot{x}o + 3x\dot{x}^2o^2 + \dot{x}^3o^3$$
$$+ax\dot{y}o + a\dot{x}oy + a\dot{x}o\dot{y}o$$
$$-2y\dot{y}o - \dot{y}^2o^2 = 0$$

$$3x^2\dot{x}o + 3x\dot{x}^2o^2 + \dot{x}^3o^3$$
$$+ax\dot{y}o + a\dot{x}oy + a\dot{x}o\dot{y}o$$
$$-2y\dot{y}o - \dot{y}^2o^2 = 0$$

$$3x^2\dot{x} + 3x\dot{x}^2o + \dot{x}^3o^2 + ax\dot{y} + a\dot{x}y + a\dot{x}\dot{y}o - 2y\dot{y} - \dot{y}^2o \quad = 0$$

$$3x^2\dot{x} + ax\dot{y} + ay\dot{x} - 2y\dot{y} = 0$$

Principia 1687



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore JS. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, Reg. Soc. PRÆSES.
Julii 5. 1686.

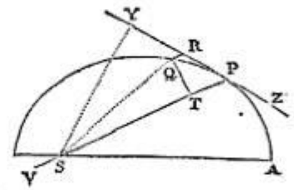
LONDINI,

Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostat apud plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

Principia 1687

DE MOTU CORPORUM.

Corol. 4. Iisdem positis, est vis centripeta ut velocitas bis directe, & chorda illa inverse. Nam velocitas est reciproce ut perpendiculum *ST* per corol. 1. prop. 1.

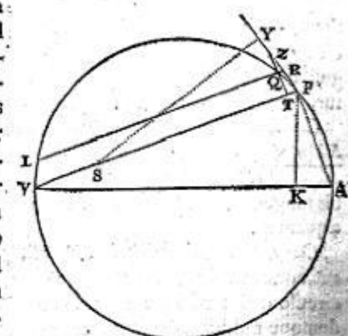


Corol. 5. Hinc si detur figura quævis curvilinea *APQ*, & in ea detur etiam punctum *S*, ad quod vis centripeta perpetuo dirigitur, inveniri potest lex vis centripetæ, qua corpus quodvis *P* a cursu rectilineo perpetuo retractum in figuræ illius perimetro detinebitur, eamque revolvendo describet. Nimirum computandum est vel solidum $\frac{SPq \times QTq}{QR}$ vel solidum $STq \times PV$ huic vi reciproce proportionale. Ejus rei dabimus exempla in problematis sequentibus.

PROPOSITIO VII. PROBLEMA II.

Gyretur corpus in circumferentia circuli, requiritur lex vis centripetæ tendentis ad punctum quodcunque datum.

Esto circuli circumferentia *VQPA*; punctum datum, ad quod vis ceu ad centrum suum tendit, *S*; corpus in circumferentia latum *P*; locus proximus, in quem movebitur *Q*; & circuli tangens ad locum priorem *PRZ*. Per punctum *S* ducatur chorda *PV*; & acta circuli diametro *VA*, jungatur *AP*; & ad *SP* demittatur perpendiculum *QT*, quod productum occurrat tangenti *PR* in *Z*; ac denique per punctum *Q* agatur *LR*, quæ ipsi *SP* parallela sit, & occurrat tum circulo in *L*, tum tangenti *PZ* in *R*. Et ob similia triangula *ZQR*, *ZTP*, *VPA*; erit *RP quad.* hoc est *QRL* ad *QT quad.*



8

Prawa dynamiki Newtona

- *Istnieją ciała, które poruszają się ze stałą prędkością po prostej (układy inercjalne)*
- *Pojawienie się przyspieszenia ruchu ciała obserwowanego z inercjalnego układu odniesienia jest równoważne temu, że ciało to podlega działaniu jakiegoś innego ciała*
- *Każde ciało działające na inne pewną siłą podlega działaniu siły przeciwnej, pochodzącej od tego drugiego ciała.*

Żart Gaussa o Newtonie i jabłku

Pewnego razu głupiec zapytał Newtona o to, jak odkrył prawo powszechnego ciążenia.

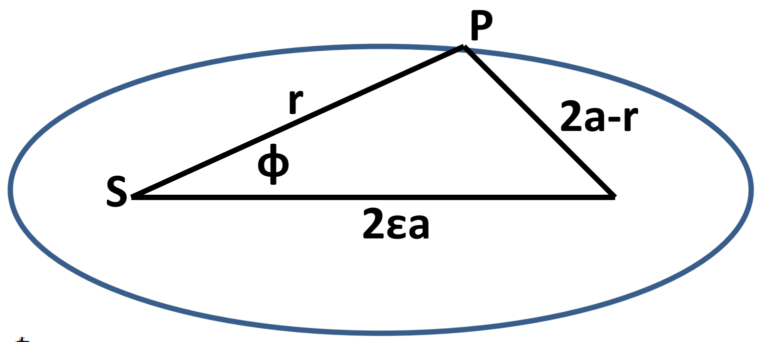
Widząc, z kim ma do czynienia i chcąc się pozbyć natręta, Newton odpowiedział, że spadające jabłko trafiło go w nos.

I głupiec odszedł zadowolony, że teraz już wie.

Z notatek *Royal Society*
M. Kordos *Wykłady z historii matematyki*

- **Edmund Halley**: *Jak wygląda siła, która powoduje, że planety krążą po orbitach eliptycznych ?*
- **Izaak Newton**: *Odwrotność kwadratu.*
- **Edmund Halley**: *Skąd Pan wie?*
- **Izaak Newton**: *Po prostu obliczyłem.*

Z I prawa Keplera i tw. cosinusów



$$(2a-r)^2 = r^2 + (2\varepsilon a)^2 - 2\cdot r\cdot 2a\varepsilon\cdot\cos\varphi$$

$$r(t)(1-\varepsilon\cos\varphi(t)) = a(1-\varepsilon^2) = A$$

Z II prawa Keplera $$\frac{1}{2}\int_{\varphi(t_0)}^{\varphi(t)} r^2(\varphi)d\varphi = \frac{1}{2}\int_{t_0}^{t} r^2(\theta)\varphi'(\theta)d\theta = B(t-t_0)$$

Z podstawowego Tw. Analizy $$\frac{1}{2}r^2(t)\varphi'(t) = B \qquad \textbf{(B)}$$

$$2r'\varphi' + r\varphi'' = 0$$

$$x = r\cos\varphi \qquad y = r\sin\varphi$$

$$\vec{v} = (x', y') \qquad \vec{a} = (x'', y'')$$

$$\vec{v} = (r'\cos\varphi - r\varphi'\sin\varphi, r'\sin\varphi + r\varphi'\cos\varphi)$$

$$\vec{a} = (r''\cos\varphi - 2r'\varphi'\sin\varphi - r(\varphi')^2\cos\varphi - r\varphi''\sin\varphi,$$
$$r''\sin\varphi + 2r'\varphi'\cos\varphi - r(\varphi')^2\sin\varphi + r\varphi''\cos\varphi)$$

$$\vec{a} = (r'' - r(\varphi')^2)(\cos\varphi, \sin\varphi) \qquad \vec{a} = \left(\frac{r''}{r} - (\varphi')^2\right)(x,y) = \left(\frac{r''}{r} - (\varphi')^2\right)\overrightarrow{SP}$$

Siła wywołująca ruch działa wzdłuż promienia Słońce-planeta

$$\left|\vec{F}\right| = |m \cdot \vec{a}| = m \cdot |r'' - r(\varphi')^2|$$

Różniczkując i mnożąc przez r równanie $r(t)(1 - \varepsilon \cos\varphi(t)) = a(1 - \varepsilon^2) = A$ **(A)**

$$rr'(1 - \varepsilon\cos\varphi) + \varepsilon r^2 \varphi' \sin\varphi = 0$$

Korzystając z równań (A) i (B)

$$Ar' + 2B\varepsilon \sin\varphi = 0$$

Różniczkując $Ar'' + 2B\varepsilon\varphi' \cos\varphi = 0$

$$r'' = -\frac{2B\varepsilon\varphi'\cos\varphi}{A} = -\frac{4B^2}{r^2} \cdot \frac{\varepsilon\cos\varphi}{A}$$

Korzystając z (A) i (B) $\varepsilon\cos\varphi = -\left(\frac{A}{r} - 1\right)$ $\varphi' = \frac{2B}{r^2}$

$$r'' - r(\varphi')^2 = -\frac{4B^2}{r^2}\left(-\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{A}\right)\right) - r\frac{4B^2}{r^4} = -\frac{4B^2}{A} \cdot \frac{1}{r^2}$$

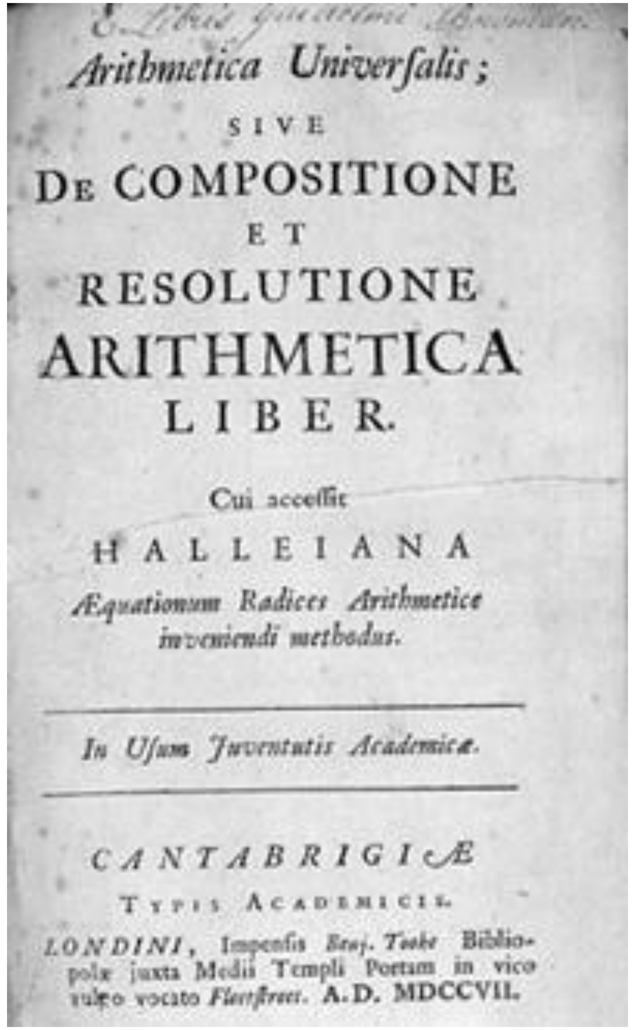
$$\left|\vec{F}\right| = D \cdot \frac{1}{r^2} \cdot m \qquad D = \frac{4B^2}{A} \qquad A = a(1 - \varepsilon^2)$$

Z II prawa Keplera $B = \frac{pole\ elipsy}{T} = \frac{\pi a^2\sqrt{1 - \varepsilon^2}}{T}$ **Z III prawa Keplera** $\frac{a^3}{T^2} = C$

$$\frac{4B^2}{A} = \frac{4\pi^2 a^4(1 - \varepsilon^2)}{T^2 a(1 - \varepsilon^2)} = \frac{4\pi^2 a^3}{T^2} = 4\pi^2 C \qquad \vec{F}(t) = 4\pi^2 C \cdot \frac{1}{r^2} \cdot m \cdot (\cos\varphi(t), \sin\varphi(t))$$

Z III zasady dynamiki $\left|\vec{F}(t)\right| = G \cdot \frac{M_S \cdot m_P}{r^2(t)}$

Arithmetica


Arithmetica Universalis;

SIVE

DE COMPOSITIONE

ET

RESOLUTIONE

ARITHMETICA

LIBER.

Cui accessit

HALLEIANA

Æquationum Radices Arithmetice inveniendi methodus.

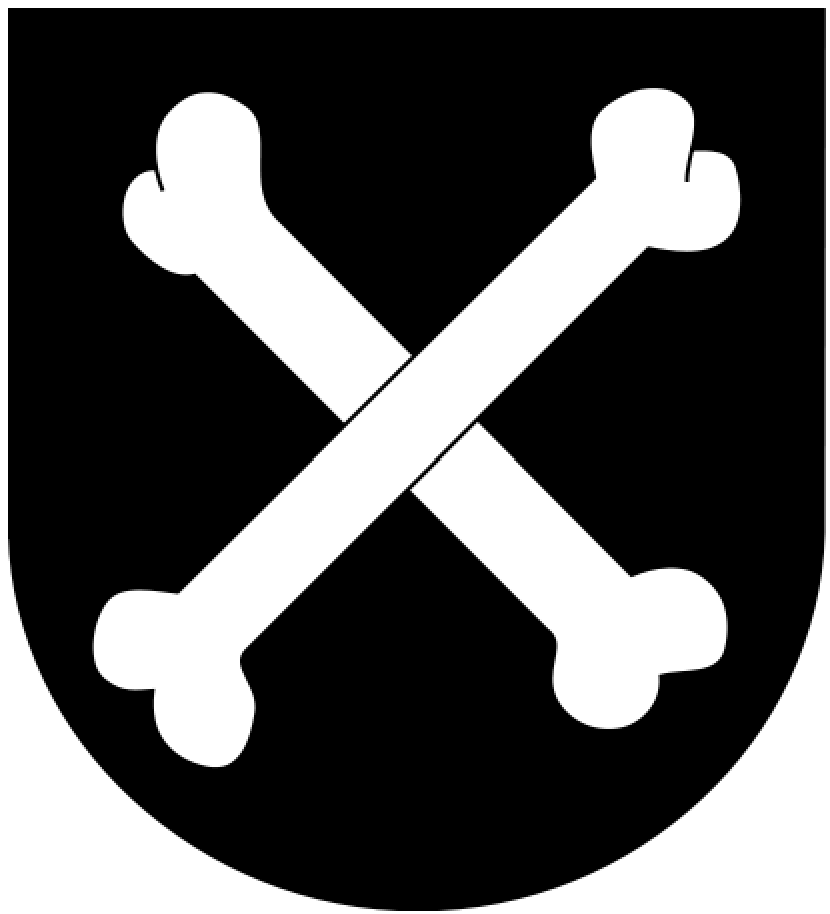
In Usum Juventutis Academicæ.

CANTABRIGIÆ

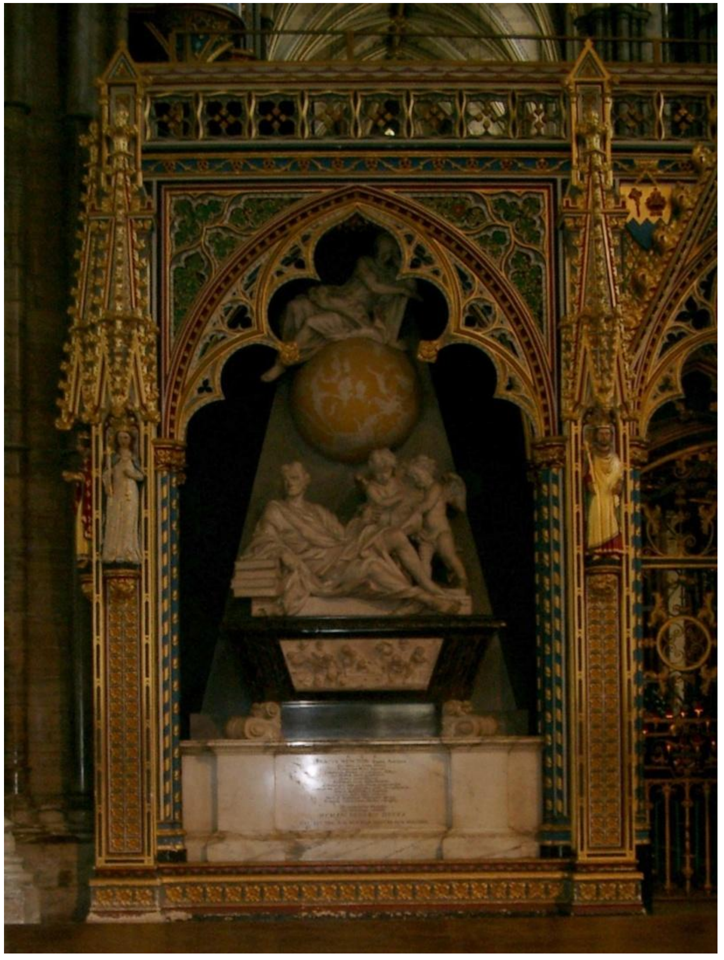
TYPIS ACADEMICIS.

LONDINI, Impensis *Benj. Tooke* Bibliopolæ juxta Medii Templi Portam in vico vulgo vocato *Fleetstreet*. A.D. MDCCVII.

Herb Sir Izaaka Newtona



Gród Newtona (Westminster Abbey)



Gottfried Wilhelm Leibniz

(1.07.1646 w Lipsku-14.11.1716 w Hanowerze)

Symbolika i nazewnictwo rachunku różniczkowego i całkowego

Differentialis (dzielący)

$$\frac{dy}{dx} \qquad \frac{\partial y}{\partial x}$$

Integralis (łączący)

$$\int umma$$

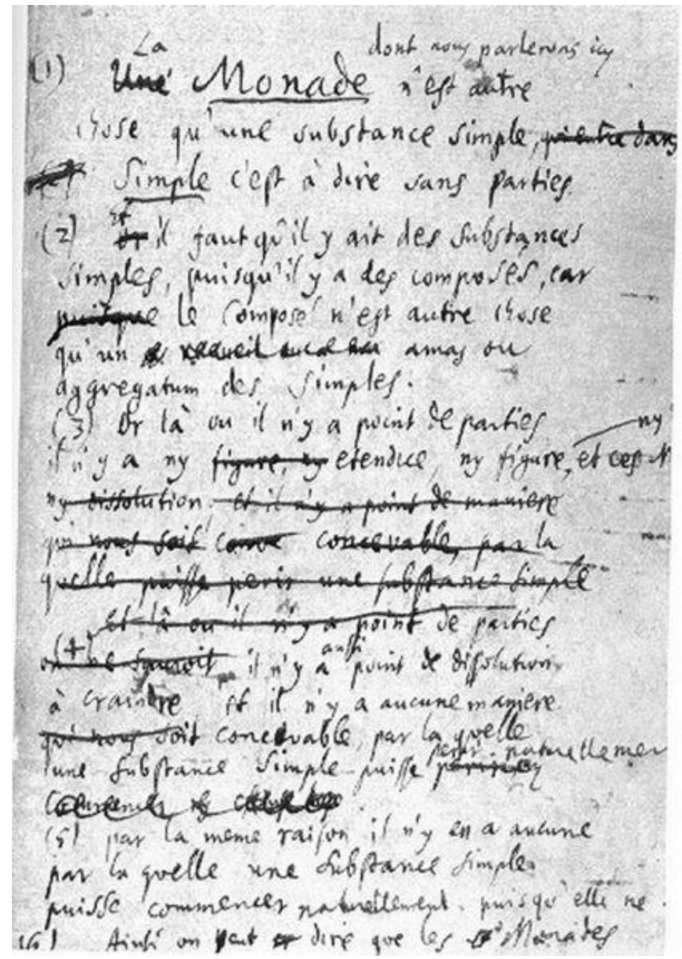
Teoria monad

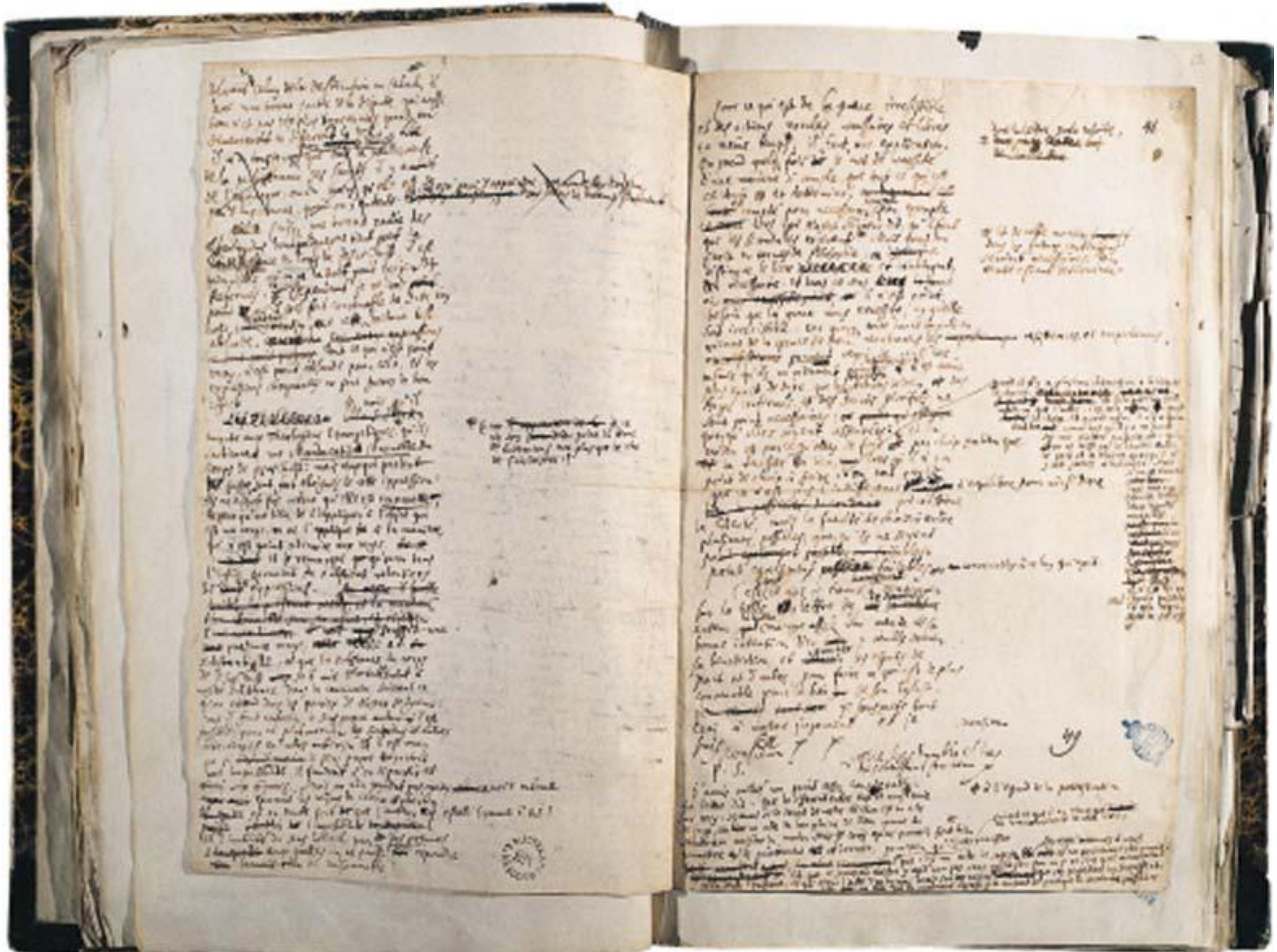
Monada liczby rzeczywistej *x*
to odcinek *(x-dx,x+dx)* zawierający
tylko tę jedną liczbę rzeczywistą.
***dx* jest dodatnie, ale mniejsze od**
dowolnej liczby rzeczywistej.
***dx* jest nieskończenie mała.**
***1/dx* jest nieskończenie wielka**

$$a + b dx = a$$

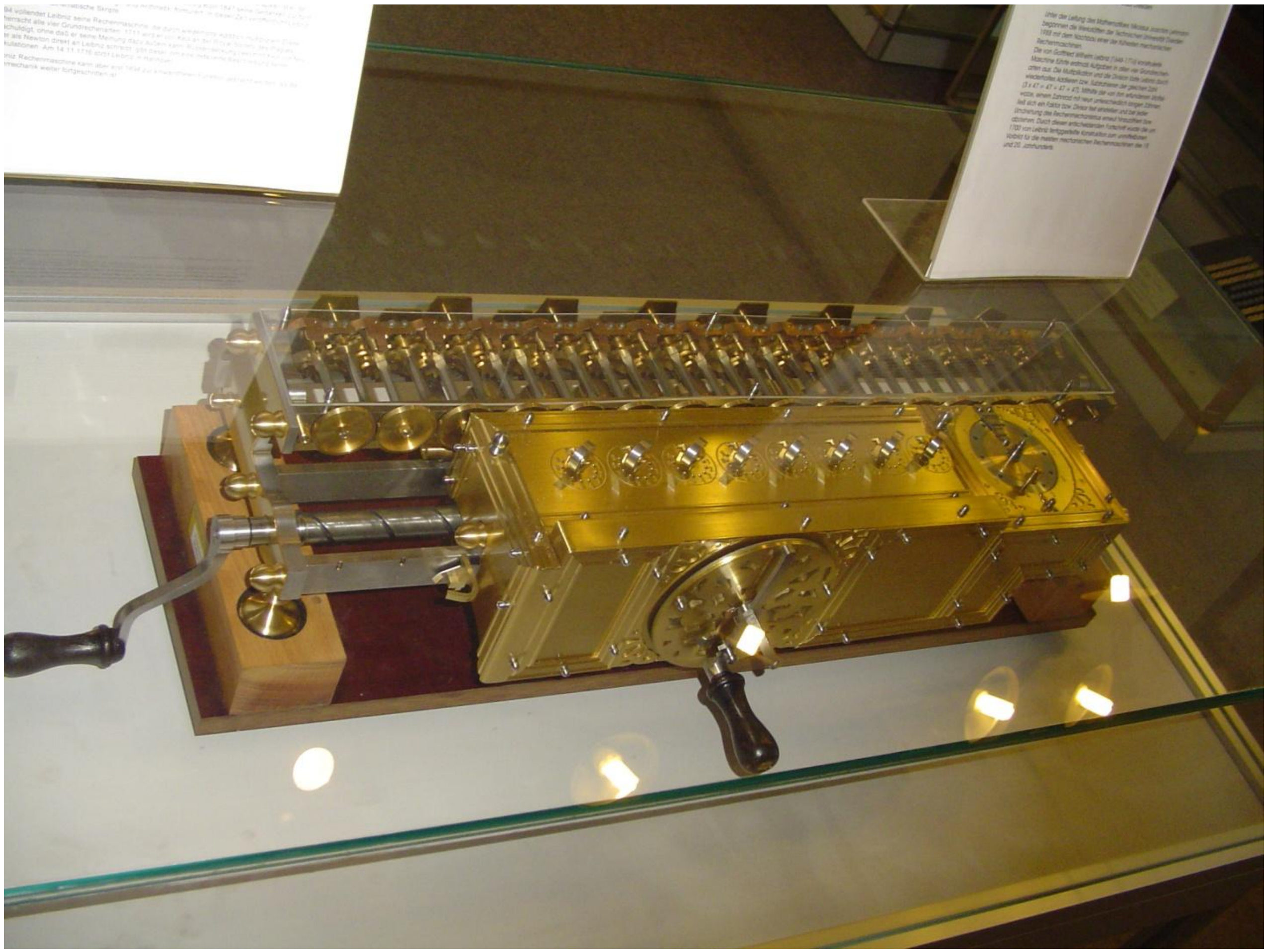
$$c dx + d(dx)^{n+1} = c dx$$

$$e dx + f\sqrt{dx} = f\sqrt{dx}$$

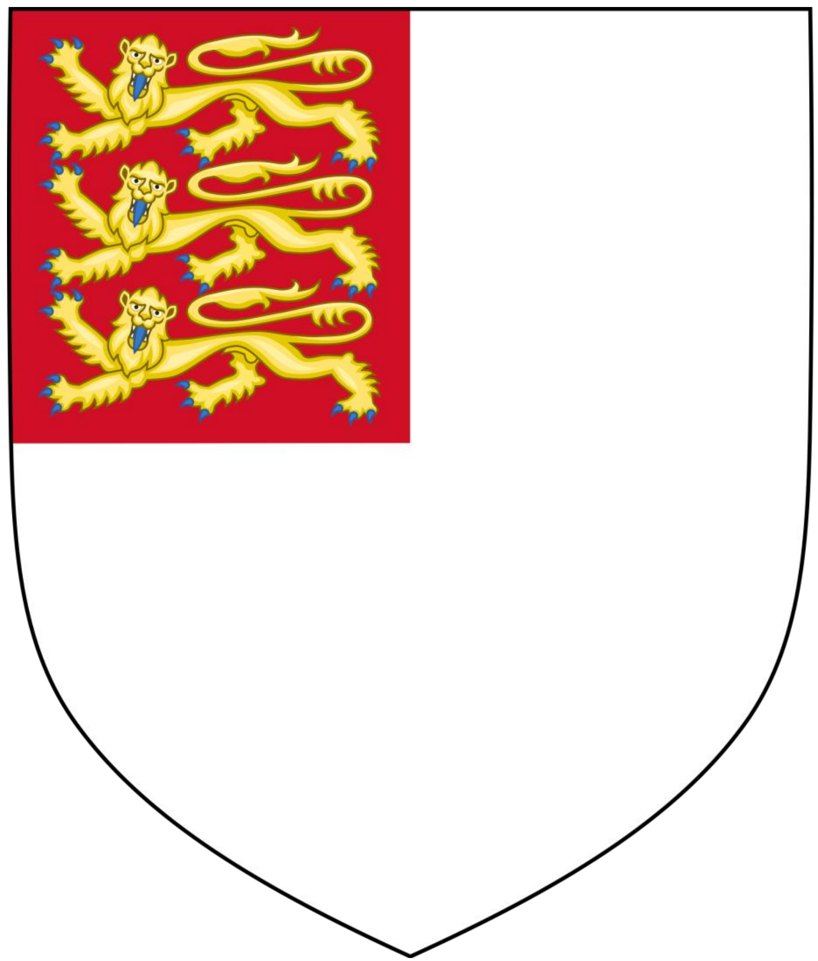

(1) La Monade dont nous parlerons icy n'est autre chose qu'une substance simple, Simple c'est à dire sans parties
(2) Et il faut qu'il y ait des substances simples, puisqu'il y a des composés, car le composé n'est autre chose qu'un amas ou aggregatum des simples.
(3) Or là où il n'y a point de parties il n'y a ny étendue, ny figure, et c'est
(4) il n'y a point de dissolution à craindre et il n'y a aucune manière concevable par laquelle une substance simple puisse perir naturellement
(5) par la meme raison il n'y en a aucune par laquelle une substance simple puisse commencer naturellement, puisqu'elle ne
(6) Ainsi on peut dire que les Monades



Maszyna licząca Leibniza

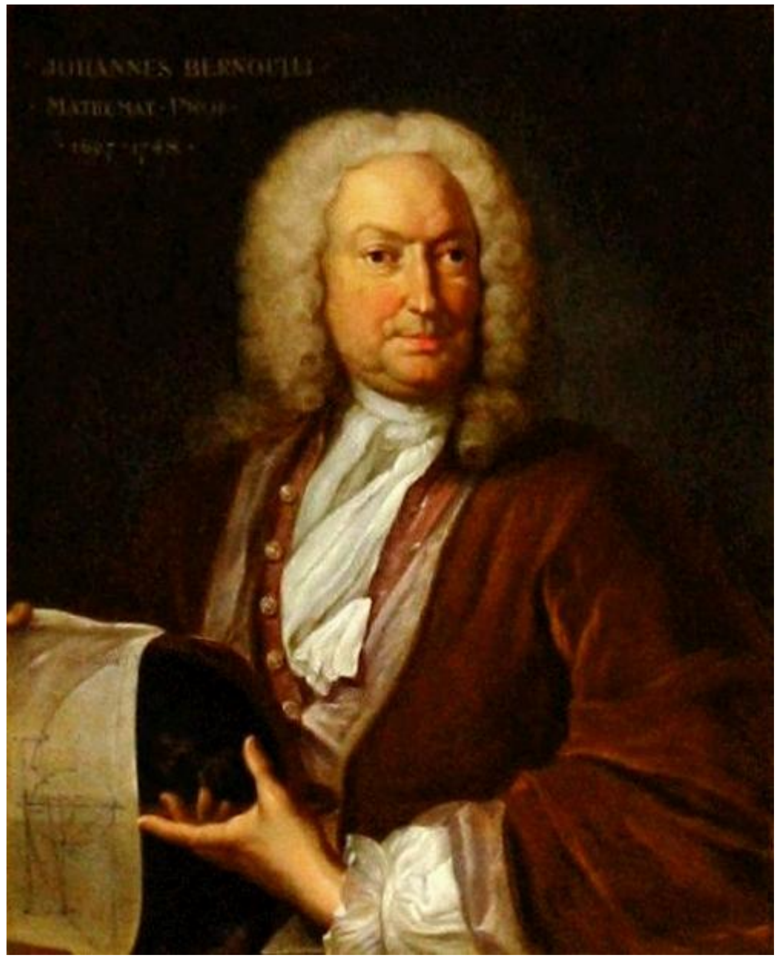


Royal Society (1660)



Jacob Bernoulli

Johann Bernoulli



Matematyczna mafia

- Jacob Bernoulli (1654–1705)
- Johann Bernoulli (1667–1748)
- Nicolaus I Bernoulli (1687–1759)
- Nicolaus II Bernoulli (1695–1726)
- Daniel Bernoulli (1700–1782)
- Johann II Bernoulli (1710–1790
- Johann III Bernoulli (1744–1807)
- Jacob II Bernoulli (1759–1789)

Nicolaus II Bernoulli

Daniel Bernoulli

Leonard Euler

(15.04.1707 – 18.09.1783)

886 prac Eulera

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = \lim_{n\to\infty} \left(\frac{1}{0!} + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} \right).$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \lim_{n\to\infty} \left(\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{n^2} \right) = \frac{\pi^2}{6}.$$

$$e^{i\varphi} = \cos\varphi + i\sin\varphi.$$

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Charakterystyka Eulera

W dowolnym wielościanie wypukłym (bez dziur) prawdziwy jest następujący wzór:

$$Ś-K+W=2$$

Ś – liczba ścian,

K – liczba krawędzi,

W – liczba wierzchołków.

METHODUS

INVENIENDI

LINEAS CURVAS

Maximi Minimive proprietate gaudentes,

SIVE

SOLUTIO

PROBLEMATIS ISOPERIMETRICI

LATISSIMO SENSU ACCEPTI.

AUCTORE

LEONHARDO EULERO,

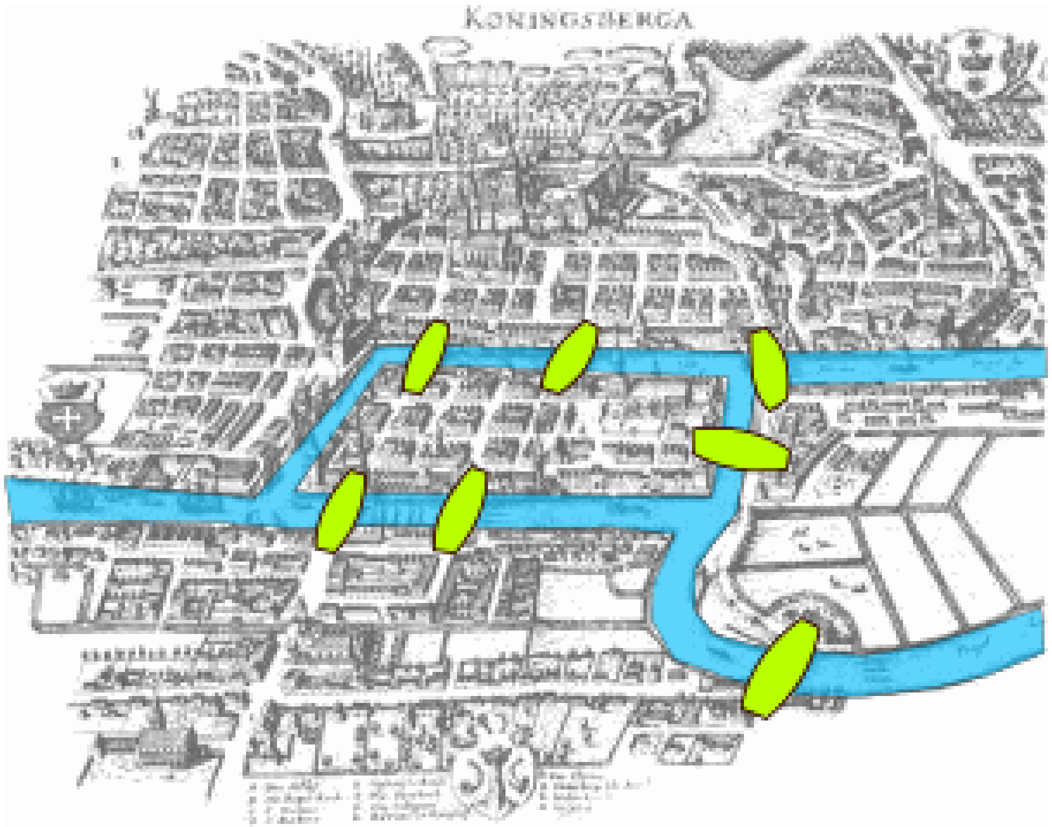
Professore Regio, & Academiæ Imperialis Scientiarum PETROPOLITANÆ *Socio.*

LAUSANNÆ & GENEVÆ,

Apud MARCUM-MICHAELEM BOUSQUET & Socios.

MDCCXLIV.

Problem mostów królewieckich



Autor: Bogdan Giuşcă na wikipedia

Bibliografia

•Marek Kordos ,,Wykłady z historii matematyki” SCRIPT, Warszawa 2006.
•Witold Więsław ,,Matematyka i jej historia”, NOWIK, Opole 1997.
•Simon Gindikin ,,Tales of mathematicians and physicists” Springer, 2007.
•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
•Izabela Bondecka-Krzykowska „Przewodnik po historii matematyki ” Wudawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006.
•A. P. Juszkiewicz„Historia matematyki wieków średnich” Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1969.
•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.