

Matematycy i matematyczki w historii

Plan wstąpienia

Wstęp : Chronologia – matematyka i astronomia w praktyce historycznej

Postaci i konteksty kulturowe

Podsumowanie

Bezpośrednie związki z historią jako nauką

Chronologia jako fundament badań historycznych

Mierzenie czasu, oznaczanie poszczególnych okresów i momentów

Periodyczne ruchy ciał niebieskich

Śledzenie i poznanie ruchów słońca i księżyca

Chronologia matematyczna (astronomiczna)

Chronologia historyczna

Kalendarz rzymski i jego reformy za Juliusza Cezara i Grzegorza XIII

Rok naturalny 10 miesięczny, miesiące o różnej długości

Rozwój państwa, konieczność wprowadzenie stałych i regularnych okresów

Obserwacja zmian księżyca, od nowiu do nowiu, 12 miesięczny rok, marzec jako pierwszy miesiąc do 152 r. p. Ch., dodano dwa na końcu *Januarius* i *Februarius*, rok przestępny, kapłani

46 r. Julisz Cezar, 365 dni, dzień przestępny w lutym, miesiące po 30 i 31 dni

1582, 21 luty Kalendarza Gregoriański, z 4 X na 15 X, kraje protestanckie przyjęły dopiero w XVIII w.

Uniwersytet Krakowski opiniował te reformę, wybitni matematycy, Marcin z Olkusza, przyjęto w Rzeczpospolitej od razu.

Początek roku w średniowieczu

1 stycznia – kalendarz juliański (święto obrzezania pańskiego, oktawa po Narodzeniu

1marca – pola marcowe, Chlodwig, do połowy VIII w oraz w Wenecji do 1797 r.

25 marca – zwiastowanie NMP, pizański - Piza, Lucca, Arezzo, Lodi; florencki papieżstwo od X do XIII w, oraz Anglia od XII do połowy XVIII w.

Wielkanoc, ruchomy początek roku, Francja od XI do XVI w.

1września - Bizancjum, Ruś, południowe miasta włoskie od XIII do 1700 r.

25 grudnia – do początku XV w papieżstwo, Niemcy, Niderlandy, Skandynawia

Konteksty kulturowe

Matematyka jest częścią historii ludzkości

Konieczne jest istnienie zaawansowanych kultur - myślenie matematyczne jest przede wszystkim abstrakcyjne

Kręgi kulturowe w których pojawiała się matematyka - Mezopotamia, Egipt, Mezoameryka, Peru, Indie, Chiny, Grecja, średniowieczna Arabia i Persja, oraz nowożytna Europa.

Wynalezienie pisma ułatwiło prowadzenie matematycznych rachunków oraz przyspieszyło rozwój myśli matematycznej.

W historii matematyki wielką rolę odgrywa również przepływ wiedzy pomiędzy kulturami.

Mezopotamia

Tabliczki gliniane - zapisy dotyczą takich zagadnień jak ułamki, równania kwadratowe i sześciennie, oraz obliczanie liczb naturalnych spełniających twierdzenie Pitagorasa.

Babilończycy używali systemu liczbowego o podstawie 60 (system sześćdziesiątkowy). Podział okręgu na 360 ($= 6 \cdot 60$) stopni, a w konsekwencji podział godziny na 60 minut i minuty na 60 sekund, wywodzi się właśnie z matematyki babilońskiej.

Egipt

Najstarsze ślady egipskiej matematyki wiążą się z kalendarzem. Egipcjanie korzystali z kalendarza (a więc i ze związanej z nim arytmetyki) już około 4800 lat p. n. e.,

około 4200 lat p. n. e. dysponowali już kalendarzem 365-dniowym (12 miesięcy składających się z 30 dni + 5 dodatkowych dni).

Około 3100 lat p. n. e. korzystano z systemu liczb naturalnych. Potwierdza to zapis znaleziony na królewskiej buławie z tego czasu, określający liczbę zdobyczy na wojnie wygranej przez faraona Namera (wnuka Menesa): 120 000 więźniów, 400 000 wołów oraz 1 422 000 gęsi

Egipt

Egipska matematyka zajmowała się przede wszystkim liczeniem, z nastawieniem na pomiary i rachunki geometryczne.

Egipcjanie byli zainteresowani wyłącznie zastosowaniami praktycznymi, zatem wszelkie obliczenia przeprowadzane były w kontekście konkretnych zastosowań.

Szczególnie interesowało ich obliczanie powierzchni oraz objętości rozmaitych figur: trójkątów, prostokątów, trapezów, prostopadłościanów, piramid czy cylindrów. Ich zainteresowanie mierzeniem było związane także z budownictwem co z pomiarami gruntu, gdyż częste wylewy Nilu powodowały konieczność ponownych podziałów terenu

Indie

Matematyka w Indiach była przede wszystkim narzędziem służącym do obserwacji i przewidywań astronomicznych, choć oczywiście stosowano ją również do praktycznego liczenia i mierzenia.

Kultura żyjąca w dolinie Indusu dysponowała jednorodnym systemem miar i war. Odkryte odważniki tworzą zbiór wag o charakterze dziesiętnym.

W Wedach pojawiają się również wszystkie cztery operacje arytmetyczne (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie), a także system notacji liczb przy pomocy odpowiedników cyfr od 1 do 9.

Chiny

Początki historii chińskiej matematyki sięgają okresu ok. 1400 lat p. n. e. Odkryto dużą liczbę pochodzących z tego okresu żółwiowych skorup oraz kości osłów pokrytych pismem, tzw. Jiaguwen, służącym do zapisywania przepowiedni i rytuałów. Pismo to zawiera dobrze rozwinięty system liczbowy, zbliżony do dziesiętnego.

Chińskie podejście do matematyki było bardzo zwarte i praktyczne, związane przede wszystkim z kwestiami kalendarza, handlu, pomiaru ziemi, własności, architektury, podatków oraz astronomii (chińskie słowo chouren oznacza zarówno matematyka jak i astronomia). Ciekawostką jest, że już około 400 lat p. n. e. uczono się w Chinach na pamięć tabliczki mnożenia 9 x 9.

Grecja klasyczna

Grecka matematyka powstała pod silnymi wpływami matematyki egipskiej i babilońskiej, jednak praktycznie od razu nabrała swojego wyjątkowego kształtu.

Charakterystyczne cechy matematyki greckiej to rozumienie liczby jako wielkości geometrycznej, oraz idea formalnego dowodu w oparciu o zasady logiki (rozumianej jako czyste, abstrakcyjne myślenie).

Grecy intensywnie rozwijali geometrię figur płaskich oraz, w późniejszym okresie, stereometrię.

Właściwa historia matematyki greckiej rozpoczyna się wraz z Talesem i Pitagorasem, którzy twórczo zaadaptowali i przekształcili wiedzę egipskiej i babilońskiej matematyki

Tales z Miletu VII/VI w. p.n.e.

średnica to odcinek, który dzieli okrąg na połowy,

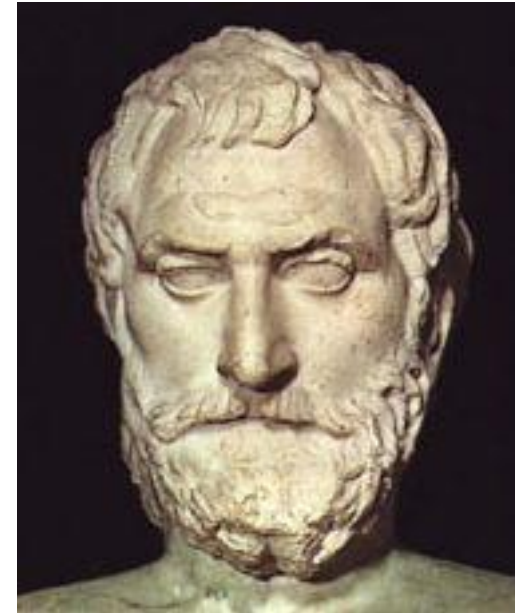
trójkąt równoramienny to taki w którym dwa kąty przy podstawie są równe,

dwie linie przecinające się tworzą równe co do miary kąty przeciwległe,

kąt wpisany w półokrąg jest kątem prostym,

trójkąt jest określony, jeżeli dana jest jego podstawa i kąty przy podstawie,

twierdzenie Talesa



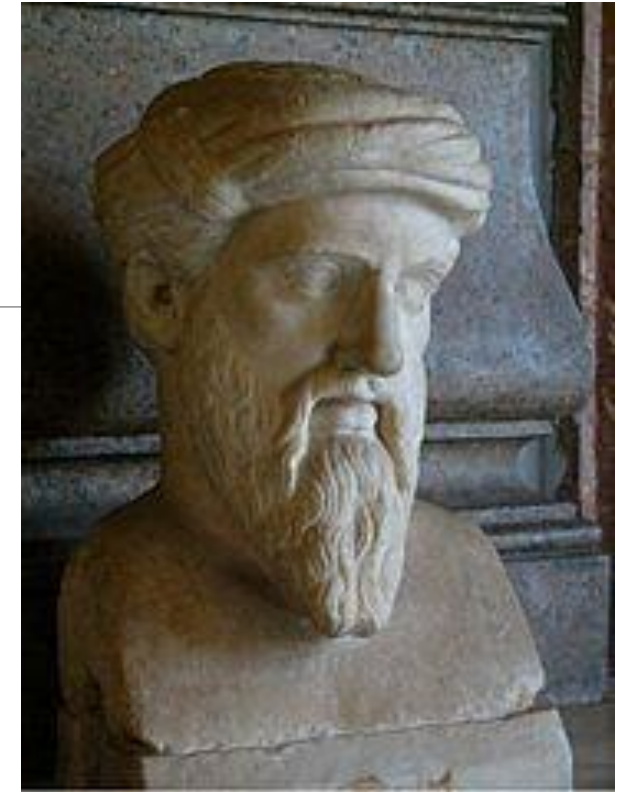
Pitagoras i Teano

dowód, że suma kątów trójkąta równa jest dwóm kątom prostym,

wprowadzenie średniej arytmetycznej,

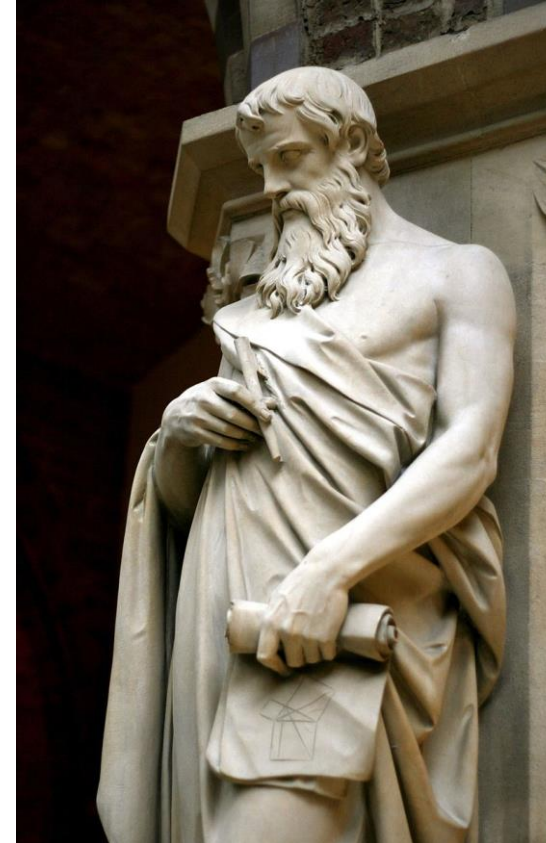
konstrukcje wielościanów foremnych i odkrycie dwunastościanu foremnego,

muzyczny strój pitagorejski – harmoniczne interwały w muzyce, można przedstawić za pomocą prostych stosunków liczbowych.



Euklides IV w. p. Ch.

Elementy - pierwsza próbą aksjomatycznego ujęcia geometrii, były podstawowym podręcznikiem geometrii do XIX wieku



Archimedes III w. p. Ch

prawo Archimedesesa,

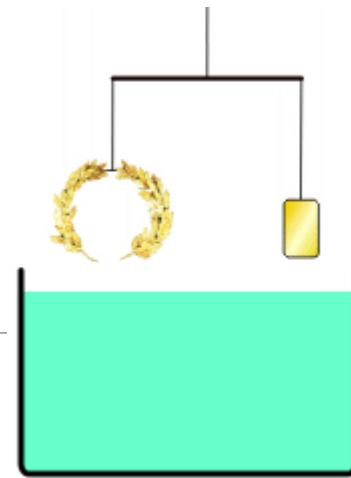
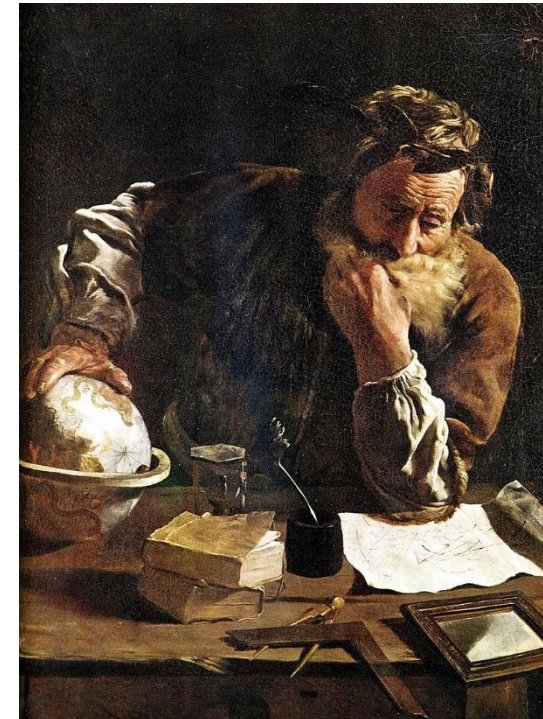
zasadę dźwigni,

prawa równi pochyłej,

środek ciężkości i sposoby jego wyznaczania
dla prostych figur,

pojęcie siły,

obliczył dokładniej wartość liczby pi.



Hipparch II w. p.Ch,

Zmierzył odległość Ziemi od Księżyca,
czas obiegu Ziemi wokół Słońca,
kąt nachylenia ekliptyki do równika
niebieskiego,
wprowadził południki i równoleżniki,
wprowadził wielkości gwiazdowe,
stosowany do dziś sposób oceny
jasności gwiazd.



Ptolemeusz II w.



Cosmographia Nicolausa Germanusa, XV w, na podstawie Geografii Ptolemeusza



Hypatia IV/V w.

Córka Teona (około 335–405), matematyka i astronomia.

Krytycznie opisała także trzecią księgę „*Almagestu*” Ptolemeusza.

Wspólnie z ojcem pracowała nad komentarzem do „*Elementów*” Euklidesa.

Nie pewności w kwestii wynalezienia przez nią astrolabium czy areometru.

Matematyka arabska

Narodziny i rozwój arabskiej matematyki zbiegają się w czasie ze „złotym wiekiem” islamskiego imperium pod panowaniem dynastii Abbasydów, którzy przejęli władzę w roku 750, przenosząc jednocześnie stolicę z Damaszku do Bagdadu.

Szczególnie ważną rolę w arabskiej matematyce odegrały dokonane w tym czasie tłumaczenia Elementów Euklidesa (geometria), Aryabhaty (trygonometria), oraz Brahmagupty (arytmetyka). Przetłumaczono również inne dzieła Euklidesa oraz Archimedesza, Ptolemeusza i innych autorów grackich, jak również indyjskich.

Na bazie tych tłumaczeń bardzo szybko rozwinęła się oryginalna arabska myśl matematyczna, korzystająca wprawdzie z dokonań poprzedników, lecz posiadająca unikalny charakter.

Muhammad ibn Musa al-Chuwarizmi

(ur. ok 780 r., zm. ok. 850 r.)

Dzięki jego pracom na zaczęto stosować pochodzące z Indii dziesiętny system liczenia i pozycyjny system zapisu liczb, które wkrótce dotarły do Europy. Jego prace pozwoliły też wprowadzić i wyjaśnić pojęcia zera, ułamków oraz funkcje trygonometryczne sinus i tangens.

Jako pierwszy ułożył tablice funkcji sinus i tangens, wprowadził elementy algebry. Termin *algebra* pochodzi z tytułu jego dzieła *algorytm* „Algoritmi”, pochodzi zlatynizowanej wersji nazwiska „al-Chwarizmi”

uczestniczył w pomiarach obwodu Ziemi, a także prowadził oryginalne badania związane z zegarami i astrolabium



Właściwa historia matematyki europejskiej rozpoczyna się dopiero wraz z obszernymi łacińskimi tłumaczeniami dzieł arabskich w XII i XIII wieku. W tym samym czasie przełożono na łacinę szereg greckich i hebrajskich rękopisów matematycznych.

Matematykę wykorzystywano do konstruowania kalendarza, obserwacji astronomicznych oraz w budownictwie

Intelektualny klimat renesansu powodował wielkie zainteresowanie myślą starożytnej Grecji.

Wskutek tego europejska matematyka zaczęła się rozwijać na dwoistej bazie wpływów arabskiej arytmetyki i algebry oraz greckiej geometrii

Znaki + oraz – pojawiają się w matematyce europejskiej dopiero pod koniec XV wieku

Systematycznego ustalenia symboliki i notacji w algebrze dokonano dopiero pod koniec XVI wieku.

W XVI wieku zostały przełożone i wydane dzieła Archimedesesa, które spowodowały silny ferment intelektualny, opozycyjny wobec dotychczasowej dominacji dzieł Arystotelesa i scholastyków.

Oświecenie

Wyjście poza humanistyczne wykształcenie

Orientacja w naukach matematyczno-fizycznych, człowiek światowy

Osłabienie autorytetów religijnych

Afirmacja autonomii człowieka

Człowiek przyzwoity

Gottfried Leibnitz (XVII/XVIII w.) - świat jest najlepszym z możliwych i ulega dalszemu udoskonaleniu, akademie nauk

Jean Antoun Condorcet (XVIII) – teoria postępu

Oświecenie

Prawdziwym początkiem nowożytnej matematyki europejskiej jest wiek XVII.

Mecenat władców oświeceniowych, stowarzyszenia naukowe i akademie nauk.

W tym wieku powstaje geometria analityczna stworzona przez René Descartesa oraz Pierre'a de Fermata, rachunek różniczkowo-całkowy, stworzony przez Isaaka Newtona i Gottfrieda Wilhema Leibniza oraz rachunek prawdopodobieństwa.

Prace wszystkich tych autorów są naznaczone ścieraniem się idei geometrycznych starożytnej Grecji z ideami arytmetycznymi i algebraicznymi Arabów.

Jednak pomimo braku ustalonego języka (który został sformułowany dopiero w wieku XVIII), wszystkie te trzy teorie stały się podstawą współczesnej matematyki.

Oświecenie

Największym matematykiem XVIII wieku i jednym z największych matematyków w historii ludzkości był z pewnością Leonhard Euler. Dokonał on nie tylko wielu odkryć, lecz również stworzył nowe działy matematyki, rachunek wariacyjny oraz geometrię różniczkową, a także wprowadził charakterystyczne dla matematyki europejskiej pojęcie funkcji oraz ustandaryzował wiele matematycznych określeń.

Wiek XIX

Wiek XIX cechuje duży wzrost abstrakcyjności matematyki, połączony z jednoczesnym powstawaniem nowych dziedzin matematycznych

Za największego matematyka XIX wieku uznaje się powszechnie Carla Friedricha Gaußa (1777-1855), geniusza matematycznego zwanego „księciem matematyki”, który dokonał wielkiej liczby odkryć między innymi w teorii liczb, analizie, geometrii różniczkowej, a także w badaniach magnetyzmu, w geodezji, oraz w optyce.

Ada Lovelace 1815-1852

Ada była jedynym ślubnym dzieckiem poety Lorda Byrona i jego żony Annabelli Milbanke.

W latach 1842-1843 przetłumaczyła rozprawy włoskiego matematyka Louisa Menebrea dotyczącej maszyny analitycznej Charlesa Babbage'a.

Do stworzonego tekstu dołączyła wiele uwag. Były one szczegółowym opisem metody obliczania liczb Bernoulliego przy pomocy maszyny. Wyraziła też przypuszczenia, że taka maszyna mogłaby tworzyć grafikę albo komponować muzykę. Stworzony przez Lovelace opis uznano za pierwszy program komputerowy.

Jest ona jedną z pierwszych kobiet w historii informatyki. Wizerunek kobiety znajduje się na hologramach autentyczności produktów Microsoftu.



Sofja Kowalewska

Sofja Kowalewska – zaliczała się do najwybitniejszych matematyków końca XIX wieku, jedna z najwybitniejszych matematyczek w dziejach, księżniczka matematyki, pierwsza Europejka posiadająca doktorat z matematyki, prof. Uniwersytetu w Sztokholmie, dziekan Wydziału Matematyki uniwersytetu w Sztokholmie.



Cechą charakterystyczną wieku XX był wybitny wzrost abstrakcyjności badanych zagadnień matematycznych, odkrywaniem wielu powiązań pomiędzy różnymi dziedzinami wiedzy matematycznej, odrywaniem się nowych dyscyplin i specjalizacja badań, a także powstanie dziedzin, które badają ogólne struktury w ramach których mogą istnieć obiekty matematyczne (teoria grup, a zwłaszcza teoria kategorii).

Ze względu na zastosowanie abstrakcyjnych symboli algebraicznych jako podstawowej metody formułowania problemów, współczesna europejska matematyka ma dużo więcej wspólnego z matematyką arabską niż grecką.

Bibliografia

Ryszard Paweł Kostecki, Krótka historia matematyki, [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.fuw.edu.pl%2F~kostecki%2Fhistmat.pdf&clen=2521851&chunk=true]

Mieczysław Jerzy Kustler, Dzieje Kultury Chińskiej, PWN 2007

Marek M. Dziekan, Dzieje kultury arabskiej, PWN 2008

<https://sites.google.com/site/slawnimatematycyy/home/tales>

https://www.worldhistory.org/Hipparchus_of_Nicea/

<http://piekniejszastronanauki.pl/sofja-zofia-kowalewska/>

Dziękuję za uwagę.
