

ŠOLSKI CENTER VELENJE
ELEKTRO IN RAČUNALNIŠKA ŠOLA VELENJE
Trg mladosti 3, 3320 Velenje
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA
MATEMATIKA SKOZI VSAKDAN IN V RAČUNALNIŠTVU

Tematsko področje: MATEMATIKA

Avtorja:

Žiga Prasnic, 3. letnik

Jan Hlačun, 3. letnik

Mentorica:

Marjetka Herodež, prof. mat. in fiz.

Velenje, 2015

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Elektro in računalniški šoli Velenje.

Mentorica: Marjetka Herodež, prof. mat. in fiz.

Datum predstavitve: marec 2015

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Elektro in računalniška šola Velenje, šolsko leto 2014/2015

KG matematika / računalništvo / števila / vsakdan / logaritmi / funkcije / enačbe / narava

AV PRASNIC, Žiga / HLAČUN, Jan

SA HERODEŽ Marjetka

KZ 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

ZA Elektro in računalniška šola Velenje

LI 2015

IN MATEMATIKA SKOZI VSAKDAN IN V RAČUNALNIŠTVU

TD Raziskovalna naloga

OP VIII / 48 str. / 37 sl. / 1 pril. / 28 vir.

IJ SL

JI sl / en

AI Že v prazgodovini je imela matematika velik pomen. Ljudje so se borili za preživetje in si razlagali naravne pojave. Izmislili so si znake za števila in jih prenašali iz roda v rod, tako se je začelo štetje. Matematika pa se ni začela s človeštvom, marveč s samo mati naravo. Že narava ima prečudovite matematične vzorce, tukaj je še neskončnost vesolja, elipse, razumevanje takšnih in drugačnih pojavov. Praktično vsepovsod se najde znanje matematike. V tej raziskovalni nalogi smo proučevali števila, njihove pomene in verjeli ali ne, vplive na ljudi. Takšno število je npr. število 13. Potem smo se osredotočili na linearno in kvadratno funkcijo ter enačbo, logaritme, kotne funkcije in pogledali, kje vse se to znanje tudi uporablja. Raziskali smo naš vsakdan ter naravo. Ugotovitve so nas presenetile in šele tedaj smo se zares zavedali pomena besede matematika. Na koncu smo se osredotočili na računalništvo, ki ga brez matematike ne bi bilo. Računalnik dela izključno v binarnem sistemu, v tej igri je delo z ogromnimi števili, ki ga zmore samo računalnik. To je čudež človeškega znanja/inteligence.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND School of Electrical Engineering and Computing Velenje, school year 2014/2015

CX mathematics / computing / numbers / daily routine / logarithms / functions / equations / nature

AU PRASNIC, Žiga / HLAČUN, Jan

AA HERODEŽ Marjetka

PP 3320 Velenje, SLO, Vodnikova 3

PB School of Electrical Engineering and Computing Velenje

PY 2015

TI **MATHEMATICS AS SEEN ON A DAILY BASIS AND IN COMPUTING**

DT RESEARCH WORK

NO VIII / 48 p. / 37 fig. / 1 ann. / 28 ref.

LA SL

AL sl / en

AB Even in prehistory, mathematics was of great importance. Humans fought for their survival and they interpreted natural phenomena. They invented signs and characters for numbers and they carried them on from generation to generation - that is how counting began. However, mathematics did not start with humanity but with Mother Nature itself which already contains beautiful patterns; there are also the infinity of the universe, ellipses, the understanding of these and other phenomena. The knowledge of mathematics can be found practically everywhere. In this research paper we studied numbers, their meaning, and believe it or not, their influence on people. One of such is the number 13. Then, we focused on the linear and quadratic functions and equations, logarithms, trigonometrical functions and we looked at where this knowledge is used. We investigated our daily routine and the nature. The conclusions surprised us and only then we realised the meaning of the word mathematics. In the end we focused on computing which would not exist without mathematics. A computer works exclusively in binary system - work with large numbers - which only a computer can manage. That is the wonder of human knowledge/intelligence.

Kazalo vsebine

1	UVOD	1
1.1	Namen raziskovanja	1
1.2	Hipoteze	1
2	PREGLED OBJAV	2
3	METODOLOGIJA	3
4	NA VSAKEM KORAKU	4
4.1	Fibonaccijevo zaporedje	4
4.2	Matematika in logika	7
4.3	Matematika in čudesa	8
4.4	Razvoj trigonometrije	9
4.5	Val svetlobe	9
5	ŠTEVILO TU, ŠTEVILO TAM	10
5.1	Popolna števila	10
5.2	Prijateljska števila	10
5.3	Praštevila	11
5.3.1	Krepka in varna praštevila	11
5.4	Trikotniško število	12
5.5	Izredna razporeditev števil, Pascalov trikotnik	12
5.6	Trikotnik Sierpinskega	13
5.7	Slovenska obala več kot 47 km?	13
5.8	Strah pred številom 13	14
5.9	Število c	14
5.10	Vsakodnevne napake	14
6	FUNKCIJA IN ENAČBA	15
6.1	Linearna funkcija in enačba	15
6.2	Kvadratna funkcija in enačba	17
6.3	Logaritmi	18
7	KOTNE FUNKCIJE	19
7.1	Sinusno nihanje	19
7.2	Razdalje	20
7.2.1	Potovanje zvoka	20

7.2.2	Kot padajočih žarkov	22
7.2.3	Višina stavbe	23
8	MATEMATIKA IN NARAVA	23
9	MATEMATIKA V RAČUNALNIŠTVU.....	32
9.1	Računalnik, matematika, računalniška matematika	33
10	ZAKLJUČEK.....	35
11	POVZETEK	36
12	ZAHVALA	37
13	PRILOGE	38
14	VIRI IN LITERATURA	47
14.1	Knjige	47
14.2	Revije	47
14.3	Splet.....	47

Kazalo slik

Slika 1: Ananas in Fibonacci (Vir: https://themathcircle.wordpress.com/oct-20/).	5
Slika 2: Fibonaccijevo zaporedje – rastlina, prirejena slika (Vir: http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html).	5
Slika 3: Fibonaccijevo zaporedje – lupina, prirejena slika (Vir: http://www.inspirationgreen.com/fibonacci-sequence-in-nature.html).	6
Slika 4: Fibonaccijevo zaporedje – žival, prirejena slika (Vir: http://www.inspirationgreen.com/fibonacci-sequence-in-nature.html).	6
Slika 5: Procentni račun (Vir: http://www.zdravestvari.hr/novost/akcija-za-jacanje-imuniteta).	7
Slika 6: Möbiusov trak (Vir: https://slo-tech.com/novice/t277683).	8
Slika 7: Pascalov trikotnik (Vir: http://mathforum.org/workshops/usi/pascal/mo.pascal.html).	12
Slika 8: Trikotnik Sierpinskega (Vir: http://math.bu.edu/DYSYS/chaos-game/node2.html).	13
Slika 9: Fraktal in slovenska obala (Vir: http://www.finance.si/235070/govsi-Celotni-Piranski-zaliv-je-na%C5%A1).	13
Slika 10: Zaslonski posnetek - linearna f. (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=YD5ghHAKrJU).	16
Slika 11: Sinusno nihanje - teorija (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Nihanje).	20
Slika 12: Sinusno nihanje - ura (Vir: http://www.nauk.si/materials/4685/out/#state=1).	20
Slika 13: Sinusno nihanje - razlaga (Vir: http://si.openprof.com/wb/harmoni%C4%8Dno_nihanje?ch=331).	20
Slika 14: Potovanje zvoka (Vir: http://projlab.fmf.unilj.si/arhiv/2010_11/naloge/izdelki/zvok/teorija.html).	21
Slika 15: Zvok in kotne funkcije (Vir: http://projlab.fmf.unilj.si/arhiv/2010_11/naloge/izdelki/zvok/teorija.html).	22
Slika 16: Padajoči žarki (Vir: http://www.nauk.si/materials/4687/out/index.html#state=2).	22
Slika 17: Višina stavbe (Vir: http://cnx.org/contents/12885bb3-91a3-4dd5-922f-73236677cdf5@1).	23
Slika 18: Zaslonski posnetek - grafika (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY).	23
Slika 19: Kvadratna funkcija iz treh točk.....	24
Slika 20: Zaslonski posnetek - vlak (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY).	24
Slika 21: Zaslonski posnetek - satelit 1 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY).	25
Slika 22: Zaslonski posnetek - satelit 2 (Vir: https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY).	25
Slika 23: Satelit in parabola 1 (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola).	25
Slika 24: Satelit in parabola 2 (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola).	26
Slika 25: Zaslonski posnetek - cesta (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola).	26
Slika 26: Snežinka (Vir: http://wallpaperswide.com/snowflake-wallpapers.html).	27
Slika 27: Kochova snežinka (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Kochova_sne%C5%BEinka).	27
Slika 28: Logaritemska spirala (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Logaritemska_spirala).	28
Slika 29: Logaritemska spirala - vesolje (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Logaritemska_spirala).	28
Slika 30: pajkove mreže	29
Slika 31: Zebre (Vir: http://www.sci-news.com/biology/science-zebras-stripes-01822.html).	29
Slika 32: Satovje (Vir: http://trypophobia.net/trypophobia-triggers/honeycomb-trypophobia).	30
Slika 33: Branike (Vir: http://lesenaokna.com/les/makroskopska-zgradba-lesa/).	31

Slika 34: Želva (Vir: http://montalk.net/gnosis/219/8-polar-mythology).	31
Slika 35: Anketa – naslovna (Vir: http://mojaanketa.si/anketa/485166999/).	38
Slika 36: Anketa (Vir: http://mojaanketa.si/anketa/485166999/).....	38
Slika 37: Anketa in osnovni podatki (Vir: http://mojaanketa.si/anketa/485166999/0/11945539/).....	39

1 UVOD

Matematika se izraža povsod, v skoraj vseh področjih življenja – v naravi povsod okoli nas in v tehnologijah, ki jih je razvil sam človek. Matematika je jezik znanosti in tehnike – opisuje naše razumevanje vsega, kar opazujemo.

Matematika se je najverjetneje začela z osnovnim štetjem (1, 2, 3 ...), kajti ljudje so v hudih časih želeli preživeti s trgovanjem in že tedaj razmišljali sebi v prid (če dam jaz tebi dve ovci, daš ti meni eno kozo, ipd.). Zaključek je lahko, da je matematika jezik naših prednikov, brez katerega najverjetneje ne bi preživel.

Štetje uporabljamo vsepovsod in za vse vrste količin. Vendar pa se včasih sprašujemo, kako velik je en milijon? To ljudje vzamemo kot samoumevno, vendar bodimo pozorni. Povprečen utrip zdravega človeka znaša okoli 70 utripov na minuto. To je povprečno 100 800 utripov na dan, 40 milijonov utripov na leto in približno 2,8 milijarde utripov v našem celem življenju (predpostavka 70 let). Se sprašujete samo toliko? Naj vam prišepnemo, da je največje raziskano število CENTILJON. Več o tem pa vam razkrijemo kasneje...

1.1 Namen raziskovanja

Namen raziskovalne naloge je, da ljudem pokažemo in jim tudi dokažemo primere matematike v vsakdanjem življenju in v računalništvu. Predvsem pa to, da jim spremenimo pogled na znanje matematike. Učenci in dijaki vzamejo predmet matematike, kot nek »beden« predmet, kjer je veliko domačih nalog in globokega razmišljanja. Navsezadnje je matematiko razvila že sama mati narava, šele potem jo je razvil sam človek. Narava je osnova matematike in njenega razumevanja, je čudež, ki nam je olajšal vsakdan in čudež, ki nas spremlja na prav vsakem koraku, tu ali tam.

1.2 Hipoteze

Pred začetkom raziskovanja smo si zastavili naslednje hipoteze:

- Matematika razvija logiko in vztrajnost ter pojasnjuje naravne pojave.
- Matematiko je razvil človek, še pred tem pa sama narava.

- Brez matematike ne bi bilo moderne tehnologije in digitalizacije.
- Matematika je močno povezana s fiziko, biologijo, kemijo in predvsem z našo stroko – računalništvom.

2 PREGLED OBJAV

Najprej smo pregledali obstoječe raziskave, kako matematika vpliva na vsakdan in posameznika. Ugotovili smo, da še konkreten vpliv ni bil raziskan, našli smo raziskave: Učiteljevi pristopi pri poučevanju matematike in njihov vpliv na učno motivacijo, Vpliv učenja in poučevanja matematike na rezultate na nacionalnem preverjanju znanja v nekaterih slovenskih regijah in Vpliv matematike na jezik.

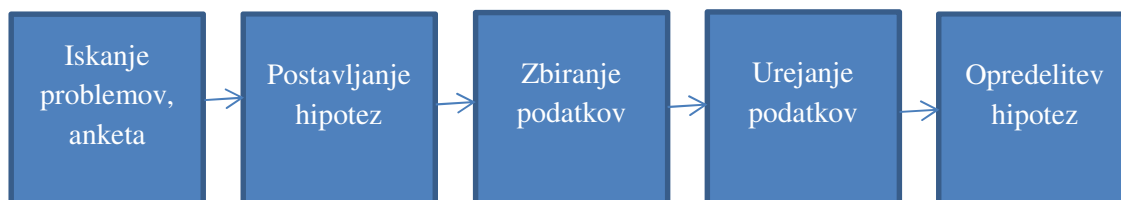
Živimo v številih, govorimo o številih in za zabavo opazujemo števila. Števila vladajo našim življenjem, nas prebujajo, nam naročajo, kam moramo iti in kdaj moramo oditi. Števila presojujejo vse in ocenjujejo ter primerjajo s popolno avtoriteto in nepristranskostjo. Vendar števila lahko tudi lažejo, včasih pomenijo vse drugo, le resnice ne. Števila nam lahko rešijo življenja, ljubezen do napačne vrste števil pa nas lahko uniči. Števila so lahko naši prijatelji, naša rešilna vrv in talisman za srečo. Števila pa nas lahko tudi ubijejo (Bentley, 2010).

Kaj je sploh konkreten pomen besede matematika? To smo ugotovili v Slovarju slovenskega knjižnega jezika.

Matemátika -e ž (á) **1.** veda o lastnostih količin in prostorov: razvoj matematike; inštitut za matematiko / naslednjo uro bo **matematika**; profesor matematike; ocena iz matematike / žarg., šol. nova **matematika** ob spremembi poučevanja tega predmeta v osnovni šoli leta 1971 **matematika**, obravnavana s stališča teorije množic **2.** ekspr., s prilastkom kar pokaže ekonomičnost, smiselnost česa: volilna, zavarovalna, življenjska **matematika** ● ekspr. to je višja **matematika** izraža, da je kaj težko razložiti, razumeti ◇ mat. elementarna ali nižja **matematika** osnovni pojmi računstva in geometrije; gospodarska **matematika** ki proučuje gospodarske pojave; teoretična **matematika** ki raziskuje abstraktne matematične zakonitosti; višja **matematika** ki se obravnava na visokih šolah ♪.

3 METODOLOGIJA

- Načrt našega dela



- Zbiranje podatkov

Podatke smo pridobili na različne načine. Veliko podatkov smo dobili na internetu, iz že raziskanih področij, v raznih člankih revij / časopisov in v knjigah. K zbiranju naših podatkov so nam pomagali tudi videoposnetki iz portala Youtube, kjer so profesorji razlagali matematiko in naš vsakdan.

- Anketa

Najbolj pomembne podatke, kako ljudje vidijo matematiko in njeno uporabnost, smo pridobili s pomočjo ankete. Za izdelavo ankete smo uporabili brezplačno aplikacijo <http://mojaanketa.si/surveys/>. Anketo smo poslali po elektronski pošti, objavili na Facebooku ter Twitterju. Na anketo je odgovorilo 56 oseb, povprečna starost je bila 21, 9 leta. Rezultati so nas presenetili, saj ljudje v matematiki ne vidijo koristi, matematika jim predstavlja breme in neko grozo.

Celotno anketo (vprašanja in ponujen nabor odgovorov) si lahko ogledate v prilogi. Anketo so sestavljala naslednja vprašanja:

1. Prva asociacija / misel na besedo matematika?
2. Povprečna ocena pri matematiki v srednji šoli?
3. Kaj za Vas predstavljajo domače naloge?
4. Verjamete, da OSNOVNO znanje matematike potrebujemo v vsakdanjem življenju?
5. Verjamete, da SREDNJEŠOLSKO znanje matematike potrebujemo v vsakdanjem življenju?
6. Ali veste, kje v življenju se uporabljajo kotne funkcije?

7. Znanje matematike se zelo prepleta s fiziko. Za koliko menite, da to res drži?
8. Bi najino raziskovalno nalogo prebrali in spremenili mnenje o matematiki?
9. Pri raziskovalnih nalogah je ključen uspeh – spremeniti pogled učencev/dijakov/šolencev na pouk matematike. Dodajte vaše želje, poglede, kritike, kaj bi bilo dobro še v tej nalogi raziskati.

4 NA VSAKEM KORAKU

4.1 Fibonaccijevo zaporedje

Fibonaccijevo zaporedje deluje kot svetloba, ki razsvetljuje vse večji del števila f_i . Več ko je števil v zaporedju, bližje smo pravi vrednosti f_i . Vemo da je f_i iracionalno število, zato ga ne moremo natančno izraziti s količnikom dveh celih števil. Fibonaccijevo zaporedje pa da števila, ki se, ko jih delimo med seboj, vse bolj približujejo pravi vrednosti f_i (Bentley, 2010).

Fibonacci je znan po ugankah. Uganka pravi, naj začnemo z enim parom in da vsak par dozori drugi mesec in dobi nov par zajcev. Koliko je vseh parov zajcev. Če odgovor zapišemo po mesecih, dobimo:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 ...

Števila opisujejo število parov idealiziranega števila zajcev po n mesecih, če upoštevamo:

- prvi mesec se rodi samo en nov par,
- novorojeni pari so plodni od svojega drugega meseca naprej,
- vsak mesec vsak ploden par zaplodi nov par in
- zajci nikoli ne izumrejo.

Hitro postane očitno, da se v tem zaporedju skriva vzorec. Vsako število zaporedja je vsota dveh predhodnih števil.

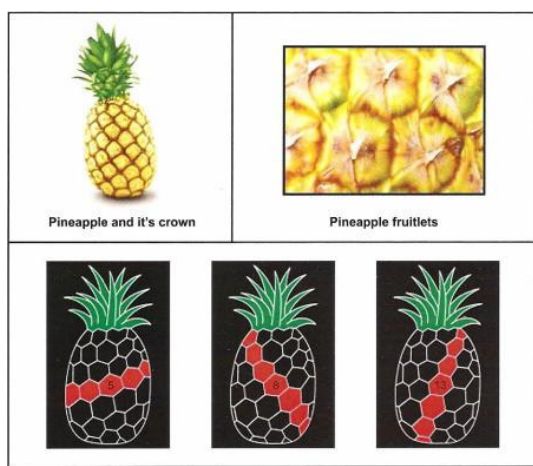
Zaporedje je posebno zaradi količnikov, ki jih dobimo, če vsak člen delimo s predhodnim členom.

$$\frac{55}{34} = 1,617647\dots$$

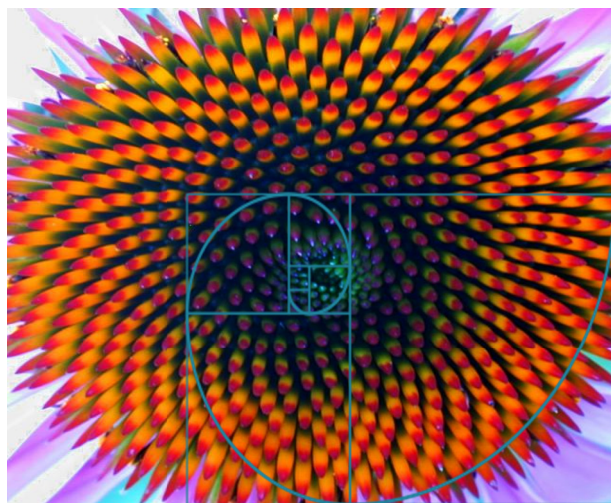
$$\frac{89}{55} = 1,61818\dots$$

Količnik se približuje pravi vrednosti ϕ (1,6180339887498948482...)

To zaporedje števil lahko najdemo v številnih naravnih vzorcev, kot so na ananas, sončnice in storži. Še sama mati narava je hotela, da raziščemo matematiko in jo prikažemo ljudem v dobri luči in ne kot nek »beden« predmet. Matematika razvija svet!

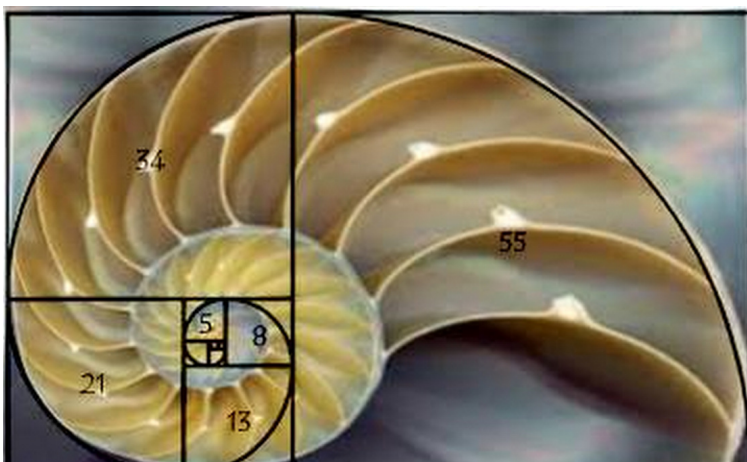


Slika 1: Ananas in Fibonacci (Vir: <https://themathcircle.wordpress.com/oct-20/>).

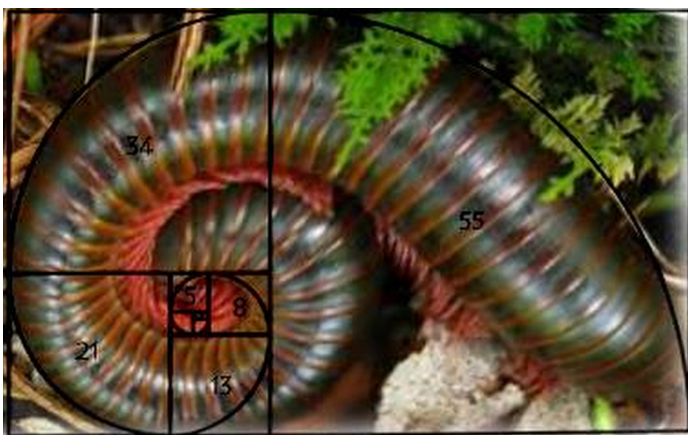


Slika 2: Fibonaccijevo zaporedje – rastlina, prirejena slika (Vir: <http://www.maths.surrey.ac.uk/hosted-sites/R.Knott/Fibonacci/fibnat.html>).

Takšna razporeditev omogoča vsakemu listu maksimalen izkoristek prostora in obenem tudi optimalno število za fotosintezo, razporeditev semen pa zavzame minimalen prostor, kar lahko opazimo tudi pri spiralasti razporeditvi semen sončnice.



Slika 3: Fibonaccijevo zaporedje – lupina, prirejena slika (Vir: <http://www.inspirationgreen.com/fibonacci-sequence-in-nature.html>).



Slika 4: Fibonaccijevo zaporedje – žival, prirejena slika (Vir: <http://www.inspirationgreen.com/fibonacci-sequence-in-nature.html>).

Fibonaccijevo spiralo si najlažje predstavljamo z risanjem lokov, ki povezujejo nasprotni oglišči kvadratov v Fibonaccijevem pokritju. Izkaže se namreč, da ima sončnica semena razporejena v dve družini, pri čemer je v eni 34 spiralnih zavojev, v drugi pa 55 zavojev.

4.2 Matematika in logika

Matematika se prav tako uporablja pri razreševanju ugank in iger, kjer je potrebna matematična logika. Če dodava zanimivost: po zadnjih raziskavah ljudje uporabljamo samo 10 % celotnih možganov. Vendar še danes v 21. stol. za to ni konkretnih dokazov. Mnenja so si različna, nekateri trdijo to, drugi spet ono. Raje pustimo tu odprto vprašanje in naj to raziskujejo znanstveniki, ki so za to tudi usposobljeni. Matematiko srečamo tudi v trgovini, v službi, kjer se ukvarjamo z izračunom procentnega računa, npr. kolikšna je cena nekega izdelka v akciji, za izračun obresti ...



Slika 5: Procentni račun (Vir: <http://www.zdravestvari.hr/novost/akcija-za-jacanje-imuniteta>).

Če je cena nekega izdelka 9,99 € in je znižan za 20 %, sledi naslednji izračun:

9,99 € ... 100 %

x € ... 80 %

Zanima nas 80 % celotne cene. Zdaj sledi križni izračun in sicer $(9,99 \text{ €} \cdot 80 \%) : 100 \%$. Ker se procenti krajšajo, dobimo kot končni rezultat x €. Naš rezultat je 7,992 €. Torej bo naš nakup za kar 2 € cenejši.

Bruto plača je skupen znesek vaše plače, kjer so upoštevani še vsi prispevki, kot so prispevki za socialno varnost, pokojninsko in invalidsko zavarovanje, zdravstveno zavarovanje, prispevek za zaposlovanje, prispevek za starševsko varstvo in akontacija dohodnine. Ker so ti prispevki spreminjajoče se narave in ne fiksne, ne moremo povsem točno vedeti njihove višine.

4.3 Matematika in čudesa

Möbiusov trak je prva odkrita enostranska in neusmerjena ploskev z robom. Imenuje se po nemškem matematiku in astronomu Augustu Ferdinandu Möbiusu, ki je bil s tem odkritjem eden od utemeljiteljev sodobne topologije. Ta nenavadna ploskev ima le eno stran. Kaj se zgodi, ko ploskev preluknjamo z luknjačem? Luknje z ene strani na drugo prav gotovo nismo naredili, saj ima ta ploskev le eno stran! Naredili pa smo prehod iz enega dela ploskve naravnost v drugega – podobno, kot nam to omogoča črvina.



Slika 6: Möbiusov trak (Vir: <https://slo-tech.com/novice/t277683>).

Danes obstajajo dokazi in raziskave topologij, da vplivajo na naša življenja. Topologija se je razrasla v disciplino, ki ima veliko poddisciplin, kot so kombinatorična, geometrijska in nizkodimenzionalna, splošna in (verjemite ali ne) topologija brez točk. Danes nam topologija olajšuje razumevanje različnih pojavov, od vozlov do vremena.

Če še sedaj topologije niste razumeli, sledi naslednji primer. Topologija lahko predstavlja tudi vetrove, ki pihajo okoli Zemlje, to pihanje povzročata vrtenje Zemlje in vpliv sončne svetlobe, ki segreva/ohlajuje ozračje. Dejstvo je, da na Zemlji NIKOLI ne moremo imeti istega vetra, ki bo pihal v enako smer, kajti celoten planet ni naenkrat obsijan praktično nikoli. Zato pa imamo dneve/noči, dejstvo da bi Sonce obsijalo naenkrat ves svet je NEMOGOČE.

Topologija se ukvarja tudi z neko problematiko. Znan je izrek o kosmati krogli, ki pravi, da dlak na kosmati krogli ne moremo počesati v isti smeri na vseh delih krogle. Če počesate sredino, vam vseeno ostaneta problematični zgornji in spodnji del krogle, kjer dlak ne morete počesati tako, da bi vsaj v grobem kazale v isto smer.

4.4 Razvoj trigonometrije

Razvoj trigonometrije je nastal iz preprostega problema: kako v trikotniku, za katerega poznamo le nekaj lastnosti, izračunamo druge lastnosti? Kako na primer izračunamo dolžino dveh stranic, če poznamo na primer dolžino ene stranice in priležnih kotov? Delna rešitev tega problema je bila več stoletij tetiva, ki si jo je domislil grški astronom Hipararh. Med Sončevim mrkom je izmeril različne dele Lune, kot so jo videli na različnih krajih in iz teh podatkov je izračunal, kako daleč od Zemlje je Luna. Bil je presenetljivo natančen, saj je to razdaljo ocenil na 59 do 67 Zemljinih polmerov – danes vemo, da ta razdalja znaša 60 Zemljinih polmerov. Idejo tetiv je izpopolnil Ptolemej, le ta je tudi izdelal preglednico vrednosti tetiv v korakih po pol stopinje. Ugotovil je tudi veliko domiselnih pravil in operacij za delo z njimi. S svojimi rezultati je postavil temelje za naslednji rod trigonometrijskih funkcij, ki so postale znane kot sinus, kosinus in tangens.

4.5 Val svetlobe

Za sinusni val v resnici ne potrebujemo sinusne funkcije. Izkaže se namreč, da je sinusno valovanje zelo pogost pojav. Svetloba potuje, kot da bi bila sinusno valovanje, pri čemer različne barve ustrezajo različnim frekvencam. Valove merimo z »valovno dolžino« oz. dolžino vala. Rdeča barva ima daljšo valovno dolžino kot zelena barva, zelena barva pa daljšo valovno dolžino kot modra barva (Bentley, 2010).

Vidna svetloba je namreč samo zelo majhen del elektromagnetnega spektra. Valovanje najdemo v mikrovalovni pečici, poznamo tudi radijske valove, rentgenske žarke za slikanje kosti, zobovja ...

Tako kot je barva svetlobe sestavljena iz sinusnih valov, je tudi zvok sestavljen iz različnih nihanj zvočnih frekvenc. Zvočno frekvenco lahko slišimo in občutimo, če se dotaknemo zvočnika, lahko tudi ob dotiku naših prsih, ko stojimo blizu nekega hrupa, ipd.

5 ŠTEVILO TU, ŠTEVILO TAM

5.1 Popolna števila

To so naravna števila, ki imajo nenavadno lastnost, da njihovo vrednost dobimo, če seštejemo vse njegove delitelje. Število 6 je prvo popolno število, ker je deljivo z 1, 2, 3, katerih vsota znaša ravno 6. Popolna števila so resda zelo redka. Tako redka, da so med prvimi 10 milijoni naravnih števil le štiri popolna števila in sicer 6, 28, 496, 8.128. Že dvajseto popolno število je tako veliko, da si ga je težko zamisliti. Njegov zapis ima namreč kar 5.834 števk. Morda je popolna števila najbolje opisal Rene Descartes, ki je rekel: »Popolna števila so tako kot popolni ljudje zelo redka.«

Nekateri viri prepričujejo tudi z dejstvom, da je prvo popolno število 6, in sicer zato ker je Bog ustvaril nebo, zemljo in človeka v 6 dneh. Kakorkoli to gledamo, mogoče pa je v tem le kanček resnice.

5.2 Prijateljska števila

Prijateljski pari števil so števila, pri katerih je vsota deliteljev enega števila enaka drugemu številu in obratno. Najbolj zna prijateljski par števil sta števili 220 in 284:

Delitelji števila 220 so:

$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$

Delitelji števila 284 pa so:

$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220.$$

Medtem ko so popolna števila zelo redka, pa so pari prijateljskih števil pogostejši.

Prav tako ta števila nekateri viri obravnavajo, kot »usojena« števila. Nekateri prepričujejo tudi k temu, da lahko prava ljubezen med dvema človekoma »zacveti« šele, ko spoznamo prijateljskega človeka – POPOLNOST in PREKRITOST. To bi danes v pogovornem jeziku lahko tudi rekli: »Dva v enem.«

5.3 Praštevila

Praštevila so nekaj posebnega. Ne morejo biti popolna ali prijateljska, saj so deljiva le s samim seboj in 1, vsota teh dveh števil pa je za 1 večja od prvotnega števila. Prva praštevila so: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29 in tako naprej. Čeprav so tako posebna, jih je vseeno zelo veliko. Nekateri so število ena res dolga stoletja imeli za prvo praštevilo, saj je deljivo z 1 in s samim seboj (tudi 1) in to deljenje se tudi natančno izide. Vendar smo se v glavnem zaradi Evklida nedavno odločili, da 1 ne uvrščamo več med praštevila.

Vsako naravno število, ki je večje od 1, je praštevilo ali pa ga lahko na en sam način zapišemo kot produkt praštevil.

Detta je tudi dejal: »Praštevila so podobna meni – so krasna in posebna. Mora biti število, ki ga dobiš tako, da sešteješ dve drugi števili, deliš pa ga lahko le s samim seboj in z ena. Ena je praštevilo, ker pač je. Dve je praštevilo, ker ga lahko deliš le z ena in dve, vendar je to edino sodo število, ki je praštevilo. Vsa druga soda števila lahko izločiš.«

5.3.1 Krepka in varna praštevila

Praštevilo je krepko, če je povprečna vrednost dveh praštevil na obeh straneh števila manjša kot njegova vrednost. Če za primer izberemo sedmo praštevilo 17, sta sosednji praštevili 13 in 19, katerih vsota znaša 32. Polovica te vsote je 16, kar je manj od 17. Zato je 17 krepko praštevilo. Število je varno, če ga lahko dobimo tako, da kako drugo praštevilo pomnožimo z 2 in zmnožku prištejemo 1.

Praštevila so osnova računalniškega šifriranja, s katerim šifriramo računalniške datoteke. Zato še danes za varovanje spleta uporabljamo kriptografsko krepka varna števila. Varnost na spletu je še danes en velik kočljiv problem. A ves nakup preko spleta je varen prav zaradi praštevil, ki jih uporablja ta (še danes strogo varovan) postopek.

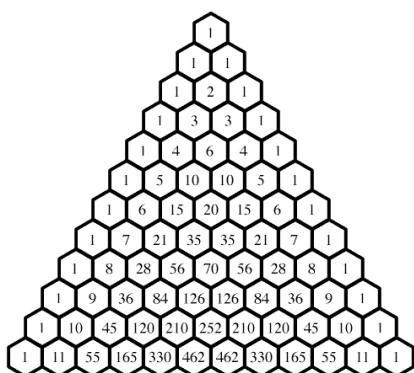
5.4 Trikotniško število

Če prva štiri števila zapišemo ena pod drugo in namesto arabskih števk uporabimo pike, nastane popoln trikotnik, v katerem je skupno število pik natančno 10. Zato številu 10 pravimo tudi četrto trikotniško število: iz njega nastane trikotnik pik. Kot prvih deset trikotniških števil poznamo 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55.

Vsa tvorijo popolne trikotnike pik, ki so zložene druga na drugo kot opeke. Trikotniška števila je preprosto izračunati, le seštevati moramo začetna naravna števila. Prvo trikotniško število je zato 1, drugo je $1 + 2 = 3$, tretje je $1 + 2 + 3 = 6$ in četrto je $1 + 2 + 3 + 4 = 10$. Eno od najslavnejših trikotniških števil je tako imenovano »število zveri«: 666. Vendar obstaja nekaj dvomov in odprtih vprašanj.

5.5 Izredna razporeditev števil, Pascalov trikotnik

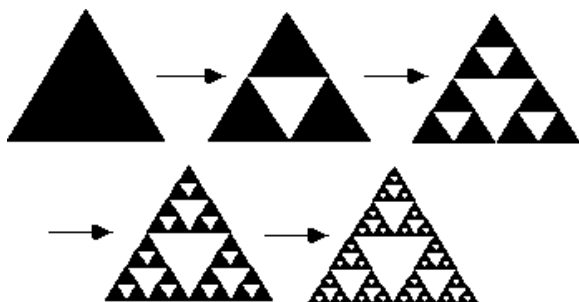
Pascalov trikotnik je zelo izredna razporeditev števil. Na zunanjem robu nastopata diagonali samih enic. Naslednji diagonali vsebujeta vsa naravna števila, nato sledita diagonali, ki vsebujeta trikotniška števila, potem pa še diagonali s piramidnimi števili. Če nadaljujemo proti notranjosti trikotnika, naletimo na diagonali pentatopnih števil in tako naprej ... V tem trikotniku najdemo tudi praštevila, Fibonaccijeva števila, Catalanova števila. Pascalov trikotnik omogoča tudi razvoj izrazov, ki jim pravimo binomi.



Slika 7: Pascalov trikotnik (Vir: <http://mathforum.org/workshops/usi/pascal/mo.pascal.html>).

Če vsa liha in soda števila pobarvamo črno in belo, nastane fraktalni lik, ki se imenuje trikotnik Sierpinskega.

5.6 Trikotnik Sierpinskega



Slika 8: Trikotnik Sierpinskega (Vir: <http://math.bu.edu/DYSYS/chaos-game/node2.html>).

Fraktali so matematični objekti z neskončno mnogo podrobnostmi, ki jih opazimo tudi, če jih povečamo poljubno mnogokrat. Poleg tega so samopodobni; to pomeni, da v njihovi notranjosti najdemo njihove kopije.

5.7 Slovenska obala več kot 47 km?

Primer FRAKTALNE OBLIKE slovenske obale.



Slika 9: Fraktal in slovenska obala (Vir: <http://www.finance.si/235070/govsi-Celotni-Piranski-zaliv-je-na%C5%A1>).

Dolžino naše obale lahko merimo po standardni poti in sicer z ravnilom, seveda mislimo na zemljevid. Izmerjena dolžina obale je 47 km. Če smo še natančnejši in upoštevamo vse zavojčke, skale in večje kamne, ki ležijo na obali, lahko izmerimo še večjo dolžino. To raziskovanje bi lahko nadaljevali do zrnca peska, pa tudi do atomov. S tem, ko se naše merilo zmanjšuje, se dolžina obale povečuje, kar je tako imenovani PARADOKS DOLŽINE OBALE.

5.8 Strah pred številom 13

Tukaj gre za čisto praznoverje, vendar nekatera ljudstva/narodi v to verjamejo tako močno, da so število 13 izbrisali iz svojega besednjaka. Veliko mest nima 13. ulice, stavbe nimajo 13. nadstropja in celo hiše izpuščajo hišno številko 13. Celo v dobi računalnikov in reaktivnih motorjev sedežni red na letalu pogosto ne vsebuje/preskoči 13. vrsto, prav tako v hotelih, kjer želijo vse dobro svojim gostom, nimajo sobe števila 13. Ljudje, ki se bojijo števila trinajst, se imenujejo triskaidekafobi. Razlog, zakaj je trinajst nesrečno število, se je izgubil že v daljni preteklosti. Obstaja veliko teorij, nekatere o vikinških bogovih, druge o številu apostolov pri zadnji večerji, tretje o usmrtitvah vitezov templjarskega reda. Nekateri celo zatrjujejo, da to kaže na starodavne predsodke proti ženskam zaradi 13 lunarnih (menstrualnih) ciklov v letu.

Se za praznoverjem skriva tudi kaj resnice? Presodite sami!

5.9 Število c

Čeprav lahko potujemo hitreje od zvoka, pa hitrost svetlobe ostaja nepremagljiva. Hitrost svetlobe ne bo moč nikoli preseči. V vesolju velja omejitev hitrosti, ki preprečuje, da bi kar koli potovalo hitreje od svetlobe. Hitrost svetlobe v vakuumu je največja hitrost, ki obstaja. Za to ugotovitev je bila potrebna genialnost Alberta Einsteina.

5.10 Vsakodnevne napake

In če vse to povzamemo, vidimo da ne poznamo samo neka števila in računanje gor/dol, temveč da imajo posamezna števila več pomenov, za nekatera so to srečna, za druge spet žalostna števila. To občutimo že v šoli, ko dobimo oceno 5 ali ko dobimo oceno 1. Kljub temu da se učitelji/profesorji napačno izražajo glede ocene 1, kajti to število NI negativno, ampak je pozitivno, jih lahko tudi mi opozorimo na to. A je pač ocena 1 napolnila naš besednjak na drugačen način in to izražamo z negativno oceno. Ne glede na vraževerje, pa obstajajo tudi ljudje, ki se bojijo števila 13. A bodimo realni in pustimo prepričanja, saj smo vsi samo ljudje. Števila predstavljajo nek neskončen krog povezovanj. Je neke vrste vesolje, ki nima začetka in nima konca. Začetek matematike ne bo moč nikoli ugotoviti, prav tako pa se bo matematika razvijala VEDNO in POVSOD, kajti brez matematike, verjemite, da danes svet ne bi obstajal.

Matematika je naš razum! Imamo odprta vprašanja. Kako veliko je lahko število? Eno od največjih števil, za katero imamo tudi posebno ime, je CENTILJON. Zapišemo ga z 1 in 600 ničlami. Kljub temu pa to še zdaleč ni največje število.

6 FUNKCIJA IN ENAČBA

6.1 Linearna funkcija in enačba

Linearni sistem je v resničnem življenju en zavesten/samoumeven sistem. Življenje je polno situacij, ko se izhodni sistem podvoji, če se podvoji vhodni in če se prvi zmanjša za polovico, se prav tako drugi zmanjša za toliko.

S tem se največkrat srečajo ženske v kuhinji. Če je nek recept za 5 ljudi, mi pa povabimo 10 ljudi, moramo vse sestavine podvojiti. Za to uporabljamo LINEARNO ENAČBO. Da bi dobili dvojni izhod, moramo dati dvakratni vložek (dvojni vhod). To se zdi samoumevno, vendar sledi zakonom linearne enačbe.

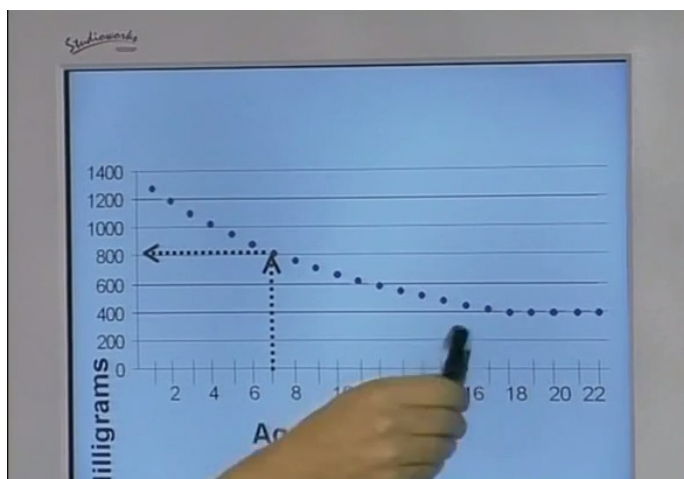
Takšen primer so tudi vsakodnevne temperature. Kjer lahko vrednost, izraženo v Celzijih pretvorimo v Fahrenheit.

$$f(x) = \frac{9x}{5} + 32$$

$$f(0) = \frac{9 \cdot 0}{5} + 32$$

$$0^{\circ}C = 32^{\circ}F$$

Sledi pa res vsakdanji primer, ko se sprašujemo, ali živimo res zdravo. Primer prikazuje koliko miligramov vitaminov na dan potrebujemo za dokaj zdravo življenje. Vidimo, da je funkcija padajoča, torej lahko sklepamo, da za začetno rast potrebujemo veliko več vitaminov, kot pa takrat, ko postanemo polnoletni in končamo z rastjo.



Slika 10: Zaslonski posnetek - linearna f. (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=YD5ghHAKRjU>).

Na zgornji sliki imamo dve linearni funkciji.

Za prvo funkcijo vzamemo: $T(2, 1200)$ in $T(7, 800)$. Pri tem upoštevamo, da je $T(x, y)$. To izračunamo po formuli: $y - y_1 = k(x - x_1)$. Dobimo rezultat oz. prvo linearno funkcijo: $f(x) = -80x + 1360$.

Za drugo funkcijo pa vzamemo: $T(12, 600)$ in $T(18, 400)$. Pri tem upoštevamo, da je $T(x, y)$. To izračunamo prav tako po formuli: $y - y_1 = k(x - x_1)$. Dobimo rezultat oz. drugo linearno funkcijo: $f(x) = -\frac{100}{3}x + 1000$.

Rezultat vsega tega je, da imamo na začetku strm padec miligramov vitaminov (največ ob rojstvu, pri sedmih letih se vse prepolovi), po 18. letu pa se potreba glede na leta zmanjša in funkcija zelo rahlo pada.

Prav tako linearno enačbo uporabljamo pri taljenju ledu, oz. kolikšen odtok vode lahko res pričakujemo. Prav tako jo lahko uporabljamo za izračun naše plače (bruto/neto), koliko lesa za ogenj potrebujemo v eni mrzli noči ... Dobesedno vsepovsod.

6.2 Kvadratna funkcija in enačba

Kvadratna funkcija je realna funkcija, ki se jo da zapisati z enačbo oblike:

$$f(x) = ax^2 + bx + c,$$

kjer so koeficienti a , b in c realna števila in je a različen od 0.

V primeru da bi bil a enak 0, bi bila to linearna funkcija. To je tudi **splošna oblika** enačbe kvadratne funkcije. Vsako kvadratno funkcijo lahko zapišemo tudi v **temenski** obliki:

$$f(x) = a(x - p)^2 + q.$$

Števili p in q , ki nastopata v tej obliki, sta koordinati temena.

Kvadratno funkcijo lahko zapišemo tudi v **ničelni obliki**:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2).$$

Števili x_1 in x_2 sta ničli kvadratne funkcije. V splošnem sta to kompleksni števili.

Kvadratna enačba se prav tako uporablja pri računanju dobička, kar je še zlasti pomembno pri samostojnih podjetnikih. Pa da nobeden več ne reče, da je kvadratna enačba neuporabna. Če hočeš nekaj prodati moraš vedeti, koliko izdelkov boš izdelal, da boš dobil dobiček.

Primer:

Če prodajaš limonado in želiš prodati 12 kozarcev limonade. Veš, da boš glede na to kakšno ceno boš dal, prodal različno število limonad. Pri tem vzameš P kot spremenljivko. Če oceniš, da bo zahteva po prodaji limonade $12 - P$. Tvoj prihodek bo tako cena pomnoženo z številom prodanih kozarcev limonade: $P(12 - P)$ ali $12P - P^2$.

S kvadratno enačbo si lahko pomagamo tudi pri računanju hitrosti. Kajakaši uporabljajo kvadratno enačbo za računanje njihovih hitrosti, kadar gredo po reki navzgor ali navzdol.

Predvideno, da gre kajakaš po reki, reka se giblje pri 2 km/h. Recimo, da se pelje nasproti toku, 15 km, traja pa 3 ure, da pride do cilja in nazaj. Zapomnimo si, da je čas = $\frac{\text{razdalja}}{\text{hitrost}}$. Naj bo v = hitrost kajaka glede na kopno, x = hitrost kajaka v vodi. Vemo, da je pri premikanju po toku navzgor hitrost kajaka $v = x - 2$ (odštejemo 2 za upor toka reke), in ko se gre po

toku navzdol, je hitrost kajaka $v = x + 2$. Celoten čas je 3 ure, enako je času, ki ga potrebuje za premikanje po reki navzgor in navzdol, obe razdalji sta 15 km. Če uporabimo enačbe, vemo da je $3 = \frac{15}{(x-2)} + \frac{15}{(x+2)}$. Ko to razširimo dobimo:

$$3x^2 - 30x - 12 = 0$$

Če izračunamo x , vemo da je kajakaš premikal svoj kajak s hitrostjo 10,39 km/h.

Uporabljajo se tudi v vojaštvu, saj lahko s pomočjo kvadratnih enačb predvidevaš, kje bodo pristali kovinski ovoji. Vedno večja uporaba pa je tudi v kmetijstvu in sicer za računanje najbolj optimalnih meril za nastanek polj in njiv.

6.3 Logaritmi

Logarítem oziroma logaritemeska funkcija je v matematiki funkcija, ki iz eksponentne enačbe $a^y = x$ vrne eksponent y . Zapišemo jo v obliki: $y = \log_a x$.

To beremo logaritem x z osnovo a . Število x imenujemo logaritmand ali pa argument. Logaritmi se uporabljajo pri različnih merilnih lestvicah, kot so lestvice za decibele in Richterjeva lestvica za potrese, tudi pH lestvica v kemiji, saj lahko določimo pojave na eni sami lestvici od 1-10.

Najbolj znana logaritemeska lestvica je Richterjeva lestvica, s katero merimo jakost potresnih sunkov. Richterjeva lestvica ima 9 stopenj; vsak potres primerjamo z danim še zaznavnim potresom, ki je še izmerljiv. Tako je:

- potres 2. stopnje 10-krat močnejši od potresa 1. stopnje,
- potres 3. stopnje 100-krat močnejši, od potresa 1. stopnje,
- potres 9. stopnje pa je kar 100 000 000-krat močnejši od potresa 1. stopnje.

Logaritme uporablja tudi Google PageRank, kateri določa prednost neke spletne strani-višjo kot ima stopnjo prej bo pokazana pri iskanju. Uporabljajo jih tudi arheologi, da ugotovijo starost predmeta. Ko žival ali rastlina umre v zrak izpusti izotop ^{14}C , S pomočjo logaritmov lahko nato primerjajo izotop ^{14}C z ^{12}C , ki ostane stalen na organizmu tudi po smrti. Mrliški

ogledniki jih uporabljajo za določitev časa, kako dolgo je telo mrtvo. Uporabljajo se tudi v medicini in sicer za določanje količin radioaktivnega razpadanja, naraščanja števila bakterij.

7 KOTNE FUNKCIJE

Ime kotne funkcije izhaja iz dejstva, da so rezultati odvisni od kota. Kotne funkcije so pomembne pri proučevanju trikotnikov in pri modeliranju periodičnih pojavov. V osnovi obstaja šest trigonometričnih funkcij: sinus, kosinus, tangens, kotangens, sekans in kosekans. Zadnja dva pa se v novejšem času opuščata.

Za razvoj trigonometrije in trigonometričnih tabel gre zahvala Hiparhu. Njegove teorije o Soncu in Luni, združene z znanjem trigonometrije, so mu omogočile oblikovanje zanesljive metode napovedovanja Sončevih mrkov. Prvi je odkril precesijo enakonočij in sestavil zvezdni katalog zahodnega sveta. Napisal je 14 knjig, a ohranil se je le drobec njegovih del. To je razlog, da danes o njem ne vemo veliko.

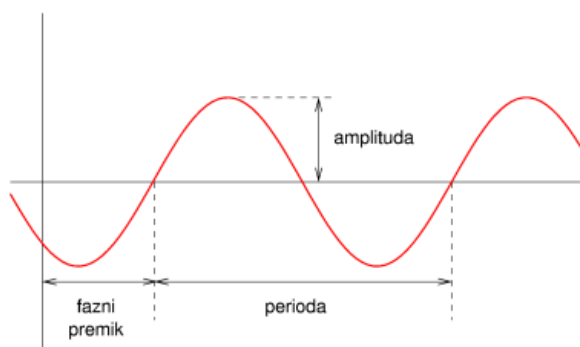
Hiparh na naše življenje vpliva še danes, saj je izdelal točne matematične metode, ki so mu omogočale izračun lege planetov v prihodnosti. Kar je bilo in je še danes res neprecenljivo.

In tako pričakovani odgovor na vprašanje uporabnosti. Kotne funkcije se okvirno uporabljajo za izračun razdalje od ladje do kopnega, za razdaljo med nebesnimi telesi. Uporaba je tudi pri funkcijah, ki opisujejo glasovne in svetlobne valove – nihanje.

Le kje bom rabil kotne funkcije v vsakdanjem življenju?

7.1 Sinusno nihanje

Nihanje je ena najpogostejših oblik gibanja v naravi. Poznamo več vrst nihanj. Sinusno nihanje je nihanje, pri katerem se odmik ali odklon sinusno spreminjata s časom.

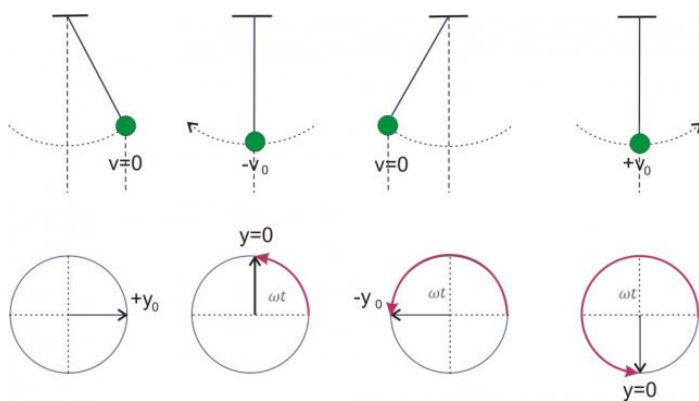


Slika 11: Sinusno nihanje - teorija (Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Nihanje>).

V vsakdanjem življenju najdemo primere sinusnih nihanj v urah z nihali.



Slika 12: Sinusno nihanje - ura (Vir: <http://www.nauk.si/materials/4685/out/#state=1>).



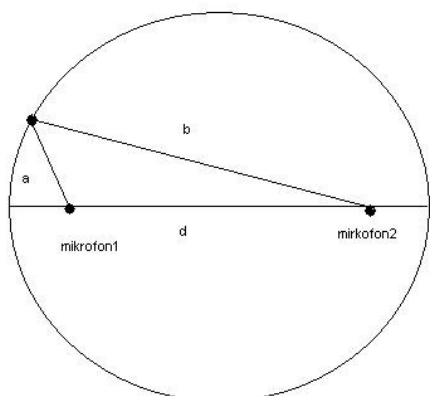
Slika 13: Sinusno nihanje - razlaga (Vir: http://si.openprof.com/wb/harmoni%C4%8Dno_nihanje?ch=331).

7.2 Razdalje

7.2.1 Potovanje zvoka

Kako zvok potuje, si mnogi težko predstavljamo, saj je zvok neviden, a slišen. Zvok sestavljajo posamezni valovi nihanja pritiska, v katerih je zrak najprej stisnjen in nato raztegnjen, ko se zvok oddaljuje od nekega zvočnega vira.

Človeško uho zazna iz kje prihaja zvok na podlagi časovnega zamika in jakosti zvoka. Na takšen princip lahko z dvema mikrofonom določimo smer zvoka z leve ali desne.

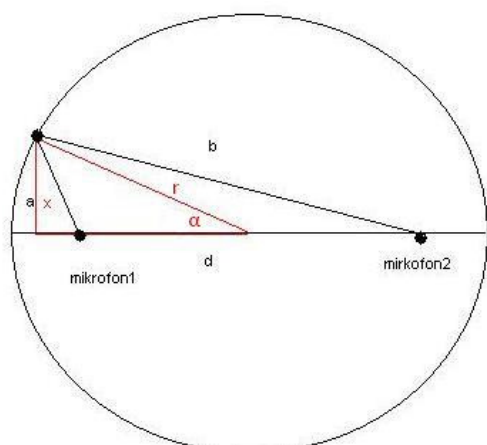


Slika 14: Potovanje zvoka (Vir: http://projlab.fmf.unilj.si/arhiv/2010_11/naloge/izdelki/zvok/teorija.html).

Razdalja med mikrofonomi je konstantna in je na sliki označena s črko d . Za boljše razumevanje razdalj a in b , si lahko problem poenostavimo s pravokotnimi trikotniki. Daljico d razdelimo na polovico, da pridemo do središča (S). Če se izvor giblje po krožnici okrog središča, potem nam je ena stranica trikotnika znana in je vedno enako dolga (glej spodnjo sliko).

Potrebne količine x in r poznamo, zato lahko izračunamo kot: $\sin \alpha = \frac{x}{r}$.

Z malo več računanja in premetavanja trigonometričnih enačb lahko izračunamo a in b in s tem je smer zvoka določena.



Slika 15: Zvok in kotne funkcije (Vir: http://projlab.fmf.unilj.si/arhiv/2010_11/naloge/izdelki/zvok/teorija.html).

Legenda:

- α – kot med oddaljenostjo izvora zvoka do središča med mikrofonomoma ter premico, ki navidezno povezuje mikrofona
- x – merjeni odmik
- r – polmer kroga

7.2.2 Kot padajočih žarkov

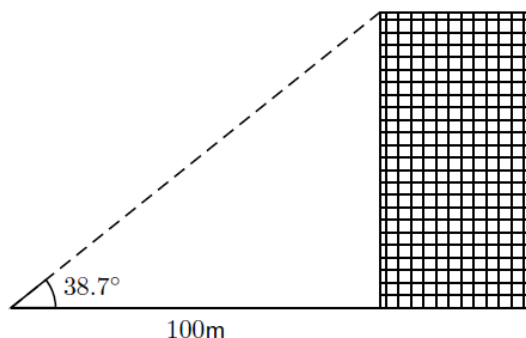
Če poznamo višino neke smreke, npr. dva metra in pol, njena senca pa je dolga štiri metre, lahko izračunamo pod kakšnim kotom padajo žarki na tla.



Slika 16: Padajoči žarki (Vir: <http://www.nauk.si/materials/4687/out/index.html#state=2>).

Za to uporabljamo kotno funkcijo tangens.

7.2.3 Višina stavbe



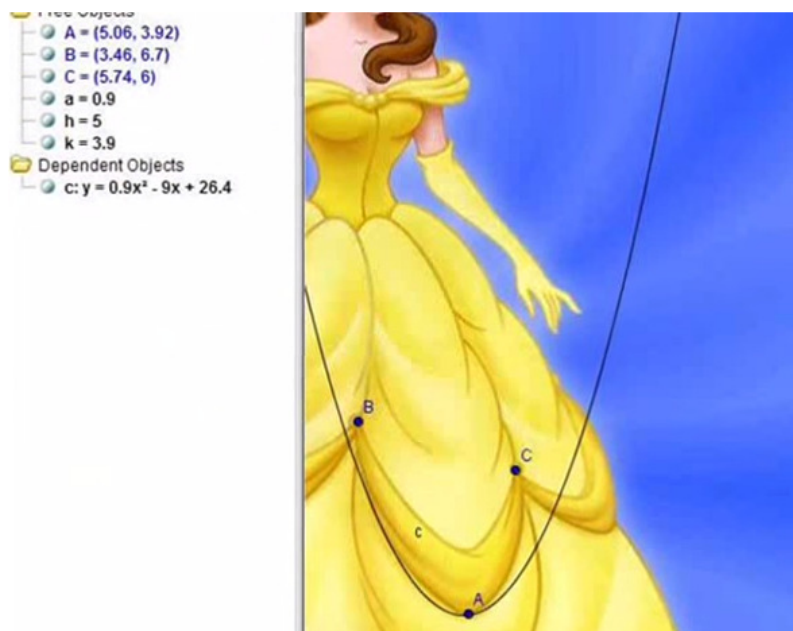
Slika 17: Višina stavbe (Vir: <http://cnx.org/contents/12885bb3-91a3-4dd5-922f-73236677cdf5@1>).

Če poznamo dolžino sence in kot, lahko s pomočjo kotne funkcije tangens izračunamo višino stavbe. Tangens kota je enak razmerju med nasprotno kateto in priležno kateto.

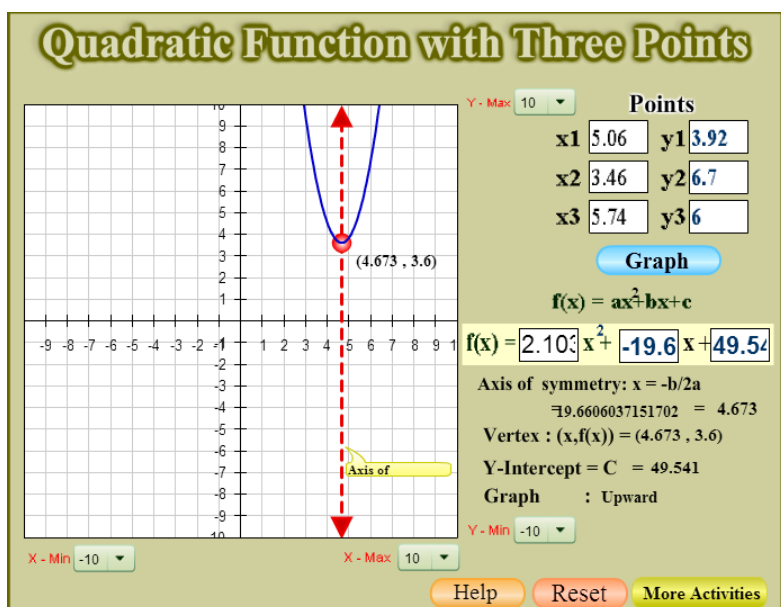
$\text{tg } \alpha = \text{nasprotna kateta} / \text{priležna kateta}$.

8 MATEMATIKA IN NARAVA

Kvadratno funkcijo potrebujemo pri merjenju nekaterih delov grafike.



Slika 18: Zaslonski posnetek - grafika (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY>).



Slika 19: Kvadratna funkcija iz treh točk

(Vir: http://www.softschools.com/math/algebra/quadratic_functions/quadratic_function_with_three_points/).

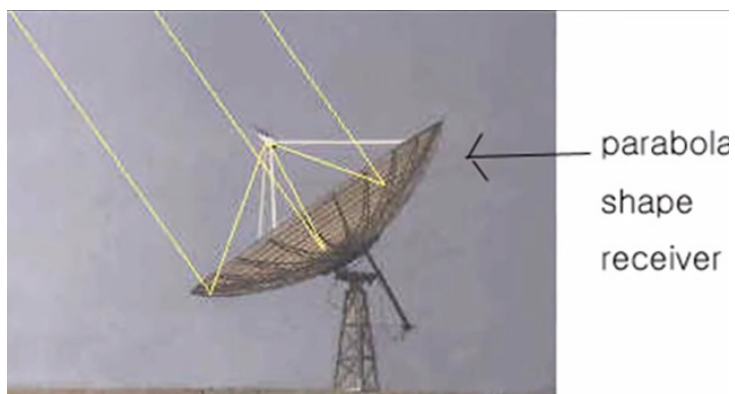
$$f(x) = 2,103x^2 + (-19,6)x + 49,54$$

Parabolo kvadratne funkcije najdemo tudi v zabaviščnih parkih.



Slika 20: Zaslonski posnetek - vlak (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY>).

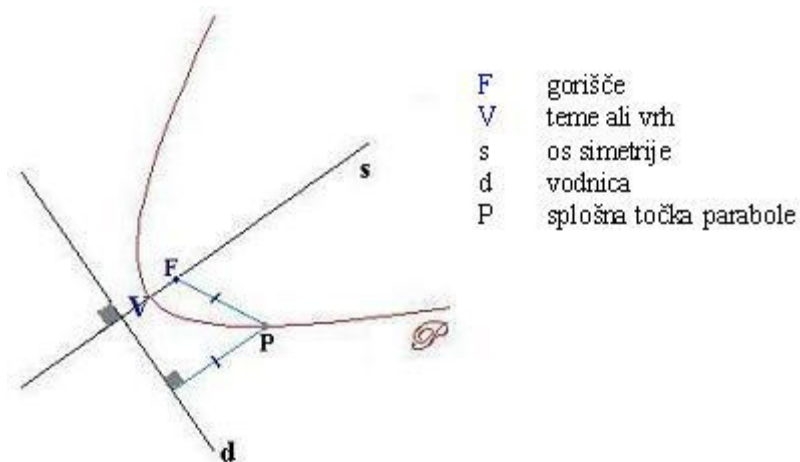
Pravilno parabolo potrebujejo tudi satelitski krožniki in sicer za zagotovljeno usmerjanje radijskih valov.



Slika 21: Zaslonski posnetek - satelit 1 (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY>).

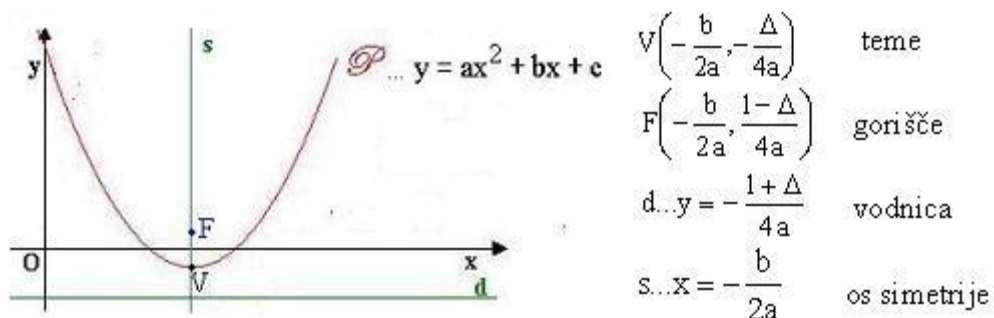


Slika 22: Zaslonski posnetek - satelit 2 (Vir: <https://www.youtube.com/watch?v=ReHwNtoRMrY>).



Slika 23: Satelit in parabola 1 (Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola>).

$\Delta = b^2 - 4ac$ je diskriminanta kvadratne enačbe $ax^2 + bx + c = 0$



Slika 24: Satelit in parabola 2 (Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola>).

In še en življenjski primer, kje vse lahko najdemo zakone že tolikokrat omenjene kvadratne funkcije, ki je nastala zaradi zapletene gradnje ceste na območju, ki je parabolo tudi zahtevalo...



Slika 25: Zaslonski posnetek - cesta (Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola>).

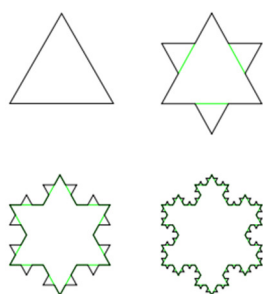
Eden izmed čudežev mati narave je, da lahko drobni ledeni kristali tvorijo snežinke s šestimi linijami simetrije. Simetrično identično snežinko človek ni zmožen ustvariti. Tukaj se lahko uveljavi pregovor: narava je močnejša od človeka!



Slika 26: Snežinka (Vir: <http://wallpaperswide.com/snowflake-wallpapers.html>).

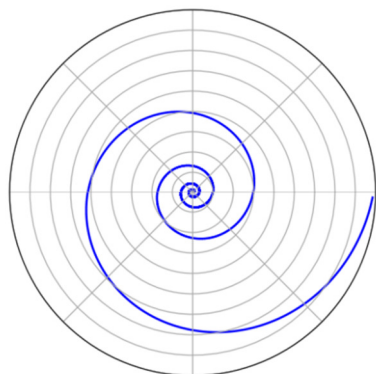
Kochova snežinka ali Kochova zvezda je eden prvih odkritih fraktalnih likov. Leta 1904 jo je opisal Niels Fabian Helge von Koch v članku *O zvezni krivulji brez tangente, dobljeni z elementarno geometrijsko konstrukcijo*. Posebnost tega lika je da ima neskončen obseg, saj ta

meri $\left(\frac{4}{3}\right)^n$, kjer je n število korakov. Ploščina lika je končna, saj ne more presežati ploščine trikotniku očrtanega kroga.



Slika 27: Kochova snežinka (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Kochova_sne%C5%BEinka).

V naravi se pogosto pojavlja tudi logaritemska spirala (enakokotna spirala/spirala rasti). Logaritemsko spiralo je prvi opisal francoski filozof, matematik, fizik, učenjak in častnik Rene Descartes, švicarski matematik Jakob Bernoulli I. pa jo je imenoval tudi »spira mirabilis«, kar pomeni čudežna krivulja.

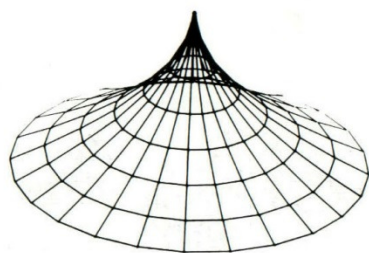


Slika 28: Logaritemska spirala (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Logaritemska_spirala).

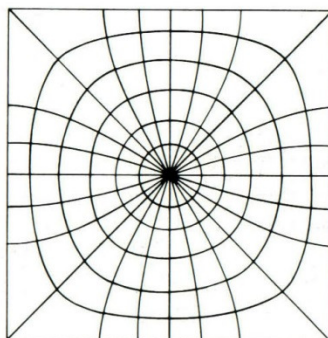


Slika 29: Logaritemska spirala - vesolje (Vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Logaritemska_spirala).

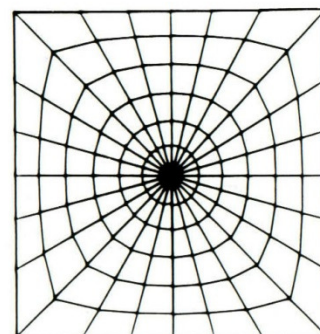
Pajkove mreže predstavljajo prelepe geometrijske vzorce. Čeprav nam še danes (v 21.stol.) ni razumljiva njihova prirojena sposobnost za ustvarjanje teh res popolnih oblik, jih večina dandanes ne spoštuje, ravno nasprotno, te nemočne živali ubijamo iz dneva v dan. Pomnimo, da je pajek res močna žival, saj je zmožna narediti nekaj, kar še danes ljudje ne razumemo, kljub temu, da imamo zdrav razum.



Circular Tent: all radial lines are the same; all rings are circles. [6.1.06]



Orthogonal stress line diagram for a square stress field. [6.1.07]



Radial Tent Diagram. Radials are equally spaced [15°]. Rings are super-circles, varying from a circle to a square. [6.1.08]

Slika 30: pajkove mreže

(Vir: <http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpk/arch374/winter2002/psyisun/fromspidertotensile.htm>).

Zebrin plašč je poln črno-belih vzorcev, ki se vseskozi izmenično ponavljajo. So posledica matematičnih pravil, ki urejajo pigmentacijo kože.



Slika 31: Zebre (Vir: <http://www.sci-news.com/biology/science-zebras-stripes-01822.html>).

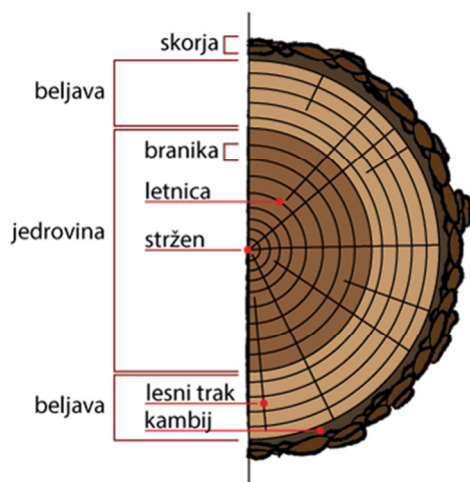
Satovje kaže na poseben vzorec ponavljanja 6-kotnikov. Ta oblika je za čebele prvovrstna in zelo učinkovita, saj pri tem uporabijo najmanjšo količino voska, ki je potreben za shranjevanje velikih količin medu. Pravilne 6-kotnike je moč položiti enega ob drugega, da brez rež zapolnijo ravnino (v vsaki točki se srečujejo trije 6-kotniki). Čebele zato za gradnjo

svojih panjev uporabljajo pravilne 6-kotnike, saj jim le to omogoča učinkovito rabo prostora in gradbenega materiala.



Slika 32: Satovje (Vir: <http://trypophobia.net/trypophobia-triggers/honeycomb-trypophobia>).

Pri raziskovanju in iskanju nekaterih zgodovinskih dejstev/dokazov uporabljamo dendrokronologijo. To je veda, ki temelji na analizi karakterističnega zaporedja širin branik z namenom določitve koledarskega leta nastanka branike. Kot taka je med drugim uporabna za razlage preteklih dogajanj v življenju posameznega drevesa. Je neke vrste znanstvena metoda za določitve starosti dreves. Posamezno braniko obdaja krožnica, celotno deblo sestoji iz krogov, ki se prelivajo navzven.



Slika 33: Branike (Vir: <http://lesenaokna.com/les/makroskopska-zgradba-lesa/>).

Verjeli ali ne, tudi želve imajo »dokaz« za svoja leta. Vsa matematika se skriva na njihovem oklepu, kjer se skrivajo obroči (tujka: scutes), ki so heksagonalne oblike. Najmanjši obroč je v centru in je tudi najstarejši. Skozi leta se obroči tvorijo tudi navzven, to je zelo učinkovit način določanja starosti posameznih želv.



Slika 34: Želva (Vir: <http://montalk.net/gnosis/219/8-polar-mythology>).

9 MATEMATIKA V RAČUNALNIŠTVU

Matematika v računalništvu in v računalniku nasploh je nekaj takega kot prestave na avtomobilu - tudi brez prestav, v prvi gre, ampak zelo počasi, več ko je prestav, hitreje bo šlo in dlje bomo prišli.

Ko so se ljudje naučili šteti, so občutili potrebo, da bi ta števila zapisali. Kot vemo je števil neskončno in nesmiselno bi bilo, če bi hoteli za vsako številko napisati svoj znak. Zato so se spomnili veliko prijetnejšega načina. Za vsak prst na obeh rokah so si izbrali po en znak. Tako so zapisali številke (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9). Prišli so do pravila: številke zapisujemo s števki, ko pa teh zmanjka, pa kombiniramo.

Dvojiški (binarni) številski sistem je številski sistem z osnovo 2. Edini števki uporabljeni v tem sistemu sta 0 in 1. Ker je dvojiški številski sistem enostavno realizirati z elektronskimi vezji, je uporabljen v praktično vseh računalnikih. V računalniku je uporabljen zato, ker vezja lahko ponazorijo signal samo z 1 (električni tok je) ali 0 (ni električnega toka). En bit nam pove neko stanje (odprto-zaprto, gor-dol, levo-desno), medtem ko je en bajt enak osmim bitom, skupek nekkih podatkov.

Pretvorba iz desetiškega v binarno število temelji na ostankih, ki ostanejo pri deljenju s številom 2. Postopek deljenja vedno ponavljamo tako dolgo, dokler količnik ni enak 0! Nato po ostanke prepisemo od spodaj navzgor.

Računalnik pozna in računa IZKLJUČNO v binarnem sistemu!

Primer:

$$25 : 2 = 12 + 1 \text{ ost.}$$

$$12 : 2 = 6 + 0 \text{ ost.}$$

$$6 : 2 = 3 + 0 \text{ ost.}$$

$$3 : 2 = 1 + 1 \text{ ost.}$$

$$1 : 2 = 0 + 1 \text{ ost.}$$

25 DEC = 11001 BIN

Znan je tudi rek: Na svetu je samo 10 vrst ljudi, tisti, ki berejo binarno in tisti, ki ne.

9.1 Računalnik, matematika, računalniška matematika

Računalniška matematika vključuje matematične raziskave na področjih znanosti, kjer računalništvo igra osrednjo in bistveno vlogo, ki sestoji iz algoritmov, numeričnih metod in simbolnih načinov. Računalniška matematika se je prvič pojavila, kot poseben del uporabne matematike že na začetku leta 1950.

Kot smo omenili že zgoraj, računalnik dela izključno v binarnem sestavu. Binarna koda je zastopanost kombinacij 1 in 0, kjer vsaka številka predstavlja en tranzistor. Binarna koda je razvrščena po bajtih (1B = 8b), kjer je en bajt enak osmim bitom. Sodobni računalniki vsebujejo milijone ali celo milijarde tranzistorjev, kar pomeni nepredstavljivo veliko število kombinacij. Računanje le teh zahteva nadčloveške možgane, kar zmore izključno sam računalnik.

Računalnik sestavljajo programi. To so preproste besedilne datoteke, napisane v določenem kodirnem jeziku. Koda znotraj programske datoteke se imenuje izvorna koda. Vsak kodirni jezik ima svojo pripono za prepoznavanje kode datotek teh vrst.

Primer in pojasnilo:

```
print 'Hello, world!'
```

Računalnik dejansko ne razume besedne zveze »Pozdravljen, svet!«, potreben je poseben postopek, ki se izvrši tako hitro, kakršna je zmogljivost nekega računalnika.

- 1) Izvorna koda se prevede v zbirni jezik
- 2) Zbirni jezik se prevede v strojni jezik
- 3) Strojni jezik se neposredno izvrši kot binarna koda

Smo še vedno zmedeni?

Ali ni neverjetno, da lahko nekaj tako varljivo preprostega in primitivnega, kot je binarna koda, naredi stvar tako zapleteno, da jo razreši samo nek računalnik in ne človek, ki je računalnik naredil.

Zaslon, operacijski sistem, fotografije, video posnetki, internet, Facebook, spletni račun – vse te stvari so izdelane iz nič. To je prvenstven simbol človeških dosežkov.

Celotni spletni iskalnik Google temelji na znanju matematike. Izračuni gor/dol se uporabljajo pri iskanju, prikazovanju posameznih strani, predvajanju videov. Verjeli ali ne, tudi znanje logaritmov je še kako pomembno. Logaritme uporablja Google PageRank, ki določa prednost in prioritete neke spletne strani, da bo na prvem mestu pri nekem iskanju. Višja, kot je prednost, prej bo stran prikazana pri iskanju.

Vse, kar mi ljudje vidimo je v analogni obliki, računalnik je čudež, ki neke digitalne številke pretvori v analogni rezultat. Si predstavljate sliko iz enk in ničel, verjamem da bolj težko. Za to pa imamo računalnike, ki ne bi obstajali brez znanja matematike.

Zato pa se naslednjič, pri pouku ali doma, ko se boste »spopadali« z matematiko in jo preklinjali vsepovprek, spomnite na to, da danes brez znanja matematike ne bi bilo takšnih ali drugačnih pametnih naprav, živeli bi v kameni dobi.

Vse, kar so največji geniji vseh časov pri raziskovanju oblik dosegli z abstrakcijami, je združeno v eni sami veliki znanosti, matematiki (J.F.Herbert).

10 ZAKLJUČEK

Ob nastajanju raziskovalne naloge smo poglobili znanje s področja matematike in računalništva. Ugotovili smo, da matematika ne predstavlja samo računanje gor / dol, ampak predstavlja tudi mati naravo. Ves začetek je bil v naravi, kar je en velik čudež. Ves ta cikel, nam omogoča karseda dobro življenje. Vse je narejeno iz števil. Živimo v številih, govorimo o številih in za zabavo opazujemo števila. Števila vladajo našim življenjem, nas prebujajo, nam naročajo, kam moramo iti in kdaj moramo oditi.

V raziskovalni nalogi pa smo tudi odgovorili na zastavljene hipoteze:

- **Prvo hipotezo** smo potrdili, saj matematika spreminja ljudi, govorimo predvsem o vplivih števil na vsakdanje življenje. Matematika razvija naše sposobnosti, razumevanje in ves pogled na svet, kako se je to začelo in zakaj.
- **Drugo hipotezo** smo tudi potrdili. Vsa matematika se je začela z naravo, šele nato jo je skušal razumeti pračlovek, želel je preživeti in živeti karseda dobro. Če daš ti meni dve ovci, dam jaz tebi eno kozo.
- **Tretjo hipotezo** smo prav tako potrdili. Vsa današnja tehnologija temelji na matematiki, govorimo o binarnem sistemu. Pravi čudež je, da lahko človek naredi napravo, ki je zmožna računati na takšnem nivoju, ki ga sam človek ne razume oz. ni zmožen razumeti.
- **Četrto hipotezo** smo prav tako potrdili. Vse se vrti okoli znanja matematike. Fizika, biologija, kemija in matematika so vede, ki se zelo prepletajo. Brez ene vede, ne bi bilo druge.

*In za konec še malo statističnih in presenetljivih podatkov. **Kako velik je sploh internet?***

Vsak dan pošljemo 145 milijard elektronskih sporočil,

v Google dnevno vtipkamo 6 milijard iskanih pojmov,

pošljemo 500 milijonov tвитov na dan in

na portal Youtube dnevno naložimo za 16 let materiala.

11 POVZETEK

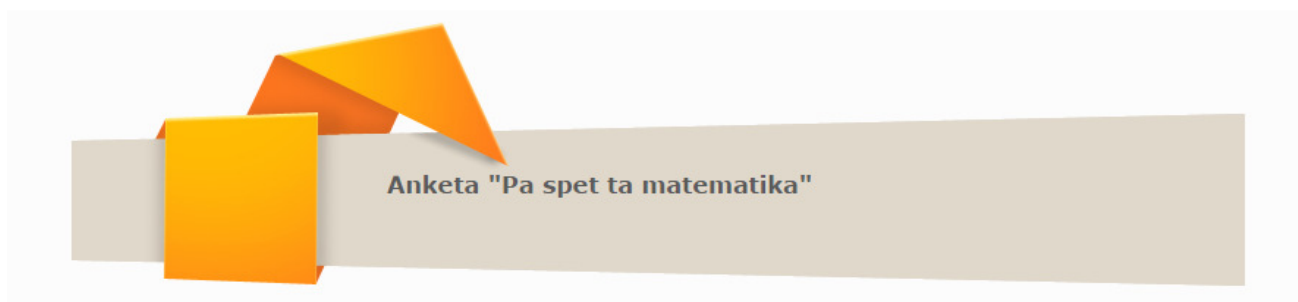
Že v prazgodovini je imela matematika velik pomen. Ljudje so se borili za preživetje in si razlagali naravne pojave. Izmislili so si znake za števila in jih prenašali iz roda v rod, tako se je začelo štetje. Matematika pa se ni začela s človeštvom, marveč s samo mati naravo. Že narava ima prečudovite matematične vzorce, tukaj je še neskončnost vesolja, elipse, razumevanje takšnih in drugačnih pojavov. Praktično vsepovsod se najde znanje matematike. V tej raziskovalni nalogi smo proučevali števila, njihove pomene in verjeli ali ne, vplive na ljudi. Takšno število je npr. število 13. Potem smo se osredotočili na linearno in kvadratno funkcijo ter enačbo, logaritme, kotne funkcije in pogledali, kje vse se to znanje tudi uporablja. Raziskali smo naš vsakdan ter naravo. Ugotovitve so nas presenetile in šele tedaj smo se zares zavedali pomena besede matematika. Na koncu smo se osredotočili na računalništvo, ki ga brez matematike ne bi bilo. Računalnik dela izključno v binarnem sistemu, v tej igri je delo z ogromnimi števili, ki ga zmore samo računalnik. To je čudež človeškega znanja/inteligence.

12 ZAHVALA

Zahvaljujema se ge. Jolandi Melanšek, prof. angleščine za lektoriranje angleškega povzetka, profesorju Sašu Gnilšku za pridih fizike, ge. Karmen Hudournik za pomoč pri urejanju dokumenta, mentorici Marjetki Herodež, prof. matematike in fizike za spodbudo in vodstvo, Benu Roku Vertačniku za priredbo slik, staršem za podporo in sošolcem 3. TRB za izpolnjeno anketo in spodbudo.

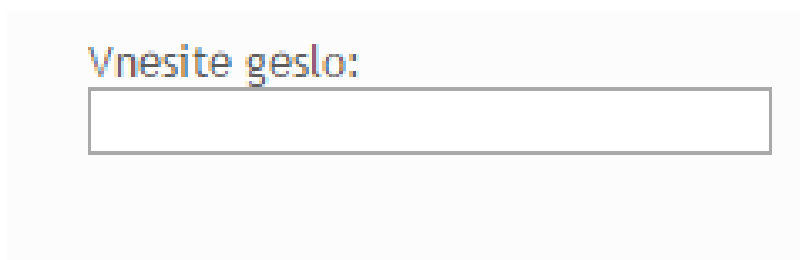
13 PRILOGE

Sestavili smo naslednjo anketo.



Slika 35: Anketa – naslovna (Vir: <http://mojaanketa.si/anketa/485166999/>).

*S sošolcem delava raziskovalno nalogo in sicer matematika v vsakdanjem življenju. Poskusila Vam bova razjasniti, zakaj je znanje matematike res tako pomembno in kje se le-to uporablja v praksi (glede na izobrazbo), kajti znanje matematike vsakodnevno - prav vsak trenutek uporabljamo v našem življenju. Pa naj bo to štetje, geometrijska telesa, kotne funkcije,...
PROSIVA VAS, DA PODASTE SVOJE MNENJE IN ZAPIŠETE/OZNAČITE KAR JE POTREBNO, KAJTI NAPAČNO IZPOLNJENIH ANKET NE BOVA UPOŠTEVALA!*



Slika 36: Anketa (Vir: <http://mojaanketa.si/anketa/485166999/>).

Ob prijavi je bilo potrebno vnesti geslo, ker sva hotela da sodelujejo ljudje, katerim sva predhodno poslala navodila in jih opozorila na verodostojnost prejetih podatkov. Ob sodelovanju je bilo potrebno vnesti ime, priimek, starost, stopnjo izobrazbe in poklic. Želela sva, da bodo podatki karseda točni in resnični.

Ime, Priimek	<input type="text"/>
Starost	<input type="text" value="----"/> ▼
Stopnja izobrazbe	<input type="text" value="----"/> ▼
Poklic	<input type="text" value="----"/> ▼

Slika 37: Anketa in osnovni podatki (Vir: <http://mojaanketa.si/anketa/485166999/0/11945539/>).

Ker smo pri anketiranju uporabili brezplačen paket, so nam bili na voljo samo rezultati 50 ljudi, kljub temu da je pri anketi sodelovalo 56 ljudi.







1. Prva asociacija/misel na besedo matematika?

***Opomba: vsi podatki so citirani in niso lektorirani, predvsem zaradi verodostojnosti podatkov.**

- 1) »*novo znanje.*«
- 2) »*Racuni*«
- 3) »*Fibonacci*«
- 4) »*Račun*«
- 5) »*računanje.*«
- 6) »*natančnost*«
- 7) »*ucenje, test, racuni*«
- 8) »*Račun*«
- 9) »*dolg čas*«
- 10) »*x na kvadrat.*«
- 11) »*računanje*«
- 12) »*RAČUNANJE*«
- 13) »*Razširjena znanost*«
- 14) »*števila*«
- 15) »*Računanje, števila, liki – praktičnost*«
- 16) »*Enačbe, geometrija*«
- 17) »*Šola...*«
- 18) »*Racunanje*«

- 19) »Številke«
- 20) »računanje«
- 21) »Super je to!«
- 22) »Računi«
- 23) »Uciteljica matematike«
- 24) »Računanje«
- 25) »računaj na mene«
- 26) »Da moraš nekaj izračunati (logično), največkrat integrali...«
- 27) »Smet«
- 28) »Neoporabna v življenju«
- 29) » $1+1$ «
- 30) »Herodež«
- 31) »goršek«
- 32) »Dobu bom 1 «
- 33) »račun«
- 34) »Seštevanje, računanje.«
- 35) »Problem«
- 36) »enačba«
- 37) »slaba ocena«
- 38) »Številke«
- 39) »Teženje, naloge, sovražim matematiko«
- 40) »seštevanje«
- 41) »racunanje«
- 42) »katastrofa«
- 43) »računanje«
- 44) »Predmet v šoli«
- 45) »Računanje«
- 46) »Računanje«
- 47) »ni mi všeč :D«
- 48) »Računanje«
- 49) »Števila«
- 50) »Pekel«

2. Povprečna ocena pri matematiki v srednji šoli?

1	1		2%
2	11		22%
3	13		26%
4	13		26%
5	9		18%
Drugo	3		6%
Vsi rezultati	50		

3. Kaj za Vas predstavljajo domače naloge?

***Opomba: vsi podatki so citirani in niso lektorirani, predvsem zaradi verodostojnosti podatkov.**

- 1) »vaje, ponavljanje, priprave na test.«
- 2) »Dodatno delo dodatne probleme«
- 3) »Nekaj zabavnega za delat.«
- 4) »Dodatno učenje«
- 5) »Glede na to, da jih dobim vsakič...velik napor.«
- 6) »trening«
- 7) »sprotno ucenje«
- 8) »Ponavljanje in utrjevanje naučenega.«
- 9) »*domače nadloge«
- 10) »Učenje.«
- 11) »Neko obveznost ki jo moram narediti, ki vem da je koristna a je še vedno "naporna"«
- 12) »TRENING MATEMATIKE«
- 13) »Vaje za utrjevanje snovi, ki smo se jo tisti dan učili v šoli«
- 14) »utrjevanje znanja doma«
- 15) »Redno/sprotno utrjevanje nečesa že slišanega, predavanega in lažje navezovanje na sorodne teme iz vsakdanjega okolja...nikoli mi niso pomenile 'neko breme', sem težila k temu, da jih redno opravi v osnovni in srednji šoli (pomagalo kasneje na fakulteti).«
- 16) »Nuja pri matematiki«
- 17) »Večinoma nepotrebno delo.«
- 18) »Ponavljanje snovi od pouka.«

19) »Utrjevanje znanja in preverjanje, koliko sem odnesla od predavanja.«

20) »nujno zlo, brez katerega matematike ni, znanja pa še manj«

21) »ponovitev snovi in reševanje nalog.«

22) »Delo, ki ga moraš narediti«

23) »Utrjevanje znanja ki sem ga pridobil v soli«

24) »učenje«

25) »ah ena potrata časa-če verjameš«

26) »Včasih dodatno brezvezno delo.

Ampak s časom ugotoviš, da si par reči če samo bolje zapomniš, vidiš, kako bi se drugače lotil neke naloge.«

27) »Zalost«

28) »Jih ne delam«

29) »učenje«

30) »učenje«

31) »Grožnja«

32) »Prepisu jo bom od Čolića«

33) »iziv«

34) »Učenje in utrjevanje sprotnega dela.«

35) »Domače naloge so dobra stvar, saj se na ta način sproti učimo.«

36) »Vaja in sprotno učenje«

37) »sprotno učenje«

38) »Odgovornost in učenje doma«

39) »Teženje, Koda nimamo kj drugega za delat ko pa F***** Matematiko.

Ne, ni obvezna a pol ti teži«

40) »utrjevanje snovi«

41) »vajo,utrjevanje znanja. pripravo na test«

42) »nočne more«

43) »v srednji šoli so predstavljale breme zato jih nisem delal a ko sedaj gledam za nazaj mi je žal. oz. žal mi je bilo pred vsakim testom matematike, ker sem moral začeti vse znova«

44) »Ne delam jih, prepisem v šoli«

45) »Ponavljjanje snovi«

46) »Učenje«

47) »Ponovitev snovi in podobno«

48) »Ponovitev snovi«

49) »Ničesar«

50) »dodatna naloga za boljše razumevanje različnih nalog«

4. Verjamete, da OSNOVNO znanje matematike potrebujemo v vsakdanjem življenju?

DA	40		80%
NE	3		6%
Mogoče	7		14%
Vsi rezultati	50		

5. Verjamete, da SREDNJEŠOLSKO znanje matematike potrebujemo v vsakdanjem življenju?

DA	18		36%
NE	18		36%
Mogoče	14		28%
Vsi rezultati	50		

6. Ali veste, kje v življenju se uporabljajo kotne funkcije?

DA	23		46%
NE	27		54%
Vsi rezultati	50		

7. Znanje matematike se zelo prepleta s fiziko. Za koliko menite, da to res drži?

Se ne strinjam  Se popolnoma strinjam
3.9 / 5

8. Bi najino raziskovalno nalogo prebrali in spremenili mnenje o matematiki?

Z veseljem	17		34%
Mogoče	25		50%
Me ne zanima	8		16%
Vsi rezultati	50		

9. Pri raziskovalnih nalogah je ključen uspeh - spremeniti pogled učencev/dijakov/šolencev na pouk matematike. Dodajte vaše želje, poglede, kritike kaj bi bilo dobro še v tej nalogi raziskati.

***Opomba: vsi podatki so citirani in niso lektorirani, predvsem zaradi verodostojnosti podatkov.**

- 1) »srednješolsko znanje matematike v življenju.«
- 2) »Dobro a ne prevec prepricljivo..«
- 3) »In kaj naj jaz odgovorim na to, če tudi delam na njej? :P«
- 4) »Mislim, da bo to zelo dobra raziskovalna naloga in da se lahko ob tem veliko naučiš.

Me je že dalo misliti, kje bi še lahko uporabil kotne funkcije v svojem življenju.

LP Vajin Jaka«

- 5) »Vprašat učitelje drugih predmetov o uporabnosti matematike.«
- 6) »povezava med učno snovjo in stroko«
- 7) /
- 8) »Mladi bi morali bolj spoštovati znanje.«
- 9) »jih nimam«
- 10) »Dober opis kje je kaj potrebno.«
- 11) »Ne vem«
- 12) »**MOJA ŽELJA JE DA BI VSI RADI IMELI VSAJ ENO URO MATEMATIKE!**«
- 13) »Zakaj vas ne zanima matematika.«
- 14) »mislim da je vse vključeno«
- 15) »Morda predlog: kako navezati (in mladim vse to bolj približati na realnih primerih) neko matematično nalogo na vsakdanjo situacijo (dandanes nam manjka pragmatičnosti/praktičnosti in takojšnjega odreagiranja, kadar imamo pred samo nek (matematični) problem (npr. merski sistem, koliko je nekaj (oceni kubik lesa itd.)...)«
- 16) »Čimveč primerov iz vsakdanjega življenja in zanimive rešitve.«

17) »Nič drugega.«

18) »Nimam ideje.«

19) »Raziskava med dvema različnima stiloma podajanja snovi matematike. Na primer podajanje matematične snovi na teoretični osnovi in podajanje iste snovi izključno na primerih iz realnega življenja. Kateri od teh načinov bi bil uspešnejši in za učence zanimivejši?«

20) »raziskovanje uporabe matematike na konkretnih primerih v življenju, ker brez nje se v življenju pač ne da, pa tudi uporaba v drugih vedah, znanostih, saj jo prav vse uporabljajo, da se lahko razvijajo, zato je matematika KRALJICA ZNANOSTI!«

21) »Koliko učenci poslušajo v šoli?

Koliko delajo naloge?

Koliko se sproti učijo?

Kako pripravljene pridejo k uri matematike?

Koliko so pripravljene misliti?

Bi ves čas reševali enako naloge ali naj bo vsaka drugačna?«

22) /

23) »Nwm. ;-)«

24) »ne vem«

25) »najprej me zanima vajino mnenje«

26) »Mislim, da pogleda na pouk matematike ne moreš spremeniti; kar se je treba naučiti se je treba, pa tudi, če tega kasneje ne potrebuješ (toliko).

Se mi pa zdi, da je sam potek pouka veliko odvisen tudi od samega učitelja...«

27) »Nic«

28) »Toliko nepotrebne snovi«

29) »pravi pomen matematike«

30) »nevejm«

- 31) »slabo«
- 32) »No coment«
- 33) »Koliko srednješolske matematike se uporablja v življenju.«
- 34) »Anketirajta čim več ljudi, da dobita čim več podatkov.«
- 35) »Ali učenci dejansko razumejo koncepte pri matematiki, ali si le zapomnijo recepte (formule).«
- 36) »Kako pogosto se dijaki učijo matematiko«
- 37) »nevem«
- 38) »Koliko se dejansko naučimo matematike v šoli«
- 39) »Majn/nič nalog, saj s delanjem nalog nič ne pridobiš (vsaj pri meni)

Boljše profesorje zaposlit

Zmerno število testov«

- 40) »nic ne bi spreminjal«
- 41) »nevem«
- 42) »NO!«
- 43) »ne pride mi nič na misel«
- 44) »Čim manj števil, več prakse«
- 45) »Kako naj učitelji učencem razložijo matematiko na razumljiv način.«
- 46) »nevem«
- 47) »Sam nauči se :D«
- 48) »Sam učiti se je treba:D«
- 49) /
- 50) »Nevem«

10. HVALA ZA VAŠE SODELOVANJE. Vse odgovore bomo skrbno preučili in se potrudili, da bo raziskovalna naloga dosegla svoj cilj in spremenila marsikateri pogled na matematiko.

14 VIRI IN LITERATURA

14.1 Knjige

- ❖ Adam, J. A. 2012. Matematični sprehodi v naravo. DMFA (Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije) – založništvo, Ljubljana.
- ❖ Bentley, P. J. 2010. Knjiga o številih. Skrivnost števil in kako so ustvarila sodobni svet. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.

14.2 Revije

- ❖ Bone, J., 2012. Sobota – je kaj matematike v njej?. MATEMATIKA V ŠOLI, letnik 18, številka 1-2, str. 2-4.
- ❖ Breznik, K., Marovt, J., 2012. Nekaj več o praštevilih. MATEMATIKA V ŠOLI, letnik 18, številka 1-2, str. 90-96.
- ❖ Janežič, A., 2012. Nič pomeni nič – nečesa*. MATEMATIKA V ŠOLI, letnik 18, številka 1-2, str. 30-44.
- ❖ Pustavrh, S., 2007. Kje bom pa to rabil?. MATEMATIKA V ŠOLI, letnik 13, številka 3,4, str. 212-227.

14.3 Splet

- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/Fibonaccijevo_%C5%A1tevilko (5. 11. 2014)
- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/M%C3%B6biusov_trak (10. 11. 2014)
- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/Elektromagnetno_valovanje (12. 11. 2014)
- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/Popolno_%C5%A1tevilko (12. 11. 2014)
- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/Prijateljsko_%C5%A1tevilko (12. 11. 2014)
- ❖ <http://eucbeniki.sio.si/vega1/21/index1.html> (20. 11. 2014)
- ❖ http://sl.wikipedia.org/wiki/Trikotni%C5%A1ko_%C5%A1tevilko (20. 11. 2014)
- ❖ <http://www.os-brinje.si/index.php/matematika/izdelki-ucencev/65-pouk/matematika/782-pascalov-trikotnik> (10. 12. 2014)
- ❖ <http://en.wikipedia.org/wiki/Triskaidekaphobia> (16. 12. 2014)

- ❖ <http://classroom.synonym.com/real-life-functions-linear-equations-2608.html>
(20. 12. 2014)
- ❖ http://www.ehow.com/info_8711999_careers-use-quadratic-equations.html
(19. 1. 2015)
- ❖ <http://classroom.synonym.com/everyday-examples-situations-apply-quadratic-equations-10200.html> (20. 1. 2015)
- ❖ <http://en.wikipedia.org/wiki/Logarithm> (20. 1. 2015)
- ❖ <http://sl.wikipedia.org/wiki/Nihanje> (21. 1. 2015)
- ❖ <https://www.youtube.com/watch?v=HtqlIVN9bh8> (22. 1. 2015)
- ❖ <https://www.youtube.com/watch?v=-WF6V9RQFz8> (22. 1. 2015)
- ❖ https://www.youtube.com/watch?v=nmWD_4NQvIw (22. 1. 2015)
- ❖ <http://sl.wikipedia.org/wiki/Parabola> (22. 1. 2015)
- ❖ http://videolectures.net/ugriznimo_znanost_matematika_v_odkrivanju/ (25. 1. 2015)
- ❖ <http://sl.wikipedia.org/wiki/Ra%C4%8Dunalnik> (30. 1. 2015)
- ❖ <http://en.wikipedia.org/wiki/Computer> (30. 1. 2015)
- ❖ <http://ppcblog.com/how-google-works/> (1. 2. 2015)