



Základní škola a Mateřská škola
Kladno, Norská 2633



Základní škola a Mateřská škola Kladno, Norská 2633

tel.: 312682940; fax: 312686329; e-mail: kladno_4zs@volny.cz; IČO 70567981



ABSOLVENTSKÁ PRÁCE

Název práce: Historie čísel

Jméno: Milan Všetečka

Třída: 9.C

Datum odevzdání: 19. 5. 2018

Vedoucí učitel: Ing. Jana Feireislová

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená absolventská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jany Feireislové. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím se zveřejněním práce na webových stránkách školy a jejím využitím pro potřeby školy.

V Kladně dne: 19. 5. 2018

Podpis autora:

Anotace

Tato práce s názvem Historie čísel byla zpracována jako absolventská práce při ukončení základního vzdělávání na ZŠ a MŠ Kladno, Norská 2633.

Daná práce je zaměřena na vývoj prvních čísel v různém časovém období a v jednotlivých částech světa. Samostatnou kapitolou je „zrození“ nuly a vznik první kalkulačky.

OBSAH

Úvod.....	3
1 První čísla a jejich vývoj.....	4
2 Záporná čísla.....	7
3 Počty v Egyptě.....	8
4 Řím.....	9
5 Indie a matematika	9
6 Arabové	9
7 Zrození nuly.....	11
8 První kalkulačka	12
Závěr	14
Seznam literatury.....	15

Úvod

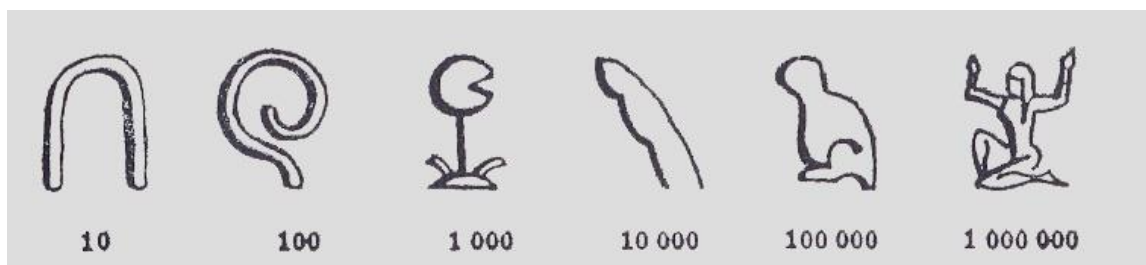
Absolventskou práci na téma Historie čísel jsem si zvolil proto, že mě samotná matematika na 2. stupni základní školy začala bavit. Viděl jsem zde příležitost dozvědět se něco více o číslech a jejich vývoji. Sám jsem byl překvapen, jak již před tisíci lety byla čísla důležitá a jak pomáhala lidem.

Informace jsem čerpal převážně z internetu, občas z literatury. Z přemíry informací jsem se snažil vybrat nejpodstatnější, ale hlavně pro mě, a doufám i pro ostatní, nejzajímavější fakta.

1 První Čísla a jejich vývoj

Vše začalo cca 10000 až 5000 let př.n.l., kdy různé sociálně-ekonomické důvody vedly tehdejší společnost k "vytvoření" jmen pro jednotlivá čísla a tehdy také dostávají svou psanou podobu - symboly.

V době cca 5000 př.n.l., ve starém Egyptě a v Číně se používaly hieroglyfy (soustava zjednodušených obrázků, označující celá slova). Čísla do devíti byla znázorňována přehledně seskupenými čárkami a později rozvojem hospodářského i kulturního života bylo nutné vytvořit znaky i pro větší čísla.



- Symbol pro 10 není dosud zcela vysvětlený, podoba s podkovou je asi nepodstatná, spíše se jedná o znázornění dvou paží, tedy deseti prstů.
- Symbol pro 100 je konec měřičského provazu, který byl dlouhý právě sto stop.
- Symbol pro 1000 znázorňuje lotosový květ, protože břehy Nilu byly pokryty mnoha lotosy a proto je toto zobrazení vybráno jako znak pro "mnoho", v té době nejvyššího čísla.
- Znaky vyšších čísel jsou z pozdějších časů a vykládány byly např. takto: Jestliže některých předmětů může být více než lotosů kolem Nilu (1000), pak je jejich počet "aliquótní" počtu pulců (10000), božský symbol - klečící bůžek: znak pro "nekonečno" (1000000) označuje tak veliké číslo, že jej může pochopit jen Bůh.

Doba 5000 př.n.l., hieroglyfické písmo se postupně zjednodušovalo v písmo hieratické.



Staří Asyřané a Babylóňané byli výbornými matematiky i astronomy, a protože potřebovali zapisovat velká čísla, vymysleli k jejich zapisování šedesátkovou soustavu, kde je základem právě číslo šedesát.



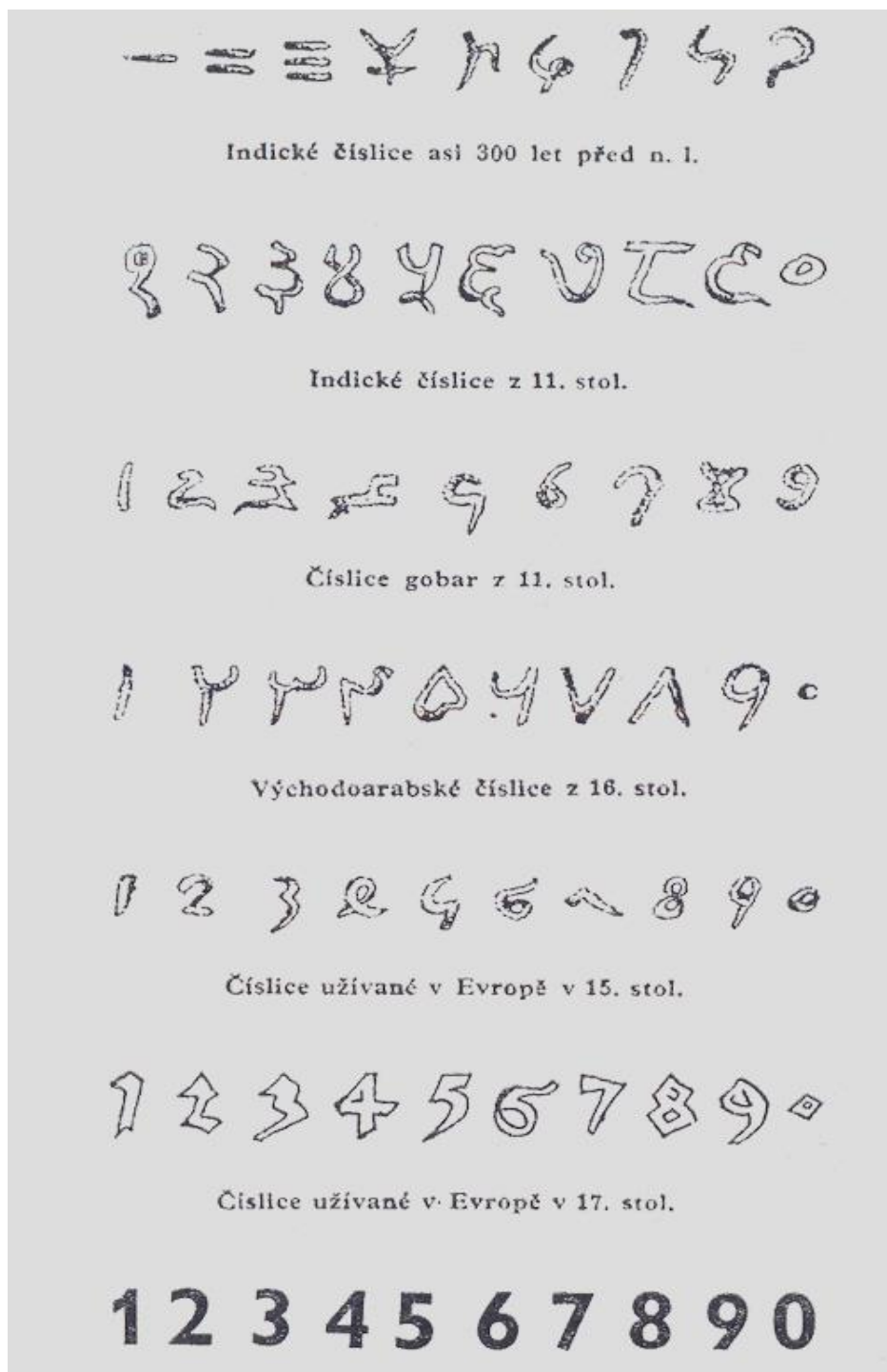
Jiné národy volily odlišný způsob psaní číslic - čísla byla často označována písmeny - sice způsob velmi nepraktický a ztěžoval i nejjednodušší matematické operace, ale jednalo se i tak o velký pokrok; tento způsob zápisu zdomácněl u Řeků, Židů, Féničanů, Slovanů a Římanů, jejichž zápis projevil neobyčejnou životnost. V Evropě byly běžně užívány až do patnáctého století, kdy se začalo s psaním číslic podle Indů a Arabů; původní tvar římských číslic připomíná počítání na prstech.

Později vznikla zjednodušená soustava psaní číslic - prvním písmenům abecedy se přiřadila čísla 1 až 9 a pokračovalo se, pokud abeceda stačila; čárka u písmena nebo nad ním znamenala, že číslo se má násobit tisícem a značka M pak desetitísícem - takto bylo možno psát jednoduchým způsobem libovolně velká čísla; v této době také Archimédes dokázal, že neexistuje nějaké určité největší číslo.

α	β	γ	δ	ϵ	ζ	ξ	η	θ	$\bar{\iota}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
κ	λ	μ	ν	ξ	\omicron	π	ρ	ψ	φ
20	30	40	50	60	70	80	90	100	1000

Cca 300 let př.n.l. neznámý indický mudrc vynalezl geniální způsob psaní číslic - vyloučil všechny znaky pro čísla větší než 9 a sjednotil zápis těchto prvních devíti číslic. Tento zápis zachoval svou podobu prakticky dodnes.

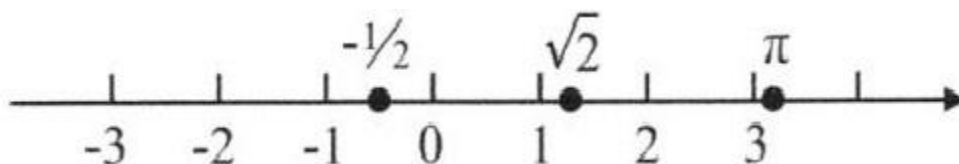
Každá číslice podle svého postavení znamenala počet jednotek, stovek, tisíců, atd., a tak vznikla desítková soustava.



2 Záporná čísla

Záporná čísla byla pravděpodobně prvně použita v Číně někdy po roce 300 př. n. l., kdy se začaly používat červené tyčinky k zaznamenání „kladných“ čísel na počítacích tabulkách a černé k zaznamenávání „záporných“ čísel. Předpokládá se, že černé tyčinky se používaly k zaznamenání dluhu. Podobně, jako se používají záporná čísla dnes.

Opravdová záporná čísla prvně zvládli pravděpodobně až matematici v Indii kolem r. 630 n. l. Nejenom, že používali záporná řešení rovnic, zavedli také další číslo, které dosud nebylo přijímáno, nulu (zrození nuly viz. níže). Jak může být nic něčím, přemýšleli např. Řekové. Po přidání nuly a záporných čísel bylo možné sčítat, odčítat, násobit a dělit přirozená čísla a zlomky a vždycky bylo možné získat výsledek. Kromě jedné výjimky - nebylo možné dělit nulou.



Časová osa

3 Počty v Egyptě

Protože hieroglyfické symboly byly nepraktické (např. pro číslo 9629 bylo nutno nakreslit devět lotosových květů, šest svinutých provazů, dva oblouky a devět svislých čar), pro každodenní počítání si matematici a písaři vytvořili zjednodušený systém zapisování čísel, který stejné číslo zapsal pomocí čtyř symbolů. Tento systém založený na opakování symbolů se stal základem řeckého i římského systému záznamu čísel. Egypťané běžně pracovali s Pythagorovou větou, znali funkci kotangens, uměli řešit rovnice s jednou neznámou a používali i trojčlenku.

1	𐎠	10	𐎡	100	𐎢	1000	𐎣
2	𐎠𐎠	20	𐎡𐎡	200	𐎢𐎢	2000	𐎣𐎣
3	𐎠𐎠𐎠	30	𐎡𐎡𐎡	300	𐎢𐎢𐎢	3000	𐎣𐎣𐎣
4	𐎠𐎠𐎠𐎠	40	𐎡𐎡𐎡𐎡	400	𐎢𐎢𐎢𐎢	4000	𐎣𐎣𐎣𐎣
5	𐎠𐎡	50	𐎡𐎢	500	𐎢𐎣	5000	𐎣𐎤
6	𐎠𐎢	60	𐎡𐎣	600	𐎢𐎤	6000	𐎣𐎥
7	𐎠𐎣	70	𐎡𐎤	700	𐎢𐎥	7000	𐎣𐎦
8	𐎠𐎤	80	𐎡𐎥	800	𐎢𐎦	8000	𐎣𐎧
9	𐎠𐎥	90	𐎡𐎦	900	𐎢𐎧	9000	𐎣𐎨

Hieratické symboly

4 Řím

Pro Římany byla dlouho základem počítání pětka. Tolik, kolik měli prstů na jedné ruce. Aby znázornili velká čísla, opakovali symboly bez zábran do nekonečna. Na rozdíl od dnešních římských číslic se čtyřka psala jako čtyři jedničky – tedy IIII, dnes je to IV (pět bez jedné). Podobně čtyřicítka vyjadřovaly čtyři desítky XXXX, dnes XL (padesát bez deseti). Letopočty se tak vyjadřovaly velkým počtem znaků. V další fázi se proto systém zjednodušil a dostal v podstatě dnešní podobu. Základní římské číslice používané dnes jsou: I – 1, V – 5, X – 10, L – 50, C – 100, D – 500, M – 1000.



5 Indie a matematika

Největší zásluhy o dnešní podobu numerických systémů mají Indové. Zhruba před 2200 lety zavedli číselné symboly 1, 2, 3 až do devítky, které platí dodnes. Zvláštní znaky měli pro desítku, stovku i pro tisíc. Doslova revoluci v počítání pak přinesl nápad, jehož autora ani zemi původu nikdo nezná.

Zrodil se systém, který vycházel z toho, že 200 znamená 2krát 100, dvacet že představuje dvakrát deset a dvojka že jsou dvě jedničky. Poprvé bylo určeno, že první znak vpravo znamená počet jednotek, další počet desítek, pak stovky, tisíce atd. Tím byl vyřešen problém velkých čísel. Stačilo přidávat číslice vlevo a částku bylo možno zvyšovat donekonečna.

6 Arabové

O rozšíření tohoto revolučního systému do celého světa se zasloužili Arabové. Zejména pak matematik AL-Khwarizmi (780-850 n.l.) U něho objevili první Evropané, kteří Evropu navštívili, poziční číselnou soustavu, arabské číslice a nulu. Proto také známe dodnes tyto číslice pod názvem arabské, přestože jde o indický vynález

Arabská území sahala v devátém století od Španělska po Čínu. Arabští učenci tak mohli čerpat z poznání západu i východu. Jedním z center vzdělanosti byl tou dobou perský Bagdád, kde byla zřízena instituce nazvaná Dům moudrosti.

Byli tam shromážděni perští, arabští, židovští i křesťanští učenci, kteří překládali z řečtiny a sanskrtu nejvýznamnější vědecká díla a opatřovali je výkladem.

V roce 967 se s tajemstvím arabské matematiky seznámil křesťanský mnich Gerbert z Aurillacu. Vydal se do Španělska a v přestrojení za muslima se vloudil do knihovny v tehdy arabské Córdobě a postupně získal u arabských učenců značné matematické a technické vědomosti. Když chtěl po návratu do Francie tyto poznatky propagovat mezi křesťany, byl obviněn ze spojení s ďáblem.

Pro západní Evropu byla pohanská věda podezřelá a Gerbert neuspěl ani později, když se stal hlavou církve a usedl na papežský stolec jako Silvestr II. O zavedení nového numerického systému se opět pokusil o dvě stě let později italský matematik Leonardo z Pisy známý jako Fibonacci. Ten se s arabskými (indickými) číslicemi a počty seznámil za svého působení v severní Africe. V roce 1202 vydal knihu „Liber Abaci“, ve které vyzdvihl jejich přednosti v praktickém použití. Kniha byla určena obchodníkům a rychle se stala bestsellerem. Popisovalo se v ní rychlé dělení a násobení, sčítání a odečítání tak, jak bylo tou dobou běžné v arabském světě. Šlo o první spis svého druhu, který nebyl zaměřen teoreticky, ale byl zacílen na běžné životní situace.

Byla to Itálie a italscí kupci, obchodníci a bankéři, kteří začali používat nový numerický systém. Byl výhodný a jednoduchý. Itálie se stala vzorem pro celý finanční svět. Teprve tento systém umožnil rozlišovat kladné a záporné úseky na matematické nebo časové ose, dluhy od zisků a přebytků, rozlišovat plus a minus. K plnému využití indických a arabských matematických znalostí včetně počítání s nulou se však Evropa odhodlala teprve v patnáctém století.

The image shows a comparison of Arabic and European numerals. The top row, labeled 'Arabská podoba', shows the Arabic numerals 0 through 9 in a cursive script. The bottom row, labeled 'Evropská podoba', shows the same numerals in a simple, blocky font. The Arabic numerals are more stylized and compact, while the European ones are more uniform and spaced out.

<i>Arabská podoba</i>	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
<i>Evropská podoba</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Číslice, které dnes označujeme jako arabské, by se měly vlastně jmenovat indické. Názvy číslic v sanskrtu (jeden z nejstarších jazyků) lze dodnes vystopovat i v českých názvech arabských číslic (dvi pro 2, tri pro 3). Tradice málo praktických římských číslic přetrvávala nadále, například ve Francii se arabské číslice naplno začaly používat až po revoluci v osmnáctém století. Výpočty obsahující nulu navíc narážely na církevní překážky, například ve Florencii byly zakázány jak ve smlouvách, tak v účetnictví bankéřů.

moderní	1	2	3	4	10	20	30	100	200	123
egyptský	I	II	III	IIII	∩	∩∩	∩∩∩	@	@@	@∩∩∩
řecký (starý způsob)	I	II	III	IIII	Δ	ΔΔ	ΔΔΔ	H	HH	HΔΔ∩∩
řecký (nový způsob)	α	β	γ	δ	ι	κ	λ	ρ	σ	ρκγ
římský	I	II	III	IV	X	XX	XXX	C	CC	CXXIII
hebrejský	א	ב	ג	ד	י	כ	ל	ק	ר	קכג
mayský	=	☉	☉☉	☉☉☉	☉☉☉☉	☉☉☉☉☉

Zápis čísel v různých kulturách

7 Zrození nuly

Problémem bylo, jak situaci řešit, když číslo neobsahovalo jednu položku – třeba desítky. Například 2105. Jak vyjádřit toto nic, tuto neexistenci. Dnes je to jednoduché. Tehdy ovšem nula neexistovala. Situaci opět vyřešili Indové. Před třinácti stoletími se tak zasloužili o jeden z největších objevů lidské civilizace. Do systému zavedli nulu, která vyjadřovala ono nic. Neexistenci určité jednotky. S její pomocí se už dala zapsat jakákoli veličina bez nebezpečí omylu. Při používání římských číslic byly jakékoli matematické úkony velmi obtížné, s indickou soustavou byly naopak velmi jednoduché. Indické spisy přeložil perský matematik Al-Chorezmí. Ve svém díle „Číslo Indů“ z první poloviny devátého století doporučil čtenářům, aby nulu označovali jako prázdný kruh. Tak vznikla nula v té podobě, jak ji známe dodnes.

Nulu symbolizoval Ananta, had, na němž spočíval bůh Višnu. Stejně jako on se nula nemění a je schopna při procesech dělení, násobení a sčítání pohltit jiná čísla.

O tom, že navzdory náboženskému charakteru nuly indiští matematikové dobře věděli, o co jde, svědčí spis indického matematika Brahmagupty z roku 628. Uvádí se v něm, že nula odečtená od majetku je opět majetek, zatímco majetek odečtený od nuly je dluhem.

V souladu s hinduistickou tradicí byla většina matematických poznatků předávána ústně. Indický číselný systém umožnil hbité provádění základních početních úkonů a jeho uživatelé brzy předčili tradiční početní tabulky dokonce i při násobení. Matematické schopnosti obyvatel Indie se staly příslovečnými, a jestliže dnes Indové patří mezi nejvyhledávanější a nejschopnější programátory, může to mít své kořeny právě v oné době. Vždyť právě nula hraje klíčovou roli ve dvojkové soustavě, která je základem všech současných počítačů.

„V dějinách kultury bude objev nuly znamenat vždycky jeden z největších úspěchů lidského rodu.“ (Tobias Danzig, Číslo – řeč vědy)

8 První kalkulačka

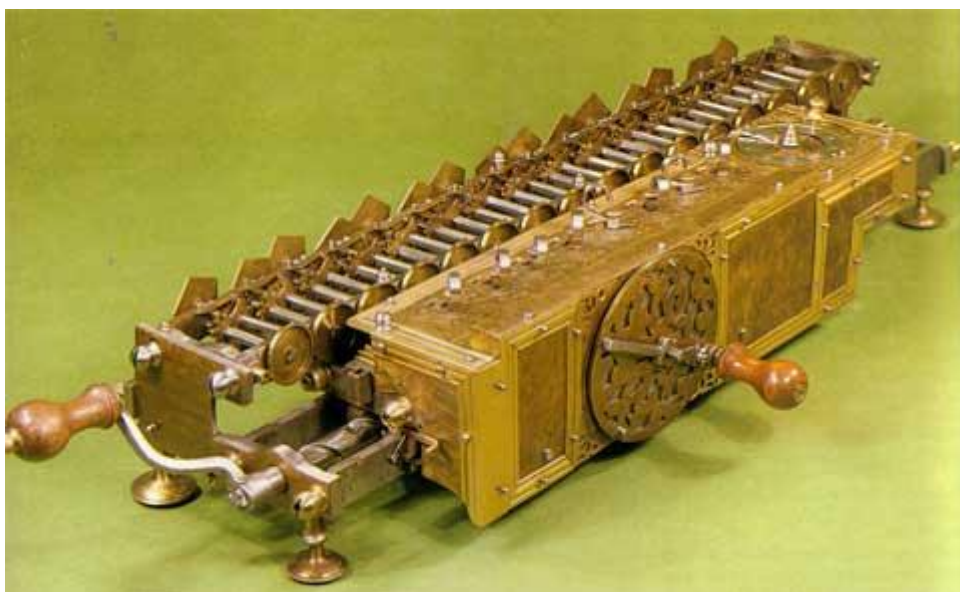
První známá pomůcka pro počítání, jakási první kalkulačka, byla vytvořena ve městě Súsy v Mezopotámii okolo roku 3300 př. n. l. Jde o hliněnou kouli s otvory, do nichž lze zasunovat malé oválné předměty symbolizující počítané předměty.

Díky nim mohl vlastník snadno vést evidenci o svém majetku, například o počtu chovaných zvířat. Hliněnou kalkulačku mohl spolu se zvířaty předat další osobě, třeba nájemci, a po skončení nájmu si s její pomocí zvířata opět přepočítat. Je třeba připomenout, že v Mezopotámii se počítalo v šedesátkové soustavě, která je dnes v běžném životě vyhrazena pouze pro měření času (hodina má šedesát minut atd.) a úhlů. V Mezopotámii našli archeologové stovky hliněných kalkulaček a tabulek popsaných číslicemi.

První mechanický kalkulátor, který uměl sčítat a odčítat, sestavil v roce 1642 ve svých devatenácti letech francouzský matematik a fyzik Blaise Pascal.



V roce 1694 německý filozof a matematik Gottfried Wilhelm von Leibniz Pascalův kalkulátor zdokonalil, takže jeho tzv. kroková kalkulačka mohla navíc násobit, dělit a počítat druhou odmocninu.



Závěr

Na závěr práce bych chtěl říci, že hledání informací o historii čísel mě bavilo. Byl jsem překvapen, jak některá znázornění překonala staletí a v podstatě je používáme dodnes a jak vynalézaví lidé ve své době byli. Občas jsem narazil na různé výklady zaznamenávání číslic, ale postupným hledáním jsem došel k závěru, že i když jsou některé teorie různé, ve finále jsou si vlastně podobné.

I když mě matematika a čísla baví, z počátku jsem se obával, zda absolventskou práci dokáži napsat a najdu dost potřebných informací. O historii čísel toho bylo napsáno mnoho, ale doufám, že v mé práci zaznělo to nejdůležitější.

Seznam literatury

Použitá literatura:

SEIFE, Charles, Nula – Životopis jedné nebezpečné myšlenky, 1. vyd. v českém jazyce, Praha: Dokořán, 2005. ISBN 80-7363-048-6

Použité zdroje:

https://www.vhled.cz/Archiv/CasopisVhledcislo4/Pozoruhodne_knihy/STRHC.html

http://www.geneze.info/pojmy/subdir/historie_cisel.htm

<https://www.fiftyfifty.cz/z-historie-cisel-7145247.php>

Odkazy na obrázky:

http://www.geneze.info/pojmy/images/egyptske_hieroglyfy.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/hieraticke_pismo.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/klinove_pismo.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/sedesatkova_cisla.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/puvodni_rimska.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/recka_abeceda_cisla.jpg

http://www.geneze.info/pojmy/images/indicka_cisla.jpg

<https://www.vhled.cz/Archiv/CasopisVhledcislo4/Obrázky/Str2O.jpg>

<http://www.svetabeced.cz/wp-content/uploads/2015/04/Arabsk%C3%A9-%C4%8D%C3%ADslice-1024x244.jpg>

<https://vesmir.cz/images/gallery/on-line/2015/01/zivot-bez-nuly/001-inline-800x311.jpg>

<https://i.pinimg.com/564x/3a/8c/4f/3a8c4fb2983e563384ca6ae0b2f131c3.jpg>