

Z žepnim računalom usvajamo nove vsebine pri pouku matematike v osnovni šoli

mag. Sonja Rajh
Zavod RS za šolstvo

Povzetek

V prispevku predstavljamo primere aktivnosti, pri katerih učenci uporabijo numerično žepno računalno za usvajanje nove vsebine in za preiskovanje različnih računskih zakonitosti. Opisane aktivnosti so učitelji v okviru študijskega srečanja na daljavo preizkusili pri pouku. V prispevku so povzete njihove refleksije o delu z učenci, ko so uporabljali žepno računalno pri pouku matematike.

Ključne besede: preiskovanje, numerično žepno računalno, pouk matematike

Learning New Content in Primary School Mathematics Class Using a Calculator

Abstract

The article describes examples of activities where students use calculators to learn new content and study various mathematical principles. The activities introduced were tested in class by teachers participating in a remote study environment. The article also includes a summary of their feedback on their work with the students using calculators in mathematics class.

Keywords: research, numeric calculator, mathematics class

Uvod

Učni načrt za matematiko v osnovni šoli spodbuja rabo informacijske tehnologije pri reševanju matematičnih problemov. »Tehnologija omogoča hitro povratno informacijo, ki je nepristranska in neosebna. To lahko opogumlja učence, da sami predvidevajo in razvijajo svoje ideje, jih testirajo in spreminjajo ter popravljajo oziroma izboljšujejo.« (Učni načrt, 2011).

V prispevku smo se osredotočili na uporabo numeričnega računalna, ki ga v osnovni šoli smiselno uvajamo pri usvajanju novih vsebin, izvajanju postopkov, reševanju problemov ter pri preiskovalnih aktivnostih.

V šolskem letu 2014/15 smo v okviru srečanja študijske skupine za matematiko v osnovni šoli preko sklica na daljavo predlagali učiteljem, da v razredu preizkusijo vsaj eno od ponujenih gradiv ali uporabijo svoj primer, ter nam posredujejo povratno informacijo o izvedbi pri pouku. Ponudili smo jim 7 različnih delovnih listov (3 od njih bomo predstavili v nadaljevanju), s katerimi smo spodbujali uporabo numeričnega računalna pri pouku matematike in jih spomnili na gradivo o uporabi numeričnega računalna, ki smo jim ga posredovali v prejšnjih letih.

Delovni listi za spodbujanje uporabe numeričnega računalna pri pouku matematike v osnovni šoli

Na koncu tega prispevka so trije delovni listi za različne preiskovalne aktivnosti učencev, ki smo jih ponudili učiteljem preko spletne učilnice študijskih skupin za matematiko v osnovni šoli (ŠS-Matematika študijska OŠ). Pri vseh treh opisanih dejavnostih se kot kognitivno sredstvo uporablja numerično računalno.

- Delovni list *Množenje naravnih števil, ki se končujejo z ničlami*

Ker predvidevamo, da učitelji pri pouku matematike že izvajajo različne aktivnosti, v katerih učenci z uporabo numeričnega računalna preiskujejo, kako množimo/delimo naravna/decimalna števila z 10, 100, 1000 ... (morda tudi z 0,1 in z 0,01), smo to osnovno preiskavo nadgradili s preiskavo *Množenje naravnih števil, ki se končujejo z ničlami*.

Namen preiskovanja: učenci ugotovijo, da lahko produkt naravnih števil, ki se končujejo z ničlami, preprosteje izračunajo tako, da pomnožijo števila pred ničlami, nato pa pripišejo vse ničle, s katerimi se končujejo faktorji.

Pričakovano matematično predznanje: učenci pisno množijo z večkratniki števila 10 v množici naravnih števil do 10 000 je zapisano že med cilji 4. razreda znotraj sklopa *Računske operacije in njihove lastnosti*.

Zato lahko delovni list uporabljajo učenci celotnega drugega vzgojno-izobraževalnega obdobja. V tej obliki je delovni list sicer namenjen učencem 6. razreda, saj v njem nastopajo števila, večja od milijon. Idejo učnega lista pa lahko v obliki preiskovalnih aktivnosti uporabimo že za učence 4. in 5. razreda, če jim zmanjšamo velikost števil oziroma odstranimo primere, v katerih nastopajo števila, večja od 10 000 oziroma 1 000 000.

S preiskovalno aktivnostjo namreč realiziramo naslednje cilje iz 4. in 5. razreda osnovne šole:

- ocenijo rezultat pri računanju z velikimi števili,
- razumejo vlogo števila 0 in 1 pri računskih operacijah,
- berejo z razumevanjem,
- matematična pravila, obrazce, definicije ubesedijo in jih uporabijo pri reševanju problemov,
- uporabijo v konkretnih primerih zakon o zamenjavi in zakon o združevanju pri množenju,
- opazujejo vzorec, prepoznajo pravilo v vzorcu in ga nadaljujejo.

Delovni list **Množenje naravnih števil, ki se končujejo z ničlami** (Priloga 1) je sestavljen iz uvoda, ki je namenjen vsem učencem, ter aktivnosti, ki so na štirih različnih težavnostnih stopnjah (od popolnoma vodenega dela z asistenco učitelja, ki je primerna za učence z učnimi težavami, do preiskave, ki je primerna za nadarjene učence). Učitelj posameznemu učencu fotokopira **Uvod** in eno od aktivnosti **A**, **B**, **C** ali **Č**, ki so diferencirane glede na učenčevo (pred)znanje, njegove sposobnosti ali želje. Predlagamo, da učitelj list z aktivnostjo A pri znaku ✂ prereže, tako da učenec prejme drugi del z zapisano ugotovitvijo šele, ko reši prvi del. Tudi **pomoč** in **nasvet**, ki sta na dnu strani pri aktivnosti C zapisane na obarvani podlagi, naj učitelj učencu izreže ter ponudi le, če učenec izrazi željo po tem.

• Delovni list **Končno decimalno število**

Tudi ta delovni list (Priloga 2) je sestavljen iz uvoda, ki je namenjen vsem učencem, ter diferenciranih aktivnosti, ki so na treh različnih težavnostnih stopnjah A, B in C. Učitelj posameznemu učencu fotokopira **Uvod** in eno od aktivnosti **A**, **B** ali **C**. Učenci, ki so že kdaj preiskovali, lahko samostojno rešujejo aktivnost C, ostalim pa ponudimo voden, oziroma delno voden preiskovanje (A oziroma B). **Namige**, **ideje za opazovanje** in **pomoč**, ki so na koncu aktivnosti A in B zapisane na obarvani podlagi, učitelj izreže iz delovnega lista in jih učencu izroči le na njegovo željo.

Namen preiskovanja: učenci ugotovijo, da ulomke, ki imajo v imenovalcu le faktorja 2 in 5, lahko zapišejo s končno decimalno številko, vse ostale ulomke pa lahko napišejo s periodično decimalno številko.

Pričakovano matematično predznanje: desetiški ulomek zapišejo z decimalno številko in obratno je cilj 6. razreda v sklopu *Racionalna števila*.

Delovni list je namenjen učencem 7. razreda, saj s preiskovalno aktivnostjo realizirajo naslednje cilje iz učnega načrta:

- z žepnim računalom pretvorijo ulomek v decimalno število,

- nedesetiške ulomke zapišejo s periodičnim decimalnim zapisom,
- opazujejo vzorec in ugotovijo pravilo,
- rešijo odprte in zaprte probleme, razčlenijo problemsko situacijo in postavljajo raziskovalna vprašanja.

Ideje za nadaljevalne preiskovalne aktivnosti: Po tem ko učenci rešijo delovni list **Končno decimalno število** in spoznajo še periodična decimalna števila, lahko pri naslednjih urah preiskujejo vzorce števk v periodičnih decimalnih številih (za ulomke z enakim imenovalcem), nadarjeni učenci pa raziščejo, od česa je odvisna dolžina periode periodičnega decimalnega števila.

• Delovni list **Potence**

Tudi pri sestavljanju delovnega lista **Potence** (Priloga 3) smo izhajali iz predpostavke, da učitelji na večini šol že uvajajo in izvajajo preiskovalne aktivnosti z uporabo numeričnega računalnika o tem, kako množimo/delimo/kvadriramo naravna/racionalna števila in kaj se pri tem zgodi s številom decimalnega racionalnega števila oziroma številom ničel, s katerimi se končuje naravno število. V tem delovnem listu smo nadaljevali oziroma nadgradili te preiskave in se vprašali, kaj se pri **potenciranju** zgodi s številom decimalnega racionalnega števila in s številom ničel, s katerimi se končuje naravno število.

Delovni list sestavlja **Uvod** in dve aktivnosti: **Aktivnost 1 (Število ničel)** in **Aktivnost 2 (Število decimalk)**.

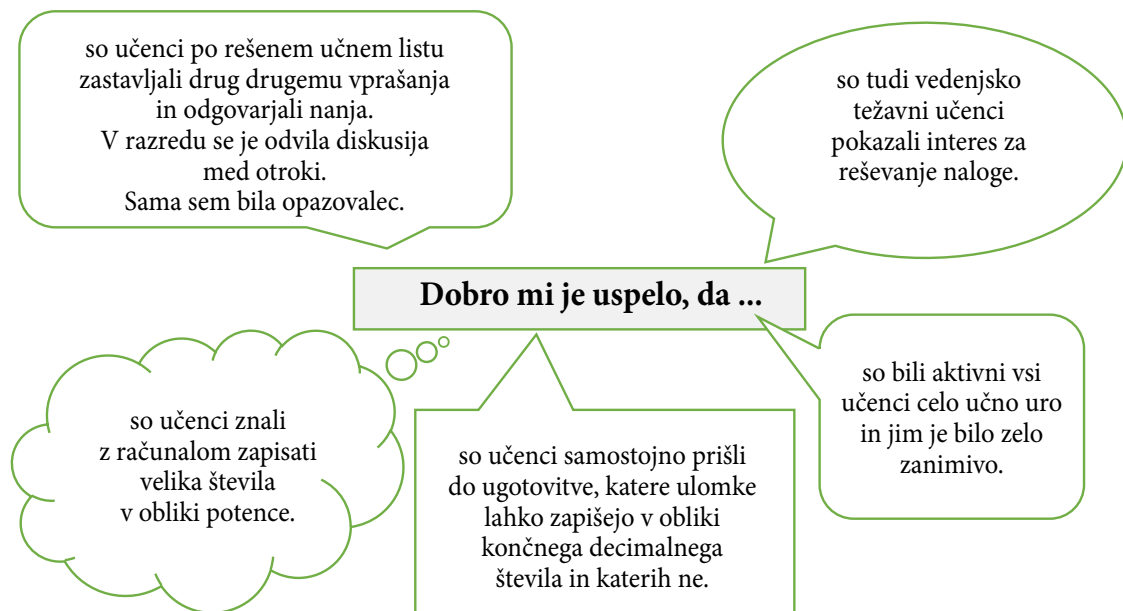
Pričakovano matematično predznanje: izračunajo vrednost potence naravnega števila (cilj v 5. razredu), uporabljajo računalnik pri računskih operacijah z racionalnimi števili, zapišejo potenco in izračunajo njeno vrednost (cilj v 6. razredu).

Delovni list je namenjen učencem 8. razreda, saj s preiskovalnimi aktivnostmi realiziramo naslednje cilje iz učnega načrta:

- zapišejo zmnožek enakih faktorjev kot potenco in obratno,
- poznajo pojme: osnova, eksponent, potenca in vrednost potence,
- izračunajo vrednost potence (osnova je lahko celo število, ulomek, decimalno število ali kvadratni koren števila),
- uporabljajo računalnik za računanje s števili, ki so zapisane kot potence,
- razumejo zapise zelo velikih in zelo majhnih števil,
- opazujejo in prepoznajo pravilo v vzorcu, vzorec nadaljujejo.

Refleksija po izvedbi

Učitelji so opisane aktivnosti preizkusili v razredu in uporabili predlagane delovne liste. Refleksijo po izvedbi učne ure, kjer so pri dejavnostih uporabili numerično računalnik, nam je posredovalo 56 učiteljev. V nadaljevanju je zapisanih nekaj njihovih razmišljanj in ugotovitev.

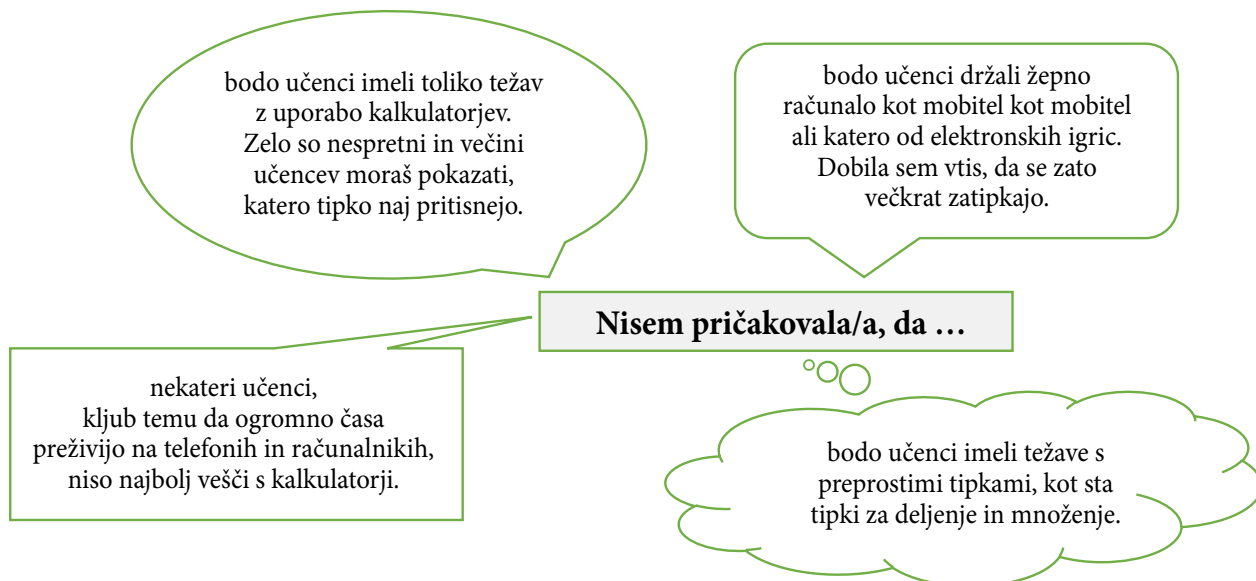


Učni načrt predvideva uporabo numeričnega računalja že v drugem vzgojno-izobraževalnem obdobju, saj je med standardi znanja za to obdobje zapisano: *uporablja žepno računalno*. Kljub temu se da iz odgovorov učitelje sklepati, da so tokrat učenci pri pouku prvič uporabljali žepno računalno.

Nekateri učitelji so bili prijetno presenečeni nad spretnostjo učencev in njihovim poznavanjem tega orodja:



Spet drugi učitelji pa so pričakovali, da bodo učenci (rojeni v informacijski dobi), ki spretno rokujejo z različnimi elektronskimi napravami, spretni tudi pri uporabi žepnega računalja.



Nekateri učitelji so izrazili začudenje nad sposobnostmi učencev za preiskovanje matematičnih zakonitosti in so bili nad tem prijetno presenečeni.

bodo učenci s takšno željo in vnemo samostojno preiskovali in samostojno prišli do ugotovitev.

da bodo navodila pazljivo brali in jih upoštevali – računali so brez in z uporabo računalna.

Nisem pričakovala/a, da ...

bodo učenci s takim navdušenjem opazovali svoje rezultate, čeprav množenje naravnih števil z desetiško enoto obvladajo.

Spet drugi učitelji pa so od učencev pričakovali več.

Čeprav pri delu in urah dajem velik poudarek na »ocenimo rezultat«, me je presenetila velika nekritičnost učencev glede rezultatov, ki jih je ponudil kalkulator. So mu »slepo zaupali«. To kaže tudi na to, da je premnogim najbolj pomembno to, da se nalogo čim hitreje rešijo. Da pa se reši tudi pravilno, je bolj drugega pomena.

učenci ne bodo razumeli navodil.

Nisem pričakovala/a, da ...

bodo imeli učenci toliko težav z ubeseditvijo pravil.

bodo nekateri učenci potrebovali več nalog oz. podanih primerov, iz katerih so potem sami ugotovili, kako se množi naravna števila, ki se končajo z 0.

Učitelji so po izvedbi učne ure preiskovanja s pomočjo žepnega računalna zapisali tudi:

večkrat uporabila žepna računalna, s pomočjo katerih bi samostojno raziskovali in odkrivali različne vzorce in pravila.

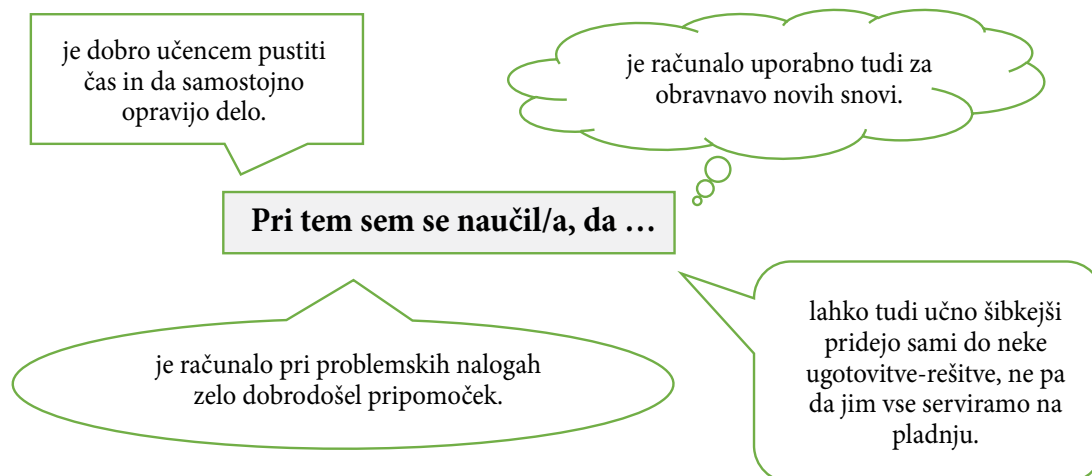
Lahko bi ...

žepno računalno začeli uporabljati pri kakšni uri matematike v 4. oz. 5. razredu.

tudi sama pripravila podoben delovni list za druge vsebine.

naredila kartone z namigi za reševanje za tiste učence, ki imajo težave pri reševanju.

Učitelji so v anketi priznali, da premalo uporabljajo žepno računalno in to iz različnih razlogov. Ob tem, ko so v razredu preizkusili ponujene učne liste, so se marsikaj naučili in spremenili svoje mnenje.



Na koncu smo učitelje poprosili, da zapišejo še kaj, kar želijo podeliti z drugimi.



Zaključek

Raznolike strategije, ki jih učitelji uporabljajo za usvajanje novih vsebin, vključujejo med drugim tudi uporabo numeričnega žepnega računalna. Opisane aktivnosti, ki so diferencirane in tako prilagojene raznolikim učencem, omogočajo, da učenci samostojno s preiskovanjem odkrivajo zakonitosti pri matematiki. Učitelj je le usmerjevalec, moderator učnega procesa.

Viri in literatura

Žakelj, A. idr. (2011). *Učni načrt. Program osnovna šola. MATEMATIKA*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod RS za šolstvo.

Refleksije učiteljev pri delu na daljavo v spletni učilnici za matematiko v osnovni šoli. <https://skupnost.sio.si/course/view.php?id=64>



Ponovi, kako množimo naravno število z 10, 100, 1000 ...

 $7 \cdot 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

$$7008 \cdot 10000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$1000 \cdot 60840 =$

$$1000 \cdot 100 =$$

Število 50780 se končuje z eno ničlo, število 1700 se končuje z dvema ničloma, število 602000 se končuje s tremi ničlami.

Še sam zapiši nekaj takih števil, ki se končujejo z ničlami. _____

V nadaljevanju reši eno od aktivnosti **A**, **B**, **C** ali **Č**.

- A** popolnoma vodeno delo z asistenco učitelja, primerno za učence z učnimi težavami
- B** strukturirano delo z napotki in namigi
- C** preiskava za učence, ki so že vajeni takšnega dela
- Č** preiskava, primerna za nadarjene učence



Aktivnost A

1. Izračunaj z uporabo žepnega računalca:

$160 \cdot 30 = \underline{\hspace{2cm}}$

$540 \cdot 70000 = \underline{\hspace{2cm}}$

$23000 \cdot 70 = \underline{\hspace{2cm}}$

$40200 \cdot 900 = \underline{\hspace{2cm}}$

$3900 \cdot 6000 = \underline{\hspace{2cm}}$

$7000 \cdot 72000 = \underline{\hspace{2cm}}$

2. Pobarvaj vse ničle, s katerimi se **končujejo** števila. Primer: $16\mathbf{0} \cdot 3\mathbf{0} = 48\mathbf{00}$

Preštej število teh ničel. Izpolni preglednico, v katero vpisuješ ugotovitve iz zgornjih primerov:

Uvodni primeri	Število ničel, s katerimi se končuje prvi faktor	Število ničel, s katerimi se končuje drugi faktor	Število ničel, s katerimi se končuje produkt
$160 \cdot 30 =$	1	1	2
$23000 \cdot 70 =$			
$3900 \cdot 6000 =$			
$540 \cdot 70000 =$			
$40200 \cdot 900 =$			
$7000 \cdot 72000 =$			

3. Kaj ugotoviš? Zapiši ugotovitev.

4. Svojo ugotovitev preveri na naslednjih primerih. Uporabi žepno računalno.

$400 \cdot 7000 = \underline{\hspace{2cm}}$

$230 \cdot 90000 = \underline{\hspace{2cm}}$

$60000 \cdot 560 = \underline{\hspace{2cm}}$

$71000 \cdot 80 = \underline{\hspace{2cm}}$

$73900 \cdot 86000 = \underline{\hspace{2cm}}$

$70600 \cdot 200 = \underline{\hspace{2cm}}$

✂

Ugotovitev: Pomnožimo števili pred ničlami prvega in drugega faktorja ter prepisemo ničle prvega faktorja in ničle drugega faktorja.

Primeri:

$2\mathbf{000} \cdot 3\mathbf{0} = 6\mathbf{0000}$

$4\mathbf{00} \cdot 7\mathbf{0000} = 28\mathbf{000000}$

$5\mathbf{00} \cdot 2\mathbf{0} = 1\mathbf{0000}$

Bodi pozoren, če se tudi produkt števil pred ničlami končuje z ničlo!

$5 \cdot 2 = 1\mathbf{0}$



5. Na podoben način še sam na pamet izračunaj naslednje primere.

$$50 \cdot 5000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$600 \cdot 2000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$80 \cdot 500 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$250 \cdot 2000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$50 \cdot 6000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$800 \cdot 9 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$50 \cdot 60 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$120 \cdot 500 = \underline{\hspace{2cm}}$$

6. Preveri z uporabo žepnega računalca. Ali se tvoji izračuni ujemajo z izračuni, ki si jih naredil z uporabo žepnega računalca?
7. Še sam sestavi nekaj primerov zase ali za sošolca. Najprej jih rešita na pamet, nato jih preverita z uporabo žepnega računalca.



Če tvoja ugotovitev ni bila napisana dovolj natančno, jo dopolni in zapiši v spodnji okvir.

Dopolnjena ugotovitev:

5. Spoznaj še novo strategijo.

Števila, ki se končujejo z ničlami, lahko zapišemo kot produkt z 10, 100, 1000 ... Npr.:

$$70000 = 7 \cdot 10000 \quad 230 = 23 \cdot 10$$

Tako množimo:

$$70000 \cdot 230 = (7 \cdot 10000) \cdot (23 \cdot 10) = (7 \cdot 23) \cdot (10000 \cdot 10) = 161 \cdot 100000 = 16100000$$

Katere računske zakone smo pri tem uporabili? _____

Na podoben način pomnoži še naslednje primere.

$$300 \cdot 90 = (__ \cdot 100) \cdot (__ \cdot 10) = (__ \cdot __) \cdot (100 \cdot 10) = __ \cdot 1000 = ______$$

$$1300 \cdot 800 = ______$$

$$20 \cdot 50 = ______$$

Kaj ugotoviš? _____

6. Pridobljeno znanje uporabi še na produktu več števil.

Napovej vrednost naslednjih produktov. Zapiši jih.

$$2 \cdot 3 \cdot 4 = ______$$

$$2 \cdot 7 \cdot 5 = ______$$

$$20 \cdot 3 \cdot 40 = ______$$

$$20 \cdot 70 \cdot 50 = ______$$

$$2 \cdot 3000 \cdot 400 = ______$$

$$2000 \cdot 700 \cdot 50 = ______$$

$$20 \cdot 30 \cdot 40 = ______$$

$$2 \cdot 70 \cdot 50000 = ______$$

$$200 \cdot 30 \cdot 400 = ______$$

$$200 \cdot 700 \cdot 500 = ______$$

$$200 \cdot 300 \cdot 4 = ______$$

$$2 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3 = ______$$

$$2000 \cdot 300 \cdot 40 = ______$$

$$2000 \cdot 70 \cdot 500 \cdot 30 = ______$$

Preveri z uporabo žepnega računalca.



Aktivnost C

V uvodu si se srečal z naravnimi števili, ki se končujejo z ničlami. Razišči, ali se tudi produkt dveh takih števil končuje z ničlami.

Če potrebuješ pomoč
ali nasvet, prosi
učitelja zanj.

Od česa je odvisno število ničel v dobljenem produktu?

Zapiši ugotovitev: _____

Razišči še produkt več faktorjev, ki se končujejo z ničlami.

Zapiši ugotovitev: _____

✂.....

Pomoč: Pomnoži prvi dve števili, ki si ju zapisal pri zadnji aktivnosti v uvodu. Kaj opaziš?

Nasvet: Zapiši čim več različnih primerov. Sistematično zapisuj.



Aktivnost Č

Nekatera naravna števila se končujejo z ničlami.

Samostojno razišči, ali se vsota/razlika/produkt/količnik dveh/treh/štirih takih števil končuje z ničlami. Od česa je odvisno število teh ničel?

Zapiši ugotovitve: _____

Kaj bi še lahko raziskal?

Izdelaj učni list za svojega sošolca.



Končno decimalno število

Uvod

Naslednje ulomke zapiši v obliki decimalne številke. Pomagaj si z žepnim računalom.

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$\frac{11}{8} =$$

$$\frac{1}{3} =$$

$$\frac{4}{33} =$$

$$\frac{3}{20} =$$

$$\frac{5}{6} =$$

Kaj si opazil? Zapiši vse ugotovitve: _____

V nadaljevanju reši eno od nalog:

- A** vodeno preiskovanje
- B** delno vodeno preiskovanje
- C** samostojno preiskovanje

**Aktivnost A**

Razišči, katere ulomke lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke in katerih ne.

Naslednje **okrajšane** ulomke z uporabo žepnega računalja pretvori v decimalno številko.

$$\frac{3}{4} = 0,75$$

$$\frac{5}{11} =$$

$$\frac{13}{40} =$$

$$\frac{5}{6} =$$

$$\frac{7}{5} =$$

$$\frac{9}{20} =$$

$$\frac{1}{9} =$$

$$\frac{7}{10} =$$

$$\frac{1}{12} =$$

$$\frac{4}{25} =$$

$$\frac{11}{24} =$$

$$\frac{13}{50} =$$

Obkroži ulomke, ki si jih zapisal s **končno** decimalno številko.

Zgornje ulomke razvrsti v spodnjo preglednico. V preglednico razvrsti tudi ulomke iz uvoda.

Ulomki, ki jih lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke.	Ulomki, ki jih ne moremo zapisati v obliki končne decimalne številke.
$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{11}$

Razišči, kaj imajo skupnega ulomki, ki jih lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke.

Če imaš težave, prosi učitelja za **namig**.

Zapiši ugotovitev, v katerih primerih lahko ulomek zapišemo v obliki končne decimalne številke:

Preverimo, zakaj. Pri učitelju dobiš njegov zapis ugotovitve. Ali si zapisal pravilno?



Sedaj si ogledaj ulomke, ki so zapisani v desnem stolpcu preglednice. Kaj ugotoviš?

Če potrebuješ pomoč, prosi učitelja za **idejo za opazovanje**.

Zapiši ugotovitve:

Če ne ugotoviš ničesar, prosi učitelja za **pomoč**.

Zapiši povzetek: Katere okrajšane ulomke lahko zapišemo s končno decimalno številko in pri katerih ulomkih tega ne moremo storiti?

✂.....

Namig 1: Opazuj njihove imenovalce.

Izpiši imenovalce ulomkov, ki si jih zapisal v obliki končne decimalne številke.

Kaj imajo skupnega ti imenovalci?

Namig 2: Razcepi te imenovalce na prafaktorje. Npr: $20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$

25 =

8 =

...

Zapiši ugotovitev, kaj imajo skupnega imenovalci ulomkov, ki jih lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke.

Namig 3: Koliko različnih in kateri faktorji so navzoči v teh imenovalcih?



Preverimo, zakaj. Ulomke z imenovalci, ki so sestavljeni **le** iz faktorjev 2 in 5, lahko razširimo do desetiškega ulomka, ki ga lahko zapišemo s končno decimalno številko.

Npr.:

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 5}{2 \cdot 5} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$\frac{6}{5} = \frac{6 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{12}{10} = 1,2$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{125}{10 \cdot 10 \cdot 10} = \frac{125}{1000} = 0,125$$

$$\frac{7}{20} = \frac{7}{2 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{7 \cdot 5}{2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5} = \frac{35}{10 \cdot 10} = \frac{35}{100} = 0,35$$

Na podoben način še sam nekaj ulomkov (ki si jih vpisal v levi stolpec preglednice) brez uporabe računalja razširi na desetiški ulomek in jih zapiši v obliki decimalne številke.

Ideja za opazovanje. Opazuj njihove imenovalce.

Izpiši imenovalce ulomkov, ki jih ne moremo zapisati v obliki končne decimalne številke.

Tudi te imenovalce razcepi na prafaktorje.

Pomoč: Ali lahko ulomek z imenovalcem 3 razširimo z nekim naravnim številom do desetiškega ulomka (ulomka, ki ima v imenovalcu poljubno desetiško enoto, npr. do 10, 100, 1000 ...)?

Oziroma, ali je katera desetiška enota 10, 100, 1000 ... deljiva s 3?

Torej ulomka $\frac{1}{3}$ ne moremo razširiti na desetiški ulomek, ki bi ga zapisali kot decimalno število.

$$\frac{1}{3} = \frac{?}{10}$$

Podobno ugotovitev zapiši še za ostale ulomke iz desnega stolpca preglednice.



Aktivnost B

Razišči, katere ulomke lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke in katerih ne.

Sistematično izberi vsaj 20 okrajšanih ulomkov in jih z uporabo žepnega računalja pretvori v decimalno številko.

Razvrsti jih v spodnjo preglednico.

Ulomki, ki jih lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke.	Ulomki, ki jih ne moremo zapisati v obliki končne decimalne številke.

Kaj imajo skupnega ulomki, ki jih lahko zapišeš v obliki končne decimalne številke?

Če potrebuješ **namig**, prosi zanj učitelja.

Zapiši ugotovitev, v katerih primerih lahko ulomek zapišemo v obliki končne decimalne številke in pri katerih ulomkih tega ne moremo storiti.

✂

Namig: Opazuj njihove imenovalce.



Aktivnost C

Nekatere ulomke lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke, npr: $\frac{3}{4} = 0,75$.

Pri nekaterih ulomkih pa dobimo neskončno decimalno število, npr: $\frac{2}{3} = 0,666666666 \dots$

Samostojno razišči, katere okrajšane ulomke lahko zapišemo v obliki končne decimalne številke. Kaj jim je skupno?

Zapiši svoje ugotovitve.

Kaj bi še lahko raziskal?



Potence

Uvod

Naslednje produkte zapiši v obliki potence.

$6 \cdot 6 \cdot 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$5,7 \cdot 5,7 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,32 \cdot 0,32 \cdot 0,32 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{3}{7} = \underline{\hspace{2cm}}$

$2\frac{1}{4} \cdot 2\frac{1}{4} = \underline{\hspace{2cm}}$

Njihove vrednosti izračunaj z uporabo žepnega računalja (uporabi tudi tipko za ulomke).

Aktivnost 1 (Število ničel)

Z uporabo žepnega računalja izračunaj vrednosti naslednjih potenc:

$5000^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$70000^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$30^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$400^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$900^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$60^5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$30000^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$1000^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$200^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$110^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

Primerjaj število ničel, s katerimi se končuje število, in število ničel, s katerimi se končuje vrednost potence tega števila. Kaj ugotoviš? Zapiši svojo ugotovitev:

Svojo ugotovitev preveri na naslednjih primerih. Najprej vrednost potenc poskusi napovedati oz. izračunaj na pamet, nato pa vrednost potenc izračunaj še z uporabo žepnega računalja in po potrebi popravi svojo napoved.

$2^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$3^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$20^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$30^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$200^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$300^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$2000^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$3000^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$20000^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$30000^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$200000^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$300000^4 = \underline{\hspace{2cm}}$



Ali si na zaslonu žepnega računalnika zasledil drugačen zapis, kot si ga napovedal sam? _____

Torej lahko velika števila zapišemo v obliki potence, npr.: $8000000000000000000 = 8 \cdot 10^{18}$.

Zapiši še sam nekaj podobnih primerov in jih preveri z žepnim računalom.

Utruj različne zapise velikih števil:

Izračunaj vrednosti naslednjih produktov.

$$5 \cdot 10^4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$8,3 \cdot 10^5 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7 \cdot 10^{11} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$1,23 \cdot 10^8 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 \cdot 10^{15} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3,0045 \cdot 10^{12} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Zapiši kot produkt števila (med 1 in 10) z desetiško potenco.

$$40000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$950000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3000000000000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$6087000000000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7000000000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$63500000000000000000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

***Če ti ostane še kaj časa**

Z uporabo žepnega računalnika izračunaj vrednosti naslednjih potenc. Nato vrednost še primerno zaokroži.

Primer: $23^9 \doteq 1,8 \cdot 10^{12}$

$$9^{13} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$73,6^7 \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$15^{22} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7,9^{15} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$



Aktivnost 2 (Število decimalk)

Z uporabo žepnega računalja izračunaj vrednosti naslednjih potenc:

$0,4^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$3,007^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$1,02^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,9^5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$7,2^5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$6,0008^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,423^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,71^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

Sistematično zbiraj podatke o številu decimalk, ki jih ima dano število, in številu decimalk, ki jih ima vrednost potence tega števila. Kaj ugotoviš?

Svojo ugotovitev preveri na naslednjih primerih. Najprej vrednost potenc poskusi napovedati oz. izračunaj na pamet, nato pa vrednost potenc izračunaj še z uporabo žepnega računalja in po potrebi popravi svojo napoved.

$5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$9^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,9^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,05^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,09^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,005^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,009^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,0005^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,0009^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,00005^3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$0,00009^4 = \underline{\hspace{2cm}}$



Ali si na zaslonu žepnega računalnika zasledil drugačen zapis kot si ga predvideval sam? _____

Torej lahko majhna števila zapišemo v obliki potence, npr.: $0,000000000125 = 1,25 \cdot 10^{-10}$.

Zapiši še sam nekaj podobnih primerov in jih preveri z žepnim računalom.

Utrjuj različne zapise majhnih števil:

Izračunaj vrednosti naslednjih produktov.

$$5 \cdot 10^{-4} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4,8 \cdot 10^{-5} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7 \cdot 10^{-9} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$1,203 \cdot 10^{-8} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$4 \cdot 10^{-15} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$7,45 \cdot 10^{-12} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Zapiši kot produkt števila (med 1 in 10) z desetiško potenco.

$$0,000000009 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,000000000098 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,0000000000003 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,00000000000013022 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,0000000000000007 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,000000000000004030201 = \underline{\hspace{2cm}}$$

***Če ti ostane še kaj časa**

Z uporabo žepnega računalnika izračunaj vrednosti naslednjih potenc. Nato vrednost še primerno zaokroži.

Primer: $0,023^9 \doteq 1,8 \cdot 10^{-15}$

$$0,3^{13} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,00006^7 \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,15^{22} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,00904^{15} \doteq \underline{\hspace{2cm}}$$