Mestna občina Celje
Komisija Mladi za Celje

ZAKAJ MATEMATIČNI TRIKI DELUJEJO

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtor:
Matevž Birk, 9. razred

Mentor:
Branko Sušak

Celje, marec 2017

Osnovna Šola Antona Bezenška Frankolovo

ZAKAJ MATEMATIČNI TRIKI DELUJEJO

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtor: Mentor:

Matevž Birk, 9. razred Branko Sušak

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2017

Kazalo vsebine

1. Povzetek 4

2. Uvod 5

2.1 Raziskovalna vprašanja, hipotezi in cilja 5

2.2 Izbor in predstavitev raziskovalnih metod 5

3. Teoretični del 7

3.1 Algebrski izrazi 7

3.2 Zapis števila v desetiškem sestavu 7

3.3 Deljivost naravnih števil 8

3.4 Praštevila 8

4. Analiza trikov 10

5. Moji avtorski triki 17

6. Zaključek 20

7. Literatura in viri 21

1. Povzetek

Z matematičnimi triki sem se pobližje spoznal na delavnici o matematičnih trikih na Gimnaziji Slovenske Konjice. Takrat sem se začel spraševati, zakaj takšni triki delujejo. Vem, da niso posledice nadnaravnih moči matematikov (čeprav matematiki včasih dajejo vtis nadnaravnosti), ampak se odgovor skriva v matematiki. Matematika ni nadnaravna, ampak je del naše narave.

Za raziskovalni problem sem si postavil vprašanja: Zakaj matematični triki delujejo? Imam dovolj znanja, da lahko te trike razložim? Sem sposoben tudi jaz sestaviti nekaj svojih trikov?

Do odgovorov na prvi dve vprašanji sem prišel z analiziranjem trikov, ki sem jih našel v literaturi in na spletu. Preučeval sem jih na splošnih primerih (neodvisno od izbire števila) in tako razložil delovanje večine najdenih trikov.

Ugotovil sem, da skoraj vsi najdeni triki uporabljajo le nekaj različnih matematičnih osnov, za katere je dovolj moje znanje matematike. Njihovo delovanje sem razložil s pomočjo algebrskih izrazov in praštevil ter s pravili o deljivosti naravnih števil. Uporabil sem še desetiški zapis števila.

Pridobljeno razumevanje matematičnih trikov mi je omogočilo, da sem nekaj trikov napisal sam. Moji triki uporabljajo različne numerične osebne podatke tistega, ki ga vodim skozi trik. Menim namreč, da so takšni triki še posebej privlačni in izzovejo osupljiv odziv.

Ključni pojmi: matematika, računanje, triki

2. Uvod

Vam je ta situacija znana? Prijatelj hitro priteče do vas in zahteva, da si izmislite neko število. »Ne povej mi ga!« hitro doda in vam naroči, da prištejete to in odštejete ono. Zmnožite s tistim in delite z onim. Ko to opravite, vam pogleda v oči in vam prebere misli. »Tvoj rezultat je to in to število!« navdušeno zavpije in vi le osupli prikimate.

Lani sem se udeležil delavnice o matematičnih trikih na Gimnaziji Slovenske Konjice. Takrat sem se začel spraševati, zakaj takšni triki delujejo. Vem, da niso posledice nadnaravnih moči matematikov (čeprav včasih dajejo takšen vtis), ampak se odgovor skriva v matematiki. Matematika ni nadnaravna, temveč je vtkana v vsak delček naše narave.

2.1 Raziskovalna vprašanja, hipotezi in cilja

V tej raziskovalni nalogi sem iskal odgovore na naslednja vprašanja:

a) Zakaj matematični triki delujejo? Imam dovolj znanja, da lahko te trike razložim?
b) Sem sposoben tudi jaz sestaviti nekaj trikov?

Glede na raziskovalna vprašanja sem postavil dve hipotezi:

a) Matematični triki delujejo zaradi matematičnih zakonitosti, ki jih jaz že poznam, zato bom delovanje trikov razložil s svojim trenutnim znanjem matematike.

b) Ko bom delovanje trikov razumel, bom zmogel sam sestaviti nekaj novih trikov.

Postavil sem si dva cilja:

1. cilj: Raziskati, zakaj matematični triki delujejo.

2. cilj: Zapisati svoje lastne matematične trike.

Zavedal sem se, da bom na pot k drugemu cilju lahko stopil šele, ko bom dosegel prvi cilj.

2.2 Izbor in predstavitev raziskovalnih metod

Moje raziskovalno delo je potekalo na naslednji način:

V razpoložljivi literaturi (tiskani viri, spletne strani) sem poiskal matematične trike. Vsak trik sem naprej preizkusil kot uporabnik (izmislil sem si neko število in z njim računal po navodilih trika).

Nato sem se lotil analize trika. Nisem si več izmislil konkretnega števila, ampak sem število označil z x ali y. Nato sem računal po navodilih kot z algebrskimi izrazi. Pri najpreprostejših trikih sem na tak način takoj odkril pojasnilo, zakaj trik deluje. Pri nekaterih drugih pa sem uporabil znanje o zapisu števila v desetiškem sestavu, o deljivosti in o praštevilih. Uporabil sem metodo reševanja problemov in metodo dokazovanja. Izmed vseh analiziranih trikov sem jih izbral 8 in predstavil v nalogi. Tisti, ki jih v nalogo nisem vključil, so temeljili na enaki matematični osnovi kot vključeni triki.

Svoje trike sem sestavil tako, da sem za osnovo uporabil matematične vsebine, ki sem jih odkril v drugih trikih. Pri nobenem triku nisem dobesedno ponovil postopka že znanega trika. Ker sem delovanje trikov razumel, sem lahko zapisal avtorske trike. Sestavil sem 5 trikov.

3. Teoretični del

V tem delu sem predstavil tiste matematične vsebine, za katere sem ugotovil, da jih moram uporabiti pri razlagi trikov, katere sem preučeval. Te vsebine sem zapisal na ravni mojega osnovnošolskega znanja matematike.

3.1 Algebrski izrazi

Algebrski izraz je ime za zapis, ki je sestavljen iz števil ali enočlenikov, ki so med sabo povezani z računskimi operacijami. Vsebuje lahko tudi oklepaje.

Računske operacije z algebrskimi izrazi:

a) Seštevanje in odštevanje
Seštevamo in odštevamo le tiste enočlenike, ki se razlikujejo samo v koeficientu.
Primer:
$4x + 8y - 2x + y = 2x + 9y$

b) Množenje
Vsak člen drugega veččlenika pomnožimo z vsakim členom prvega veččlenika.

$$3x - 4y \quad 2y + 5 \quad = 3x \cdot 2y + 3x \cdot 5 - 4y \cdot 2y - 4y \cdot 5 = 6xy + 15x - 8y^2 - 20y$$

3.2 Zapis števila v desetiškem sestavu

Naravna števila lahko zapisujemo v različnih številskih sestavih. Dvojiški sestav, ki ima osnovo 2, uporabljamo v računalništvu, pri merjenju časa z minutami in sekundami se držimo šest desetiškega sestava, v vsakdanjem življenju pa najbolj pogosto uporabljamo desetiški sestav.

Nekaj primerov zapisa števila v desetiškem sestavu s potencami števila 10:

$$25 = 2 \cdot 10 + 5$$

$$456 = 4 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 6$$

$$6789 = 6 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 9$$

V splošnem:

$$xy = 10x + y$$

$$xyz = 100x + 10y + z$$

$$xyzt = 1000x + 100y + 10z + t$$

Podobno lahko zapišemo tudi večja števila.

3.3 Deljivost naravnih števil

Deljenje velja za četrto matematično operacijo (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje). Prve prave metode deljenja naj bi razvili arabski matematiki. Znak za deljenje so prvi poznali že stari Babilonci. Prvič se je znak za deljenje, kot ga poznamo danes, pojavil v Angliji, kjer ga je v matematiko vpeljal angleški matematik John Wallis.

Naravno število y je delitelj naravnega števila x, če obstaja tako naravno število k, da velja: $x = k \cdot y$. oz. $x{:}\, y = k$. Potem x imenujemo deljenjec, y je delitelj, k pa količnik.

Veljajo naslednji izreki:

a) Število x je delitelj samega sebe in svojih večkratnikov.
b) Vsako naravno število je deljivo z 1.
c) Če je y delitelj števila x in z, potem y deli tudi vsoto in razliko števil x in z.

Kriteriji deljivost nam povedo, kdaj je neko število deljivo z drugim. Število je deljivo:

- z **2**, če je enica **sodo** število,
- s **3**, če je vsota njegovih števk deljiva s **3,**
- s **4**, če je dvomestni konec števila deljiv s **4,**
- s **5,** če je enica enaka **0** ali **5,**
- s **6**, če je deljivo s številoma **2** in **3,**
- z **8**, če je tromestni konec števila deljiv z **8,**
- z **9**, če je vsota njegovih števk deljiva z **9,**
- z **10,** če je enica števila enaka **0**.

Včasih se deljenje ne izide brez ostanka. Ostanki so različni, odvisni so od delitelja:

- če delimo z **2**, sta ostanka 0 ali 1
- če delimo s 3, so ostanki lahko 0, 1 ali 2
- če delimo s 4, so ostanki 0, 1, 2 ali 3
- če delimo s 5, so ostanki 0, 1, 2, 3 in 4
- če delimo s 6, so ostanki 0, 1, 2, 3, 4 in 5
- **…**
- V splošnem lahko rečemo, da je ostanek pri deljenju vedno manjši od delitelja.

3.4 Praštevila

Praštevila so števila, ki so deljiva le s številom ena in s samim sabo. V matematiki imajo posebno vlogo. Že starogrški matematik Evklid je približno leta 300 pr. Kr. dokazal, da je praštevil neskončno mnogo. So nepogrešljiva tako v matematiki kot v kriptografiji in dešifriranju tajnih sporočil. Največje praštevilo, ki nam je trenutno znano, ima kar 22,3 milijona mest v desetiškem zapisu.

Števila, ki imajo več kot 2 delitelja, imenujemo sestavljena števila. Število 1 ni ne praštevilo in ne sestavljeno število.

Vsako naravno število lahko na en sam način zapišemo kot produkt praštevil. Pravimo, da število razcepimo na prafaktorje. Iz takega zapisa števila lahko preberemo vse delitelje danega števila.

Primer:

$12 = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 2^2 \cdot 3.$

Delitelji števila 12 so: 1, 2, 3, 4, 6 in 12 – to so vsi možni produkti praštevilskih faktorjev.

4. Analiza trikov

V knjižnih in elektronskih virih sem poiskal nekaj trikov in jih razložil s pomočjo matematičnih vsebin, ki so predstavljene v teoretičnem delu. V nalogi sem predstavil 8 trikov.

1. trik (Colgan, 2011)

1. Izberite poljubno naravno število.

2. Temu številu prištejte 4 ter vsoto pomnožite s 4.

3. Od produkta odštejte 8 ter razliko delite s 4.

4. Od količnika odštejte število, ki ste si ga izmislili.

5. Močno mislite na število, ki je zadnji rezultat, in jaz vam bom prebral misli.

»Matamus kadabrus!« Število, na katerega mislite, je število 2!

Razlaga trika:

Označimo izbrano naravno število z x**.**

$$x \xrightarrow{+4} (x+4) \xrightarrow{\cdot 4} (4x+16) \xrightarrow{-8} (4x+8) \xrightarrow{:4} (x+2) \xrightarrow{-x} 2$$

Opazimo, da se v postopku računanja odšteje izbrano naravno število, torej je rezultat neodvisen od izbranega števila in bo vedno enak 2.

2. trik (Math Magic/Trick, b.d.)

1. Izberite poljubno naravno število.

2. To število pomnožite z 2.

3. Produktu prištejte 6.

4. Vsoto delite s 2.

5. Količniku odštejte število, ki ste si ga izmislili.

»Matamus kadabrus!« Dobili ste število 3.

Razlaga trika:

Izbrano število naj bo **y.**

$$y \xrightarrow{\cdot 2} (2y) \xrightarrow{+6} (2y+6) \xrightarrow{:2} (y+3) \xrightarrow{-y} 3$$

Tudi pri tem triku v postopku računanja odštejemo izbrano število, zato ne vpliva na končni rezultat.

3. trik (Domanjko, 1993)

1. Izberite naravno število, ki naj bo manjše od 60.

2. Izbrano število delite s 3 in mi povejte ostanek.

3. Izbrano število delite s 4 in mi povejte ostanek.

4. Izbrano število delite s 5 in mi povejte ostanek.

»Matamus kadabrus!« Ugotovil bom, katero število ste si izbrali!

Razlaga trika:

Izbrano število označimo z x.

Naj bo a ostanek, ki ga dobimo, če x delimo s 3. Torej lahko zapišemo: $x\!:3 = y, ost. a$ oziroma $x = 3y + a$. Od tu izrazimo a: $a = x - 3y$.

Naj bo b ostanek, ki ga dobimo, če x delimo s 4. Torej lahko zapišemo: $x\!:4 = z, ost. b$ oziroma $x = 4z + b$. Od tu izrazimo a: $b = x - 4z$.

Naj bo c ostanek, ki ga dobimo, če x delimo s 5. Torej lahko zapišemo: $x\!:5 = t, ost. c$ oziroma $x = 5t + c$. Od tu izrazimo a: $c = x - 5t$.

Sedaj izračunamo $40a + 45b + 36c = 40\ \ x - 3y\ \ + 45\ \ x - 4z\ \ + 36\ \ x - 5t\ \ =$

$$= 121x - 120y - 180z - 180t = x + 120x - 120y - 180z - 180t$$
$$= x + 60(2x - 2y - 3y - 3t)$$

Opazimo: Če število $40a + 45b + 36c$ delimo s 60, ostane x, to je pa tisto število, ki ga moramo uganiti.

Torej, prvi ostanek pomnožimo s 40, drugega s 45, tretjega s 36 in nato zmnožke seštejemo. Vsoto delimo s 60 in pogledamo ostanek. Ta ostanek je število, ki si ga je naš kandidat izmislil na začetku.

4. trik (Colgan, 2011)

1. Izmislite si skrivno število.

2. Prištejte 5.

3. Množite s 3.

4. Odštejte 15.

5. Povejte mi rezultat.

»Matamus kadabrus«! Delim s 3 in dobim vaše skrivno število.

Razlaga trika:

Izbrano število naj bo **x**.

$$x \xrightarrow{+5} (x+5) \xrightarrow{\cdot 3} (3x+15) \xrightarrow{-15} (3x) \xrightarrow{:3} x$$

Med računanjem najprej 15 prištejemo in nato odštejemo, zato ne vpliva na rezultat.

5. trik (Colgan, 2011)

1. Izberite štirimestno naravno število in ga zapišite na list papirja.
2. Premešajte števke tega števila v novo število.
3. Sedaj manjše število odštejte od večjega.
4. Seštejte števke razlike.
5. Če ste dobili 2-mestno število, seštejte še ti dve števki.
6. Sedaj zbrano pomislite na število, ki ste ga dobili.

»Matamus kadabrus!« Število, na katerega mislite, je število 9.

Razlaga trika:

Ko sem analiziral trik, sem najprej opazil, da je treba števke seštevati. Očitno je vsota vedno enaka 9. To me je spomnilo na pravilo deljivosti z 9 (število je deljivo z 9, če je vsota števk deljiva z 9). Torej sem sklepal, da mora biti število, ki ga dobimo v 3. koraku, deljivo z 9.

Trik sem preizkusil za dvomestno in tromestno začetno število. V obeh primerih je deloval. Odločil sem, da bom trik raziskal najprej za dvomestno število, nato tromestno in nazadnje za štirimestno.

a) <u>Izbrano število je dvomestno.</u>

Naj bosta x in y naravni števili, iz njiju sestavimo dve števili:

Prvo število je $xy = x \cdot 10 + y$, drugo število dobimo tako, da premešamo števki prvega. Imamo samo eno možnost: $yx = y \cdot 10 + x$

Sedaj števili odštejemo. Recimo, da je prvo število večje od drugega.

$$(x \cdot 10 + y) - (y \cdot 10 + x) = x \cdot (10 - 1) + y \cdot (1 - 10) = 9x - 9y = 9 \cdot (x - y)$$

Razlika je večkratnik števila 9. To pomeni, da je razlika deljiva z 9. Po kriteriju deljivosti je vsota števk te razlike večkratnik števila 9, torej po največ dveh seštevanjih vedno pridemo do tega, da je vsota števk enaka 9.

b) Izbrano število je tromestno.

Naj bodo **x**, **y** in **z** naravna števila, iz njih sestavimo več različni trimestnih števil. Izberimo dve izmed njih (razlaga bi bila enaka tudi, če bi izbrali drugačni tromestni števili):

$$xyz = x \cdot 100 + y \cdot 10 + z$$

$$zyx = z \cdot 100 + y \cdot 10 + x$$

Sedaj števili odštejemo. Naj bo prvo število večje od drugega.

$$x \cdot 100 + y \cdot 10 + z \quad - \quad z \cdot 100 + y \cdot 10 + x \quad =$$

$$= x \cdot \quad 100 - 1 \quad + y \cdot \quad 10 - 10 \quad + z \cdot \quad 1 - 100 \quad =$$

$$= 99x - 99z = 9 \cdot (11x - 11z)$$

Ponovimo prejšnje sklepanje: Razlika je večkratnik števila 9. To pomeni, da je razlika deljiva z 9. Po kriteriju deljivosti je vsota števk te razlike večkratnik števila 9, torej po največ dveh seštevanjih vedno pridemo do tega, da je vsota števk enaka 9.

c) Izbrano število je štirimestno.

Naj bodo **x**, **y** , **z** in **a** naravna števila, iz njih sestavimo več različnih štirimestnih števil, izberemo dve izmed jih:

$$xyza = x \cdot 1000 + y \cdot 100 + z \cdot 10 + a$$

$$azyx = a \cdot 1000 + z \cdot 100 + y \cdot 10 + x$$

$$\begin{aligned} x \cdot 1000 + y \cdot 100 + z \cdot 10 + a \quad - \quad & a \cdot 1000 + z \cdot 100 + y \cdot 10 + x \\ &= x \cdot \quad 1000 - 1 \quad + y \cdot \quad 100 - 10 \quad + z \cdot \quad 10 - 100 \quad + a \cdot \quad 1 - 1000 \\ &= 999x + 90y - 90z - 999a = 9 \cdot (111x + 10y - 10z - 111a) \end{aligned}$$

Spet ponovimo: Razlika je večkratnik števila 9. To pomeni, da je razlika deljiva z 9. Po kriteriju deljivosti je vsota števk te razlike večkratnik števila 9, torej po največ dveh seštevanjih vedno pridemo do tega, da je vsota števk enaka 9.

6. trik (Matematični triki!, 2013)

1. Vzemite svojo starost.

2. Pomnožite s 7.

3. Zmnožek pomnožite s 1443.

»Matamus kadabrus!« V rezultatu je 3-krat zapored napisana vaša starost. Če ste mlajši od 10 leto, so na mestu desetic in tisočic ničle

Razlaga trika:

Če množimo s 7 in nato še s 1443, to pomeni, da množimo s število 10101.

$$x \xrightarrow{\cdot 7} (7x) \xrightarrow{\cdot 1443} 10101 \cdot x$$

Če neko število pomnožimo s 10101, dobimo v zmnožku trikrat zaporedoma zapisano to število. Če je število enomestno, bodo na mestu desetic in tisočic ničle. Če je število dvomestno, bo rezultat šestmestno število, v katerem bo trikrat zapored napisano izbrano število.

7. trik (Always End With 1089, b.d.)

1. Izberite naravno trimestno število. Prva in zadnja števka ne smeta biti enaki.

2. Nato zapišite to število v obratnem vrstnem redu.

3. Odštejte manjše število od večjega.

4. Če je razlika dvomestno število, dodajte spredaj 0 (sicer ne naredite ničesar).

5. Razliko zapišite v obratnem vrstnem redu.

6. Seštejte razliko, ki ste jo dobili v 3. koraku, in število, ki ste ga dobili v 5. koraku.

»Matamus kadabrus«! Dobite število 1089!

Razlaga trika:

Naj bo izbrano število enako $xyz = 100x + 10y + z$.

To število zapišemo v obratnem vrstnem redu: $zyx = 100z + 10y + x$

Predpostavimo, da je $x > z$.

Manjšega odštejemo od večjega:

	Stotice	Desetice	Enice
$-$	$\mathbf{x-1}$ z	$\mathbf{y-1+10}$ y	$\mathbf{z+10}$ x
Razlika:	$(x-1)-z$	$(y+9)-y$	$(z+10)-x$

Ker je $x > z$, ne moremo takoj odšteti enic, zato pri y deseticah 1 desetico prenesemo k enicam (10 enic) in enice odštejemo.

Ostane $(y-1)$ desetic, kar je manjše od y. Sedaj prenesemo 1 stotico k deseticam (10 desetic) in izvedemo odštevanje.

Stotice lahko odštejemo. V primeru, da je $x-1=z$, zapišemo 0 stotic.

Tako dobljeno število obrnemo in seštejemo razliko in novo dobljeno število:

	Stotice	Desetice	Enice
+	$x-1-\boldsymbol{z}$ $z-x+10$	9 9	$z-x+10$ $x-z-1$
Vsota:	9	18	9

Dobimo:

- 9 stotic,
- 18 desetic (tako desetice ne zapisujemo, zato damo 10 desetic k stoticam),
- 9 enic.

Če damo 10 desetic k stoticam, dobimo 10 stotic, kar je enako 1 tisočici.

Torej smo dobili število 1089.

Pokazali smo, da vedno dobimo 1089, neodvisno od izbire začetnega števila.

8. trik (Colgan, 2011)

1. Izmislite si 3-mestno število.

2. Napišite ga dvakrat zapored.

3. Dobljeno število delite s 7.

4. Količnik, ki ste ga dobili, delite z izbranim številom.

5. Rezultat, ki ste ga dobili, delite s 13.

6. Razmišljajte o rezultatu.

»Matamus kadabrus!« Število, o katerem razmišljate, je število 11!

Razlaga trika:

Na začetku nisem vedel, kako naj se lotim razlage tega trika, zato sem najprej to poskušal razložiti za primere enomestnih in dvomestnih števil, kot je vidno v primerih a in b.

a) <u>Naj bo izbrano število x naravno število, ki je večje ali enako 1 in manjše ali enako 9.</u>

Če takšno število zapišemo dvakrat zapored, je rezultat enak produktu, ki ga dobimo če izbrano število pomnožimo z 11.

$$x \xrightarrow{\textit{število zapišemo dvakrat zaporedoma}} xx = 10x + x = 11x$$

11x je večkratnik števila x, torej pri deljenju z x vedno dobimo količnik 11. Za enomestna števila trik deluje, vendar je preveč očiten.

b) <u>Naj bo izbrano število n naravno število, ki je večje ali enako 10 in manjše ali enako 99.</u>

Če takšno število zapišemo dvakrat zapored, je rezultat enak produktu, ki ga dobimo če izbrano število pomnožimo z 101.

$$\begin{aligned} n = xy = (10x + y) &\xrightarrow{\text{število zapišemo dvakrat zaporedoma}} xyxy \\ &= 1000x + 100y + 10x + y = 1010x + 101y = 101\ \ 10x + y \end{aligned}$$

101 je praštevilo, zato ga ne moremo faktorizirati. Ugotovimo lahko, da je dobljen rezultat deljiv z začetnim številom. Vedno je količnik 101. Torej ta trik ne deluje za dvomestna števila.

c) <u>Naj bo izbrano naravno število n trimestno.</u>

Če takšno število zapišemo dvakrat zapored , je rezultat enak produktu, ki ga dobimo če izbrano število pomnožimo 1001.

$$n = xyz = 100x + 10y + z \xrightarrow{\text{število zapišemo dvakrat zapored}} xyzxyz$$

$$\begin{aligned} xyzxyz &= 100000x + 10000y + 1000z + 100x + 10y + z \\ &= 100100x + 10010y + 1001z = 1001\ \ 100x + 10y + z \\ &= 7 \cdot 11 \cdot 13(100x + 10y + z) \end{aligned}$$

Število, ki ga tako dobimo, je produkt števil 7, 11, 13 in izbranega trimestnega števila. Če torej dobljeno število delimo s 7, 13 in izbranim trimestnim številom, bo rezultat vedno enak 11.

5. Moji avtorski triki

1. trik

Vi boste napovedali mojo naslednjo oceno pri matematiki.

1. Izmislite si skrivno naravno število, ki je enako ali večje od 1 in manjše ali enako 10.

2. Temu številu odštejte 2.

3. Vsoto pomnožite s 4.

4. Zmnožku prištejte 16.

5. Vsoto delite s 4.

6. Količniku prištejte 3.

7. Vsoti odštejte število, ki ste si ga na začetku izbrali.

»Matamus kadabrus!« Super, dobil bom oceno odlično **5**.

Razlaga trika:

$$x \;{}^{-2}\; (x-2) \;{}^{\cdot 4}\; (4x-8) \;{}^{+16}\; (4x+8) \;{}^{:4}\; (x+2) \;{}^{+3}\; (x+5) \;{}^{-x}\; 5$$

2. trik

Ugotovil bom velikost vašega stopala.

1. Vzemite velikost vaše noge.

2. Zapišite jo trikrat zapored.

3. Število delite s 39.

4. Količnik delite s 37.

5. Rezultat delite s 7.

»Matamus kadabrus!« Rezultat je številka vaše noge.

Razlaga trika:

$$10101 = 39 \cdot 37 \cdot 7$$

$$474747 : 10101 = 47$$

Če neko število zapišemo trikrat zapored (če je to število enomestno ga zapišite takole: 5-»50505)in ga delimo s 10101, dobimo v rezultatu prve dve števki iz prvotno zapisanega števila (razen pri enomestnem številu: 50505:10101=5).

$$686868 : 10101 = 68$$

$$232323 : 10101 = 23$$

3. trik

Ugotovil bom, kolikšna je vaša telesna višina.

1. Vzemite vašo telesno višino (v centimetrih) in jo zapišite dvakrat zapored.

2. Dobljeno število delite s 11.

3. Delite s 13.

4. Delite s 7.

»Matamus kadabrus!« Rezultat, ki ste ga dobili, je vaša telesna višina.

Razlaga trika:

$$xyz \xrightarrow{\cdot 11} 11xyz \xrightarrow{\cdot 7} 77xyz \xrightarrow{\cdot 13} 1001xyz$$

Če neko trimestno število pomnožimo s 1001, dobimo v zmnožku dvakrat zapored zapisan prvi faktor množenja:

$$123 \cdot 1001 = 123123$$

$$444 \cdot 1001 = 444444$$

To pravilo lahko obrnemo in ga uporabimo tako, da dvakrat zapored zapisano trimestno število delimo s 1001 ter dobimo v količniku prve 3 števke dvakrat zapored zapisanega števila:

$$465465 : 1001 = 465$$

$$999999 : 1001 = 999$$

Ker lahko 1001 razcepimo na prafaktorje (ti so 7, 11, 13), računanje ni tako očitno, saj ne delimo takoj s 1001.

4. trik

S tem trikom bom ugotovil rezultat nogometne tekme, ki ste si jo ogledali.

1. Vzemite število golov, ki jih je dosegla ekipa, za katero ste navijali, in število nasprotnikovih golov (število golov, ki je enako 0 naj bo na desni strani npr. 4:0, prvi rezultat naj ne bo 0).

2. Sedaj rezultat zapišite kot eno število (npr. 3:4=34).

3. Sedaj to dvomestno število pomnožite s 21.

4. Število, ki ste ga dobili, pomnožite s 37.

5. Zmnožek pomnožite s 13.

»Matamus kadabrus!« V rezultatu je trikrat zapored zapisan rezultat tekme.

Razlaga trika:

Naj bo izbran rezultat x:y.

Zapišemo ga kot eno število: xy

$$xy \xrightarrow{\cdot 21} 21xy \xrightarrow{\cdot 13} 273xy \xrightarrow{\cdot 37} 10101xy$$

Katerokoli dvomestno število množimo s 10101, dobimo v zmnožku trikrat zapored zapisan prvi faktor.

$$56 \cdot 10101 = 565656$$

$$50 \cdot 10101 = 505050$$

5. trik

Ugotovil bom, koliko tehtate, vendar le, če tehtate manj kot 109 kg.

1. Na papir zapišite svojo težo.

2. Sedaj od nje odštejte 10.

3. Razliko zapišite dvakrat zapored.

4. To število pomnožite z 42.

5. Pokažite mi rezultat

»Matamus kadabrus!« Ugotovil bom vašo težo!

Razlaga trika:

Najprej naj pojasnim, da drugi korak v nalogi nima nobenega matematičnega pomena. Število, ki ga dobimo po drugem koraku, bom označil z xy .

Če takšno število zapišemo dvakrat zapored, je rezultat enak produktu, ki ga dobimo če izbrano število pomnožimo z 101.

$$n = xy = (10x + y) \xrightarrow{\text{število zapišemo dvakrat zaporedoma}} xyxy =$$
$$= 1000x + 100y + 10x + y = 1010x + 101y = 101(10x + y)$$

Če to pomnožimo z 42, dobimo $42 \cdot 101(10x + y) = 4242(10x + y)$.

Kandidat nam pokaže svoj rezultat. Ta rezultat delimo z 4242 in prištejemo 10 in dobimo začetno število, to pa je teža kandidata.

6. Zaključek

V raziskovalni nalogi sem predstavil matematične trike. Zanimalo me je, zakaj matematični triki delujejo, je za razumevanje dovolj matematično znanje osnovnošolca, sem sposoben nekaj trikov sestaviti tudi sam.

V teoretičnem delu sem preučil tista poglavja iz matematike, ki sem jih uporabljal pri razlagi trikov. To so: algebrski izrazi, deljivost, praštevila in zapis števila v desetiškem sestavu.

Nato sem v tiskanih virih in na spletu poiskal nekaj trikov in jih analiziral. V nalogo sem vključil 8 trikov, ostale sem izločil, saj so uporabljali podobno matematično osnovo kot predstavljeni triki.

Odgovore na vprašanja, ali sem odgovoril na raziskovalna vprašanja in potrdil hipoteze, lahko podam le v omejenem obsegu. Namreč, moji odgovori se bodo nanašali na trike, ki sem jih našel. Iz njih ne morem posploševati na vse.

V okvirih te omejenosti lahko rečem, da sem odgovoril na vsa raziskovalna vprašanja in potrdil hipotezi. Najdeni triki delujejo zaradi matematičnih zakonitosti, ki jih jaz že poznam. Te trike sem razložil s svojim trenutnim znanjem matematike. Večina trikov v nalogi, pa tudi večina tistih, ki sem jih proučeval, v nalogo pa jih nisem vključil, temelji na računanju z algebrskimi izrazi. S pridobljenim razumevanjem sem zmogel sam sestaviti nekaj novih matematičnih trikov.

Prvi zastavljeni cilj sem dosegel. Raziskal sem, zakaj nekateri matematični triki delujejo.

Tudi drugi zastavljeni cilj sem dosegel. Sam sem sestavil matematične trike.

Opazil sem še, da je matematika precej zabavna, če se je lotiš na pravi način. S takšnimi vsebinami bi lahko učitelji malce začinili pouk matematike, da ne bi bil tako enoličen. Namesto suhoparnega utrjevanja računanja na vedno enak način, bi lahko učenci seštevali, odštevali, množili in delili mimogrede, ko bi reševali matematične trike. S pomočjo osnovnošolskega znanja bi si lahko učenci sami izmišljevali svoje trike in navduševali svoje prijatelje in bližnje.

7. Literatura in viri

Colgan, Lynda. 2011. Čarobna matematika. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije

Domanjko, Vilko. 1993. Z nalogami v zgodovino matematike. Ljubljana. DZS

Pavlič, Gregor, Kavka, Dušan, Rugelj, Marina, Šparovec, Janez. 2011. Linea Nova. Ljubljana. Modrijan

Math Magic/Trick. (b.d.) Pridobljeno s https://www.easycalculation.com/funny/tricks/trick1.php

Matematični triki! (2013) Pridobljeno s http://mekatja.blogspot.si/2013/03/matematicni-triki.html

Praštevila. (b.d.) Pridobljeno s http://astra.si/prastevila-2/

Tratar, Jože. 2006. Deljivost naravnih števil. Pridobljeno s http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/1999/ura/Tratar/deli/izobrazevalna_stran.html

Always End With 1089. (b.d.) Pridobljeno s https://www.mathsisfun.com/1089.html