

Osnovna šola Hudinja  
Celje

# **Uporaba aplikacije Photomath med devetošolci naše šole**

## **Raziskovalna naloga**

AVTORICI

Nika Hostnik  
Neža Kovač

MENTORICA

Tina Škrabe, prof. mat. in ped.

LEKTORICA

Jelka Presker

Mestna občina Celje, Mladi za Celje  
Celje, marec 2024

Osnovna šola Hudinja  
Celje

# Uporaba aplikacije Photomath med devetošolci naše šole

## Raziskovalna naloga

**Avtorici:**

Nika Hostnik, 9.a  
Neža Kovač, 9.a

**Mentorica:**

Tina Škrabe, prof. mat. in ped.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje  
Celje, marec 2024

## POVZETEK

V teoretičnem delu raziskovalne naloge sva opisali aplikacijo Photomath, njeno uporabo, komu je namenjena in njenega izumitelja. Preverili sva, pri katerih temah v devetem razredu nam lahko pomaga. Opisali sva najbolj priljubljene aplikacije za učenje in aplikacije, ki jih uporabljajo najini sošolci.

V raziskovalnem delu sva izvedli dve šolski uri, kjer so devetošolci reševali naloge, nato so rešitve pregledali s Photomathom. Razdelili sva dva anketna vprašalnika, pred izvedbo obeh učnih ur in po izvedbi le-teh. Zanimalo naju je, če poznajo aplikacijo, če jo uporabljajo, kakšen je namen uporabe, če po prvi izvedeni uri pogosteje uporabljajo aplikacijo in če uporabljajo še kakšne druge aplikacije za pomoč pri učenju. Anketi sva analizirali in s tem ovrgli ali potrdili najine hipoteze.

## Kazalo vsebine

POVZETEK .....	3
Kazalo grafov .....	5
1 UVOD.....	6
1.1 NAMEN IN CILJI.....	6
1.2 HIPOTEZE .....	6
1.3 METODE DELA .....	7
1.3.1 DELO Z LITERATURO .....	7
1.3.2 ANKETIRANJE.....	7
1.3.3 OBDELAVA PODATKOV.....	7
2 TEORETIČNI DEL NALOGE.....	8
2.1 APLIKACIJA PHOTMATH .....	8
2.2 DAMIR SABOL .....	9
2.4 APLIKACIJE ZA UČENJE.....	19
3 RAZISKOVALNI DEL NALOGE .....	23
3.1 OPIS UČNIH UR .....	23
3.2 ANKETNI VPRAŠALNIK PRED IZVEDBO PRVE UČNE URE .....	26
3.3 ANKETNI VPRAŠALNIK PO IZVEDBI DRUGE UČNE URE .....	30
4 DISKUSIJA.....	35
5 ZAKLJUČEK.....	36
6 VIRI IN LITERATURA.....	37
6.1 LITERATURA.....	37
6.2 SPLETNA LITERATURA.....	37
6.3 SLIKOVNI VIRI .....	37
7 PRILOGA .....	38
7.1 PRVI ANKETNI VPRAŠALNIK.....	38
7.2 DRUGI ANKETNI VPRAŠALNIK.....	38
7.3 PRVI UČNI LIST .....	39
7.4 DRUGI UČNI LIST.....	41
8 IZJAVA.....	42

## Kazalo grafov

GRAF 1: SPOL ANKETIRANCEV .....	26
GRAF 2: ANALIZA PRVEGA VPRAŠANJA GLEDE NA SPOL DEVETOŠOLCEV .....	27
GRAF 3: ANALIZA DRUGEGA VPRAŠANJA GLEDE NA SPOL DEVETOŠOLCEV .....	28
GRAF 4: ANALIZA TRETJEGA VPRAŠANJA GLEDE NA SPOL DEVETOŠOLCEV .....	29
GRAF 5: SPOL ANKETIRANCEV .....	30
GRAF 6: ANALIZA DRUGEGA VPRAŠANJA DRUGE ANKETE GLEDE NA SPOL DEVETOŠOLCEV .....	32
GRAF 7: ANALIZA TRETJEGA VPRAŠANJA DRUGE ANKETE GLEDE NA SPOL DEVETOŠOLCEV .....	33

## Kazalo slik

SLIKA 1: MATEMATIČNI PROBLEM IN REŠITEV .....	10
SLIKA 2: POSTOPEK REŠEVANJA .....	10
SLIKA 3: RAČUNANJE VREDNOSTI IZRAZA ZA DANO VREDNOST SPREMENLJIVKE .....	11
SLIKA 4: BESEDILNE NALOGE NE ZNA REŠITI .....	11
SLIKA 5: RAZSTAVLJANJE IZRAZA .....	11
SLIKA 6: RAZSTAVLJANJE IZRAZA V ŠTEVCU IN KRAJŠANJE ULOMKA .....	11
SLIKA 7: REŠEVANJE LINEARNE ENAČBE Z ENO NEZNANKO .....	12
SLIKA 8: REŠEVANJE KVADRATNE ENAČBE Z ENO NEZNANKO .....	12
SLIKA 9: REŠEVANJE NEENAČBE .....	13
SLIKA 10: REŠEVANJE SISTEMA DVEH NEENAČB .....	13
SLIKA 11: IZRAŽANJE NEZNANIH KOLIČIN IZ OBRAZCEV .....	13
SLIKA 12: IZBEREMO LAHKO, KATERO NEZNANKO NAJ PHOTOMATH IZRAZI .....	13
SLIKA 13: REŠEVANJE SISTEMA DVEH LINEARNIH ENAČB Z DVEMA NEZNANKAMA .....	14
SLIKA 14: REŠEVANJE ALGEBRSKE ENAČBE .....	14
SLIKA 15: POENOSTAVLJANJE RAZMERJA .....	15
SLIKA 16: RAČUNANJE NEZNANEGA ČLENA SORAZMERJA .....	15
SLIKA 17: IZPISANI PODATKI PRI NALOGI IZ PREMEGA SORAZMERJA .....	15
SLIKA 18: IZPISANI PODATKI IZ NALOGE O PODOBNIH TRIKOTNIKI .....	15
SLIKA 19: IZPISANI PODATKI PRI GEOMETRIJSKI NALOGI .....	16
SLIKA 20: V OBRAZEC VSTAVLJENI PODATKI O VALJU .....	16
SLIKA 21: V KOORDINATNEM SISTEMU UPODOBLJENA MNOŽICA TOČK .....	17
SLIKA 22: POVABILO, DA SI NALOŽIMO PHOTOMATH PLUS .....	17
SLIKA 23: RAČUNANJE VREDNOSTI FUNKCIJE PRI IZBRANI VREDNOSTI SPREMENLJIVKE X .....	17
SLIKA 24: POTREBNO JE IZPISATI PODATKE, DA DOBIMO REŠITEV ZGORNJE NALOGE .....	17
SLIKA 25: RAČUNANJE SPREMENLJIVKE X PRI DANI VREDNOSTI .....	18
SLIKA 26: PREOBLIKOVANJE LINEARNE FUNKCIJE IZ IMPLICITNE V EKSPlicitNO OBLIKO .....	18
SLIKA 27: NARISANA FUNKCIJA, ZAPISANI PRESEČIŠČI Z X IN Y OSJO .....	18
SLIKA 28: GRAFIČNO IN RAČUNSKO POISKANO PRESEČIŠČE DVEH PREMICE .....	18
SLIKA 29: KARTICA APLIKACIJE STUDYBLUE .....	19
SLIKA 30: PRAVILEN ODGOVOR PRI UČENJU JEZIKA Z DULINGOM .....	20
SLIKA 31: NEPRAVILEN ODGOVOR PRI UČENJU JEZIKA Z DULINGOM .....	20
SLIKA 32: PRI APLIKACIJI PIC SOLVE SLIKAMO VPRAŠANJE .....	21
SLIKA 33: RAZLAGA V APLIKACIJI PIC SOLVE .....	21
SLIKA 34: REŠENA NALOGA IZ POGlavJA SREDNJE VREDNOSTI .....	22
SLIKA 35: REŠENA NALOGA IZ POGlavJA VERJETNOSTI .....	22
SLIKA 36: DEL POPRAVLJENEGA UČNEGA LISTA PRVE UČNE URE .....	24
SLIKA 37: DEL POPRAVLJENEGA UČNEGA LISTA DRUGE UČNE URE .....	25

## 1 UVOD

### 1.1 NAMEN IN CILJI

Pred približno letom dni sem na družabnem omrežju zasledila aplikacijo Photomath. Ko sem jo preizkusila, se mi je reševanje matematičnih problemov zdelo enostavnejše. O aplikaciji sem povedala prijateljem in tudi ti so bili z njo zelo zadovoljni. Letos sva se s sošolko odločili, da bova informacijo o Photomathu razširili še med ostale devetošolce, saj se nama zdi aplikacija zelo uporabna. Izvedli sva dve šolski uri, pri katerih so učenci devetega razreda reševali učne liste, najprej z izrazi in nato še z enačbami, zatem so pravilnost rešitev preverili z omenjeno aplikacijo, sošolce sva tudi dvakrat anketirali.

Zanimalo naju je naslednje:

- Ali učenci že poznajo aplikacijo Photomath?
- Ali jo uporabljajo?
- S katerim namenom jo uporabljajo?
- Ali po drugi izvedeni uri več učencev uporablja aplikacijo?
- Ali se je namen uporabe po drugi izvedeni uri spremenil?
- Ali učenci uporabljajo še druge aplikacije za učenje? Katere?

### 1.2 HIPOTEZE

Pred začetkom raziskovalnega dela sva postavili hipoteze, ki sva jih v nadaljevanju najine raziskovalne naloge potrdili ali ovrgli:

- Več kot polovica učencev devetih razredov naše šole pozna aplikacijo Photomath.
- Učenci aplikacijo uporabljajo predvsem zato, da »naredi nalogo« namesto njih.
- Učenci uporabljajo tudi druge aplikacije in spletne strani za pomoč pri učenju.
- Po predstavitvi aplikacije Photomath bo večje število devetošolcev uporabljalo aplikacijo.

## **1.3 METODE DELA**

Pri najinem raziskovanju sva uporabili naslednje metode dela:

### **1.3.1 DELO Z LITERATURO**

S pomočjo spleta sva se seznanili z aplikacijo Photomath. Raziskali sva, na katerih področjih matematike jo lahko uporabljamo. Poiskali sva nekaj podatkov o njenem izumitelju in nekaj drugih aplikacij za učenje in poučevanje. S pomočjo učbenika sva raziskali, pri katerih temah nam v devetem razredu lahko Photomath pomaga.

### **1.3.2 ANKETIRANJE**

Anketiranje sva izvedli na naši šoli. Anketirali sva učence devetih razredov. Pripravili sva dva različna anketna vprašalnika. Prvega sva razdelili pred izvedbo, drugega pa po izvedbi učnih ur. Skupaj sva razdelili 81 anketnih vprašalnikov in vsi so bili veljavni. Anketa je bila anonimna, prvi vprašalnik je bil sestavljen iz vprašanj zaprtega tipa, drugi pa je imel dve vprašanji odprtega in dve zaprtega tipa.

### **1.3.3 OBDELAVA PODATKOV**

Podatke, dobljene iz anketnih vprašalnikov, sva obdelali (pregledali in analizirali), jih razvrstili glede na spol ter jih prikazali z grafi. Pri tem sva uporabili računalniški program Microsoft Word. Zbrane podatke sva interpretirali in podali splošne ugotovitve, s katerimi sva zastavljene hipoteze potrdili ali ovrgli.

## 2 TEORETIČNI DEL NALOGE

### 2.1 APLIKACIJA PHOTMATH

Photomath je mobilna matematična aplikacija, s pomočjo katere skeniramo/slikamo matematični problem s kamero mobilnega telefona, le-ta prepozna matematično enačbo in nato na zaslonu prikaže razlago po korakih in uporabnike nauči pravilnega postopka. Temelji na sistemu za prepoznavanje besedila, ki ga je razvil MicroBlink, podjetje, ki ga vodi Damir Sabol. Od maja 2023 je podjetje v lasti Googla. Od leta 2016 aplikacija prepozna tudi rokopis, kar uporabnikom omogoča, da skenirajo problem iz učbenika ali iz ročno pripravljenih zapiskov. Aplikacija je bila leta 2017 uvrščena med dvajset najboljših aplikacij za učenje in poučevanje. Glavne funkcije programa so brezplačne, naročimo pa lahko plačljivo verzijo »Photomath Plus«, ki nam omogoča dodatno pomoč (npr. reševanje besedilnih nalog). Matematični program reši 2,2 milijarde problemov na mesec, uporablja ga več kot milijon učiteljev po vsem svetu. Na voljo je v 17 jezikih (Wikipedia, Photomath, b. d.).

Osnovna različica aplikacije je brezplačna, ponuja nam pojasnila po korakih. Za mesečno plačilo približno 10 dolarjev ali 70 dolarjev letno lahko pridobimo Photomath Plus, ki vključuje poleg pojasnil po korakih tudi vizualne pripomočke, dodatne nasvete »kako« in »zakaj« ter poglobljene rešitve za stotine učbenikov (Photomath, b. d.).

Zasnovana je tako, da jo lahko uporabljamo za:

- osnovno matematiko (seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje),
- geometrijo,
- trigonometrijo (kotne ali trigonometrične funkcije),
- algebro (enačbe, neenačbe, sistem dveh enačb z dvema neznankama),
- računanje (matrike, integrali, limite),
- besedilne naloge,
- statistiko (Photomath, What math problem scan Photomath solve, b. d.).

Namenjena je različnim učnim tipom učencev. Učni tipi so slušni (najlažje se učijo s poslušanjem razlage), vizualni (bolje razumejo razlago, ko vidijo povezavo med temami), kinestetični (najbolje se učijo preko fizične izkušnje), logistični/analitični (imajo radi dejstva, statistiko in logične povezave) ali verbalni (najlažje se učijo z branjem ali pisanjem). Aplikacija Photomath ponuja nekaj za vsakega od teh tipov. Podrobna razlaga je razdeljena na več delov, tako da si lahko vsak izbere svoj tempo usvajanja snovi. Še posebej je ta podrobna razlaga koristna vizualnim, verbalnim in logičnim tipom. Priporočljivo je, da si postopek, ki ga reši aplikacija, zapišemo na list, saj si tako snov bolje zapomnimo, kar je še posebej dobrodošlo za kinestetične tipe. Pri plačljivi verziji – Photomath Plus so na voljo tudi animirani koraki



reševanja, kar ustreza vizualnim tipom (Photomath, Math from all angles: Photomath for different learning styles, b. d.).

Photomath nam ne pomaga le pri delanju domačih nalog, uporabimo ga lahko še v druge namene:

- Preverjanje domače naloge (uporabimo ga lahko, da preverimo rešitve, za katere nismo prepričani, da so pravilne, lahko ga uporabimo pri nalogi, ki je ne znamo rešiti ali če ne dobimo odgovora, ki bi ga morali).
- Vaja pred testom (Photomath nam lahko pomaga razumeti vsak korak, definicijo ali pojme, tako da učenje pred testom ni tako stresno, naloge, ki jih slikamo, lahko shranimo do takrat, ko se bomo učili).
- Odsotnost od pouka (zamujene ure matematike lahko nadoknadimo s pomočjo aplikacije, saj nam nudi razlago po korakih in nam omogoči razumevanje zamujene snovi).
- 24 ur na dan, 7 dni v tednu (Photomath lahko uporabimo sredi noči, ko se učimo za test ali v učilnici, ko potrebujemo pomoč pri nalogi, naš »pomočnik« nam je vedno na razpolago).
- Izboljšanje »matematične« samozavesti (aplikacija nam lahko pomaga izboljšati naše sposobnosti pri matematiki, pomaga nam, da se brez stresa lotimo zahtevnejših nalog) (Photomath, How Photomath help with more than just homework, b. d.).

## 2.2 DAMIR SABOL

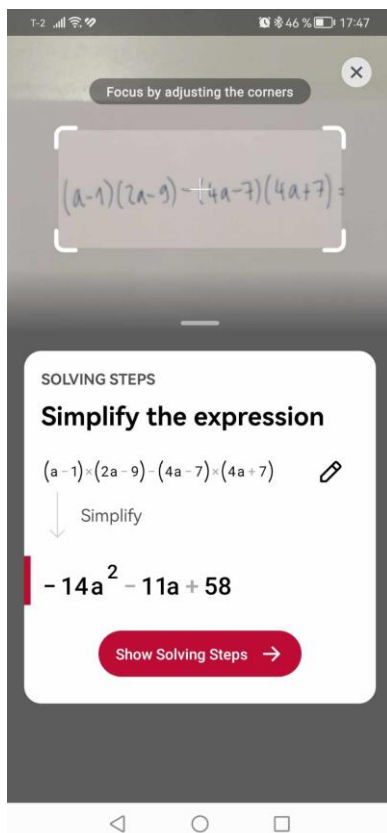
Damir Sabol je izumitelj aplikacije Photomath in lastnik podjetja MicroBlink. Ustvaril jo je, ko je poskušal pomagati svojim otrokom pri matematičnih domačih nalogah. Je diplomiran inženir elektronike, obiskoval je tehniško šolo v Čakovcu.

Zelo mlad je ustanovil svoje podjetje v kleti v Zagrebu, iz katerega je razvil podjetje s 150 zaposlenimi. S svojo aplikacijo Photomath je pomagal milijonom učencem in učiteljem po svetu (Finance, b. d.).

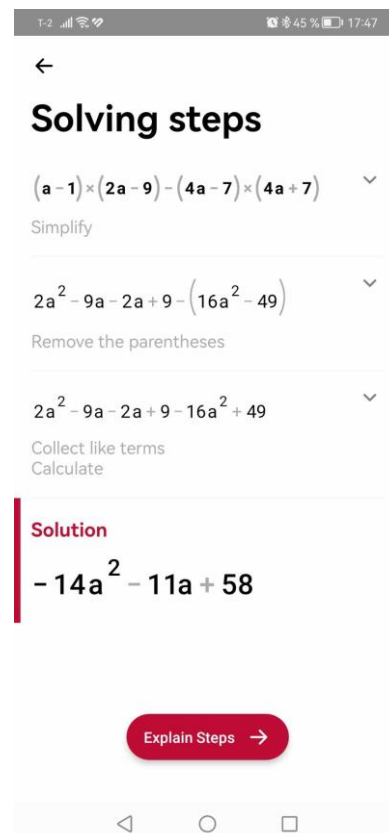
## 2.3 UPORABA APLIKACIJE PHOTOMATH

Uporabimo jo tako, da kamero telefona usmerimo na napisan matematični problem, ki je lahko tudi ročno napisan. Photomath nam nato v sekundi ponudi opis postopka in končno rešitev.

Slika 1 prikazuje slikan izraz in rešitev. Če nas zanima postopek, lahko pritisnemo tipko »Show Solving Steps« in preverimo še postopek reševanja (slika 2).



Slika 1: Matematični problem in rešitev

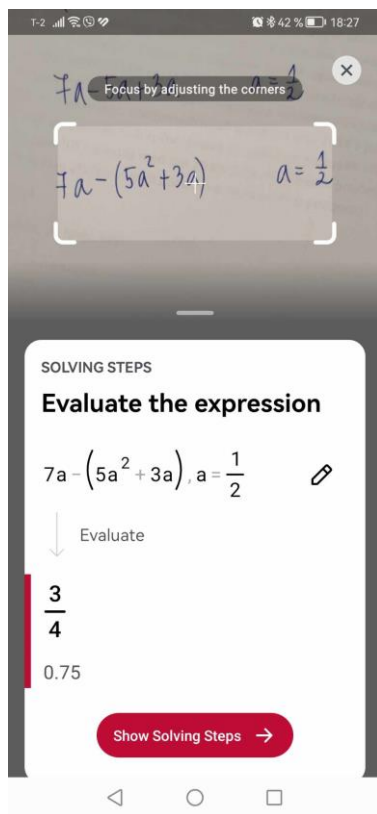


Slika 2: Postopek reševanja

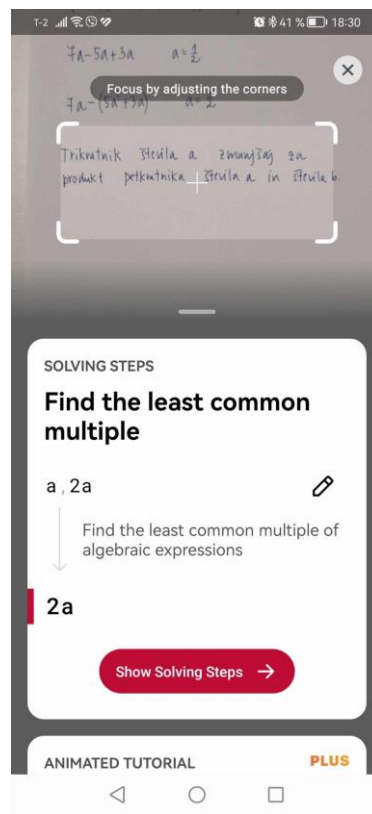
S pomočjo učbenika Skrivnosti števil in oblik 9, ki ga uporabljamo v šoli, sva preverili, pri katerih temah nam aplikacija lahko pomaga.

- Izrazi

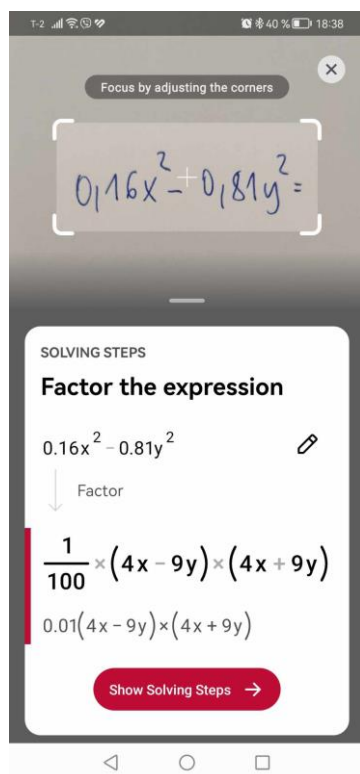
Photomath reši računanje z algebrskimi izrazi (seštevanje, odštevanje in množenje enočlenikov in veččlenikov), poenostavi izraz in izračuna vrednost za dano vrednost spremenljivk (slika 3). Besedilne naloge ne zna rešiti, kar je prikazano na sliki 4, vsaj ne osnovna različica, nisva pa preizkusili različice Photomath Plus. Z besedilnimi nalogami sva poskusili tudi tako, da sva izpisali podatke, poskusili sva tudi v angleškem jeziku, a nisva dobili odgovora. Aplikacija reši kvadrat dvočlenika in izračuna produkt vsote in razlike dveh enakih členov, poenostavi izraze s kvadrati dvočlenikov in s produktom vsote in razlike dveh enakih členov. Razstavi izraz (slika 5) in razstavi izraze v števcu ali imenovalcu ter okrajša ulomke (slika 6). Izračuna vrednost algebrskega ulomka, sešteva, odšteva, množi in deli algebrske ulomke, poenostavi izraz z algebrskimi ulomki.



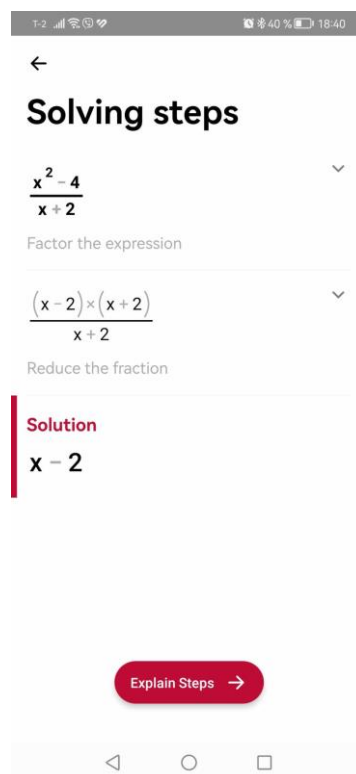
Slika 3: Računanje vrednosti izraza za dano vrednost spremenljivke



Slika 4: Besedilne naloge ne zna rešiti



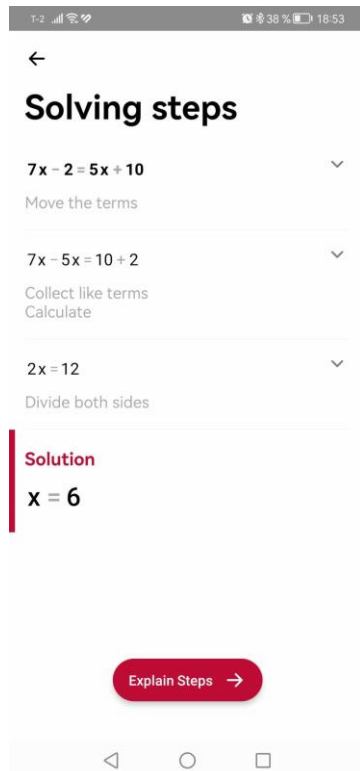
Slika 5: Razstavljanje izraza



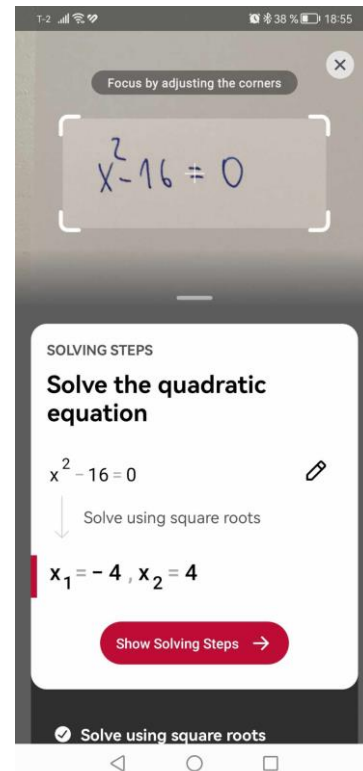
Slika 6: Razstavljanje izraza v števcu in krajšanje ulomka

- Enačbe

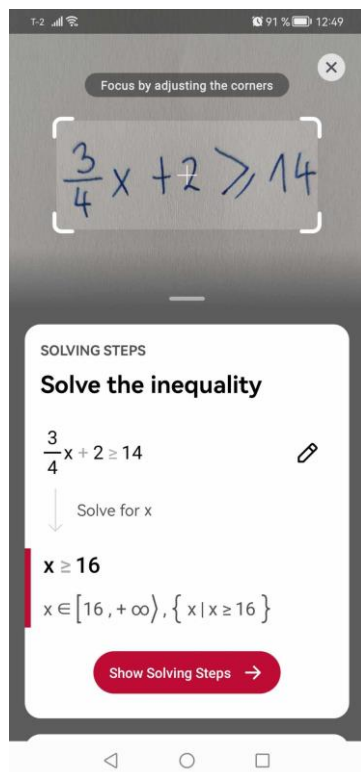
Photomath reši linearne enačbe z eno neznanko (slika 7), reši enačbe z oklepaji in z ulomki, reši kvadratno enačbo z eno neznanko (slika 8). Reši neenačbo in sistem dveh neenačb z eno neznanko (sliki 9 in 10). Pri poglavju Izražanje neznanih količin iz formul sva opazili, da ne napišemo, katero količino naj aplikacija izrazi. Izrazi kar vse neznanke, mi pa potem izberemo, kateri odgovor nas zanima, to je razvidno s slik 11 in 12. Reši sistem dveh linearnih enačb z dvema neznankama (slika 13) in algebrsko enačbo (slika 14).



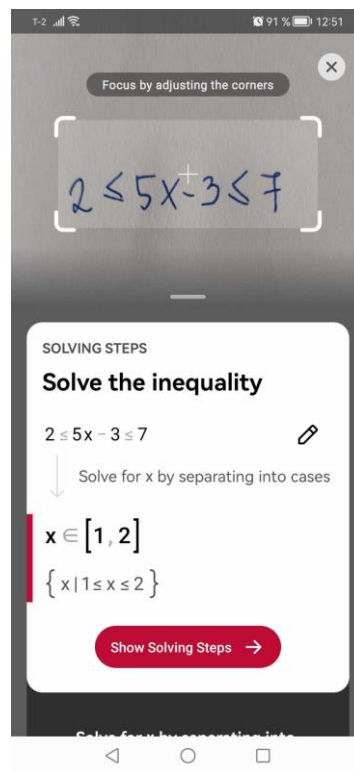
Slika 7: Reševanje linearne enačbe z eno neznanko



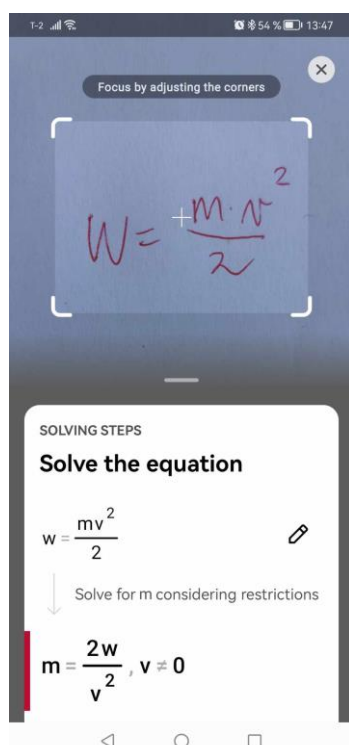
Slika 8: Reševanje kvadratne enačbe z eno neznanko



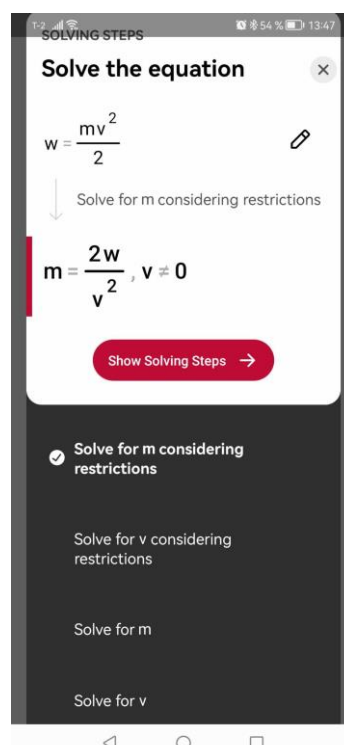
Slika 9: Reševanje neenačbe



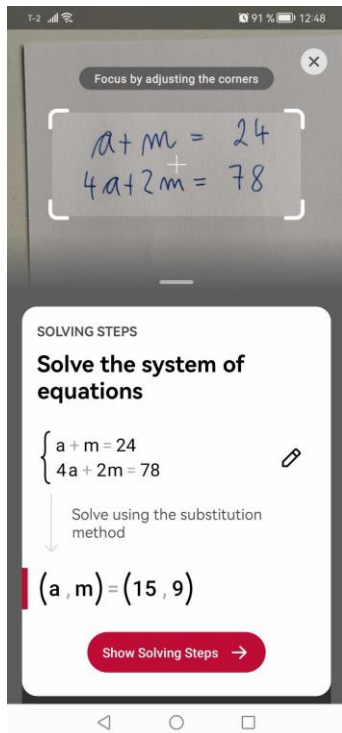
Slika 10: Reševanje sistema dveh neenačb



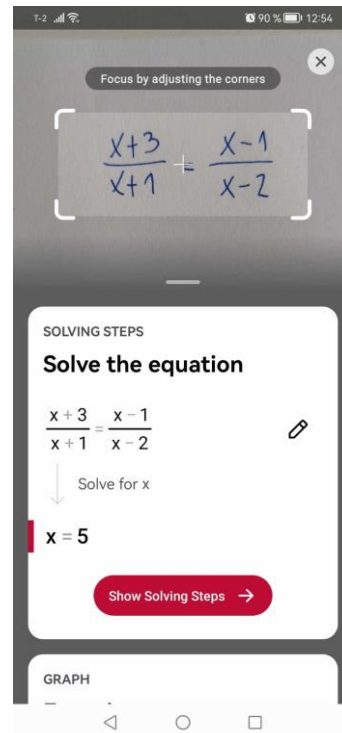
Slika 11: Izražanje neznanih količin iz obrazcev



Slika 12: Izberemo lahko, katero neznanico naj Photomath izrazi



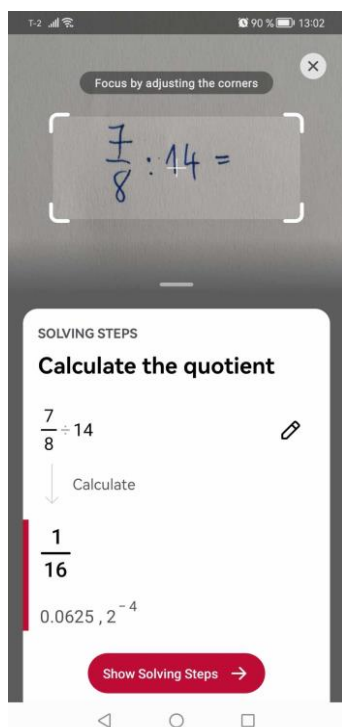
Slika 13: Reševanje sistema dveh linearnih enačb z dvema neznankama



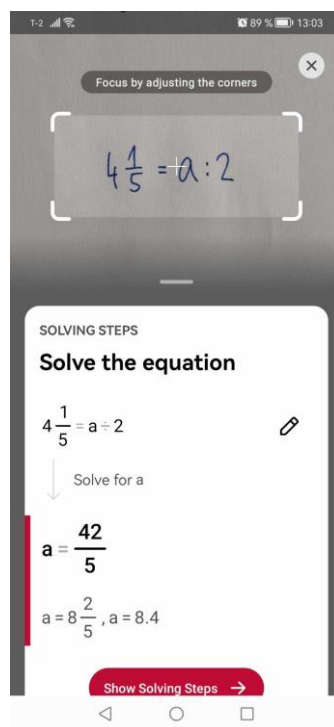
Slika 14: Reševanje algebrske enačbe

- Sorazmerje in podobnost

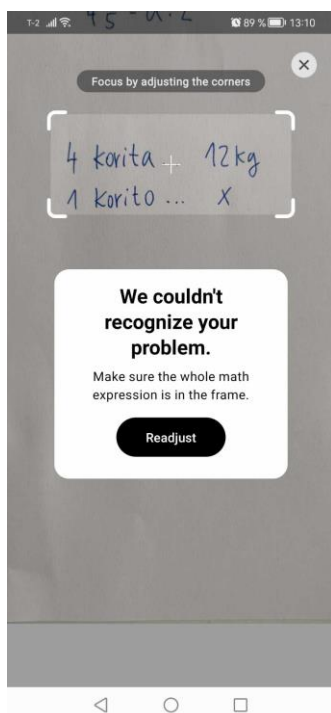
Če je zapisano navodilo poenostavi razmerje, Photomath to izračuna kot deljenje. Pri rezultatu moramo upoštevati, da rezultat zapišemo v obliki razmerja, na primer  $\frac{1}{16}$  v obliki 1: 16 (slika 15). Izračuna neznan član sorazmerja (slika 16). Pri poglavjih Premo, Obratno sorazmerje in Besedilne naloge iz razmerja in sorazmerja je večina nalog besedilnih. Le-teh osnovna različica, kot sva že zapisali, ne zna rešiti. Tudi če izpišemo podatke, naloge ne reši, kar vidimo na sliki 17. Tudi pri razmerju dolžin daljic se ne moremo zanesti na aplikacijo. Prav tako ne pri nalogah iz podobnosti in pri podobnih trikotnikih (slika 18).



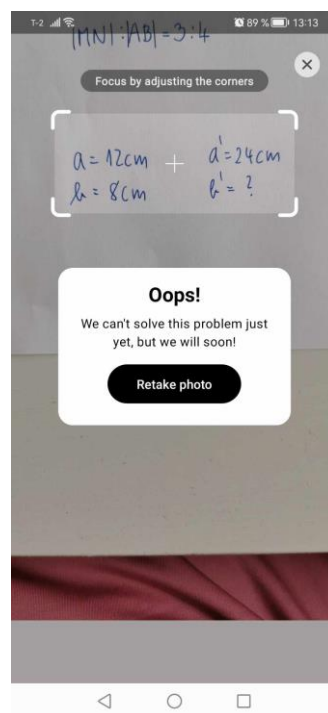
Slika 15: Poenostavljanje razmerja



Slika 16: Računanje neznanega člena sorazmerja



Slika 17: Izpisani podatki pri nalogi iz premega sorazmerja

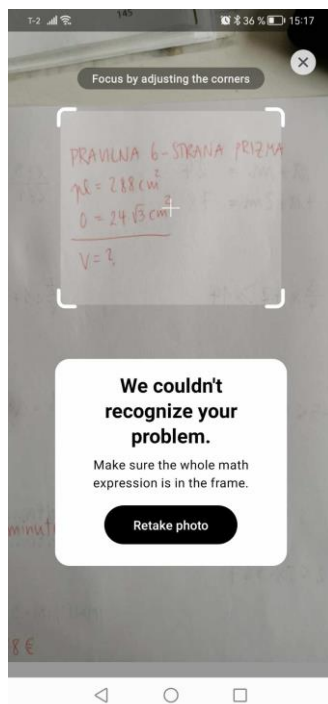


Slika 18: Izpisani podatki iz naloge o podobnih trikotnikih

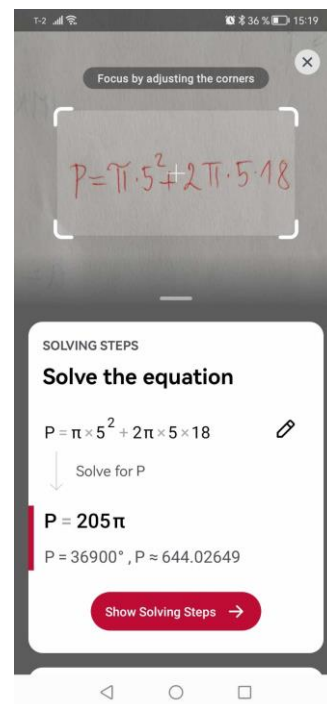
- Geometrijska telesa

V poglavju Odnosi med geometrijskimi elementi v prostoru so vse naloge besedilne, kjer Photomath nalog ne prepozna. Tudi v poglavjih o geometrijskih telesih (prizma, valj,

piramida, stožec, kroglja) so vse naloge besedilne. Poskusili sva tako, da sva izpisali dane podatke in zapisali, katero količino moramo izračunati, a nisva dobili odgovora (slika 19). V tem poglavju si z aplikacijo lahko pomagamo le tako, da nam izračuna izraz z vstavljenimi podatki (slika 20).



Slika 19: Izpisani podatki pri geometrijski nalogi

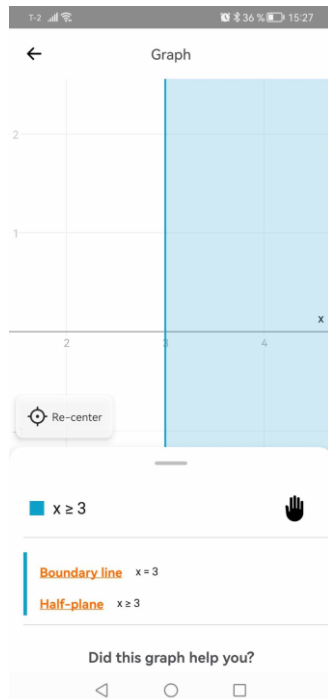


Slika 20: V obrazec vstavljeni podatki o valju

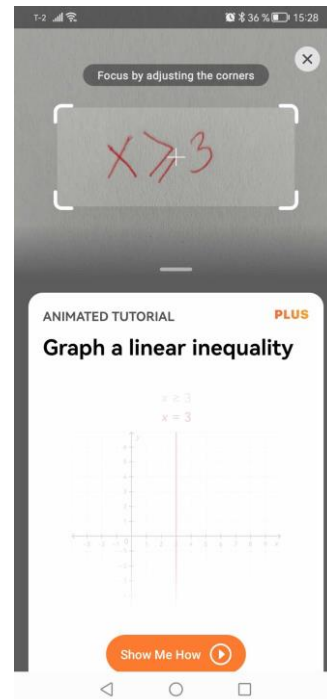
## - Funkcija

V poglavju Številna premica in koordinatni sistem nam aplikacija upodobi množico točk na številski premici oziroma na koordinatnem sistemu (slika 21). Pri omenjeni nalogi nas vabi, da si naložimo Photomath Plus, kjer je postopek animiran (slika 22). Ne reši pa naloge, če napišemo dva pogoja, ki ju mora upoštevati, na primer  $-2 \leq x \leq 1$  in  $0 \leq y \leq 2$ . V poglavju Odvisnost dveh količin; funkcija nam aplikacija pomaga izračunati vrednosti funkcije pri izbranih vrednostih spremenljivke  $x$  (slika 23). Če moramo sestaviti tabelo, moramo vsak primer izpisati posebej, da ga reši (slika 24). V poglavju Linearna funkcija aplikacija ne zapiše linearne funkcije; če napišemo smerni koeficient in začetno vrednost, izračuna vrednosti linearnih funkcij pri znanih spremenljivkah  $x$ , izračuna, pri kateri vrednosti spremenljivke  $x$  zavzema linearna funkcija dano vrednost (slika 25), linearno funkcijo preoblikuje iz implicitne v eksplicitno (slika 26). V poglavju Graf linearne funkcije nariše funkcijo, zapiše presečišči z  $x$  in  $y$  osjo (slika 27), ne izračuna, če točka leži na grafu linearne funkcije, grafično in računsko določi presečišči premic (slika 28), po slikanju grafa linearne funkcije ne zapiše enačbe premice. Če zapišemo točki, skozi kateri gre premica, aplikacija nariše le-to in zapiše enačbo linearne funkcije.

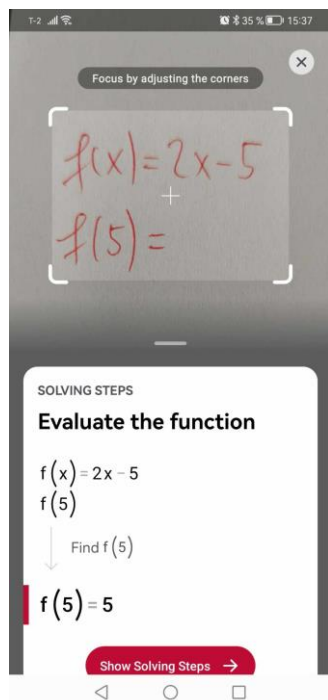




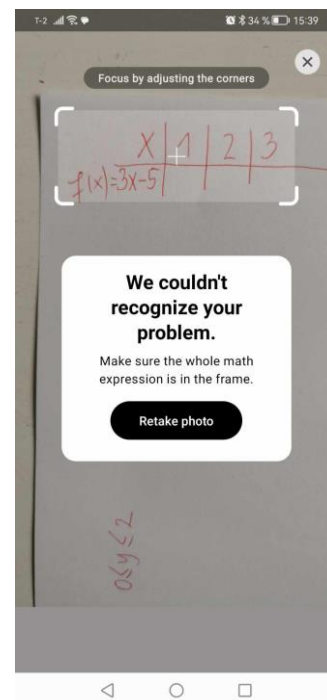
Slika 21: V koordinatnem sistemu upodobljena množica točk



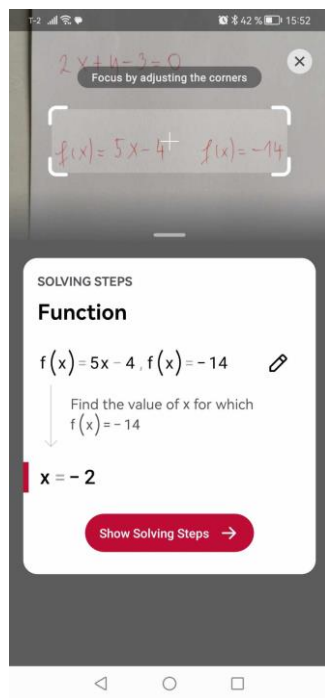
Slika 22: Povabilo, da si naložimo Photomath Plus



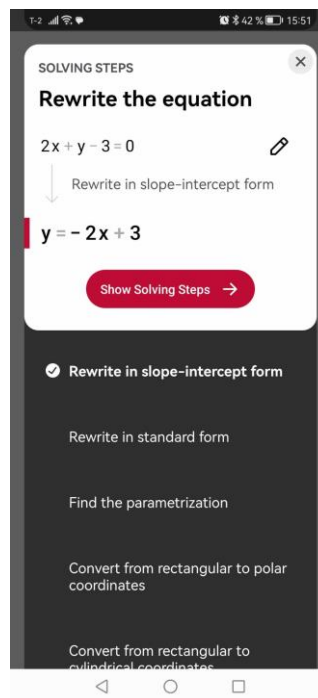
Slika 23: Računanje vrednosti funkcije pri izbrani vrednosti spremenljivke x



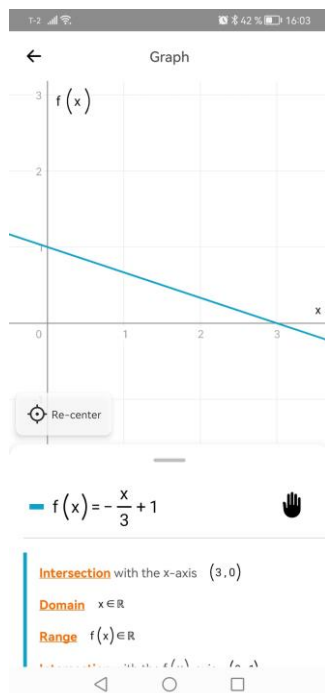
Slika 24: Potrebno je izpisati podatke, da dobimo rešitev zgornje naloge



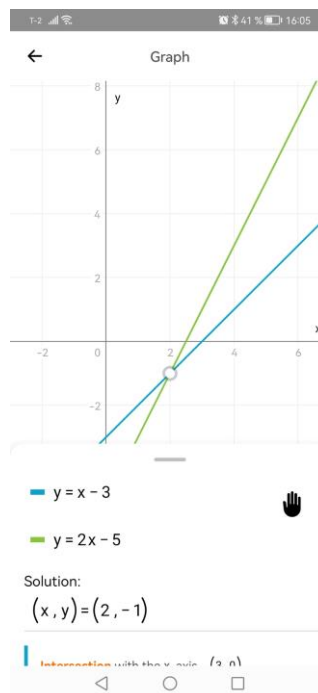
Slika 25: Računanje spremenljivke x pri dani vrednosti



Slika 26: Preoblikovanje linearne funkcije iz implicitne v eksplicitno obliko



Slika 27: Narisana funkcija, zapisani presečišči z x in y osjo



Slika 28: Grafično in računsko poiskano presečišče dveh premic

- Obdelava podatkov

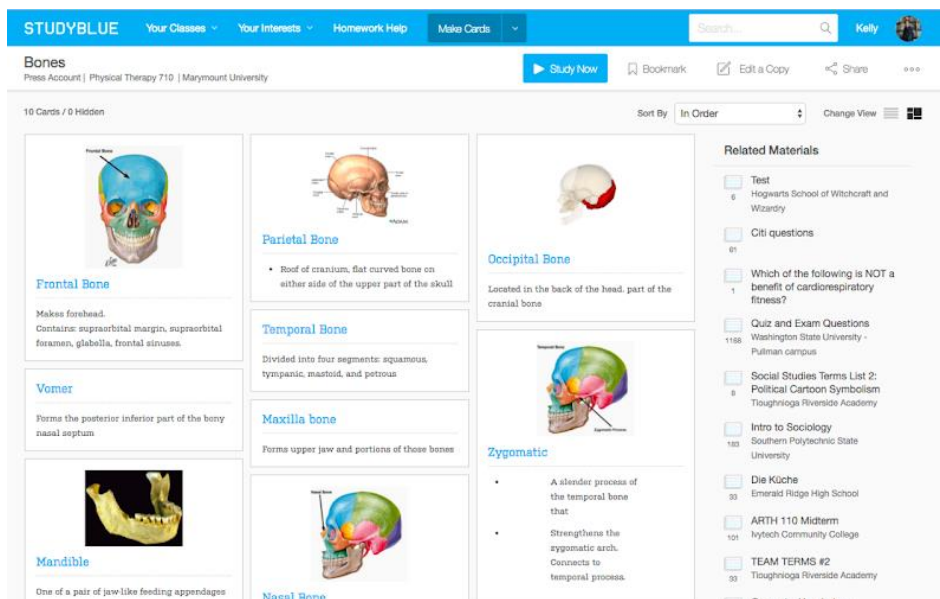
Naloge v poglavjih Srednje vrednosti in Verjetnost so besedilne. Aplikacija izračuna le izraz z vstavljenimi vrednostmi (aritmetična sredina), ne določi modusa in mediane. Prav tako si s

Photomathom ne moremo pomagati pri reševanju nalog iz verjetnosti, saj moramo sami vstaviti vrednosti v obrazec.

## 2.4 APLIKACIJE ZA UČENJE

Študentje in dijaki si učenje poskušajo olajšati s pomočjo aplikacij. Med najbolj priljubljenimi je Photomath, ki uporabnikom pomaga na področju matematike, najbolj uporabno pri tej aplikaciji pa je to, da ne ponudi le končne rešitve, temveč tudi postopke reševanja. Med najboljših pet spadajo še StudyBlue, Office Lens, Khan Academy in Duolingo.

Aplikacija StudyBlue je uporabno orodje za ponavljanje in pomnjenje snovi, s katerim lahko ustvarjamo kartice za utrjevanje znanja, da pa si snov bolje zapomnimo lahko dodamo tudi slike ali zvočne beležke. Prednost aplikacije je, da se uporabniku lahko pridruži več sošolcev, ki si lahko med sabo delijo omenjene kartice.

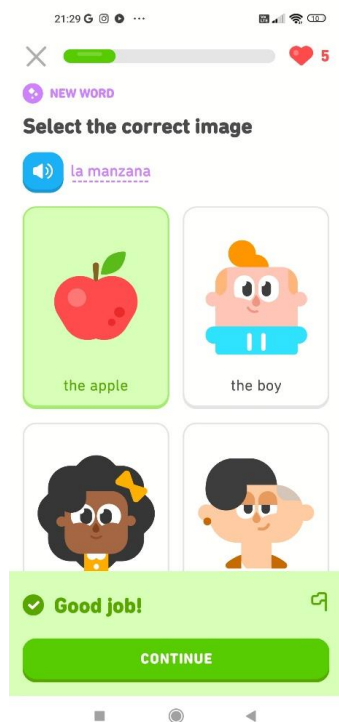


Slika 29: Kartica aplikacije StudyBlue

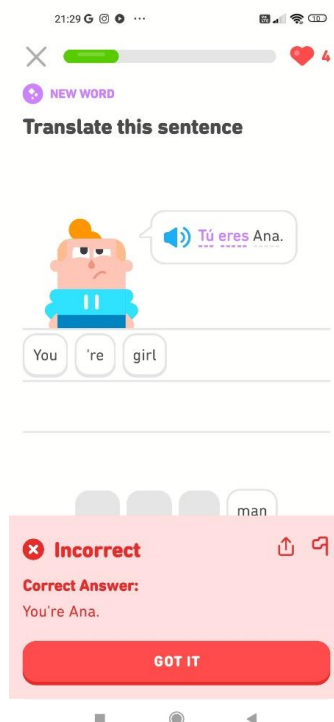
Aplikacija Office Lens je nekakšen optični bralnik, ki zajame opise na tabli in jih pretvori v dokumente z berljivim besedilom (PDF, Word, Powerpoint). Omogoča tudi deljenje dokumentov in zapiskov s sošolci.

Aplikacija Khan Academy je spletna baza, ki vsebuje bogato zbirko izobraževalnih vsebin. Uporabljajo jo tisti, ki potrebujejo dodatno razlago, ki je podkrepljena z nazornimi primeri in teorijo. V slovenskem jeziku ni na voljo, kar je lahko prednost zaradi dodatnega učenja angleščine ali tujih jezikov. Učenci lahko v aplikaciji zbirajo točke/kredite, kar je lahko še dodatna spodbuda k učenju.

Duolingo je najbolj priljubljena aplikacija za učenje jezikov ali izpopolnjevanje znanja jezika. Ima lep, pregleden in preprost prikaz, naše znanje lahko hitro napreduje in učenje lahko postane zabavno. Poleg tega pa je zasnovana tako, da nas vsak dan sama spomni, ko je čas za lekcijo iz jezika (S.NOVICE, 2015).

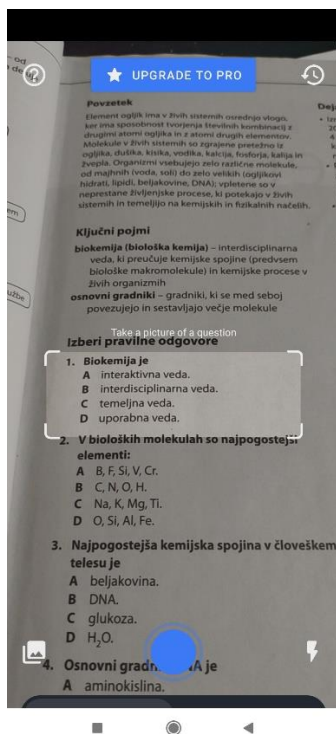


Slika 30: Pravilen odgovor pri učenju jezika z Dulingom

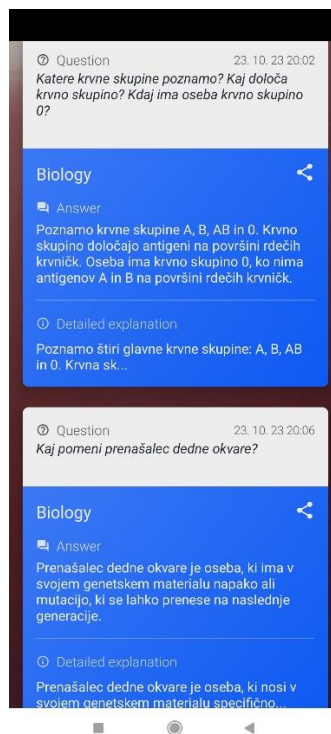


Slika 31: Nepravilen odgovor pri učenju jezika z Dulingom

Anketiranci so v anketi omenili, da pri učenju uporabljajo tudi druge aplikacije in spletne strani za lažje učenje. Ena izmed njih se imenuje Pic Solve, ki je zasnovana tako, da uporabnik s pomočjo pametnega telefona slika vprašanje, nato pa mu aplikacija poda odgovor, navede, za kateri predmet oziroma področje gre in ponudi razlago v zvezi s to temo. Vprašanje, ki ga zajamemo s spletno kamero, lahko tudi uredimo, če ga aplikacija razume narobe.



Slika 32: Pri aplikaciji Pic Solve slikamo vprašanje



Slika 33: Razlaga v aplikaciji Pic Solve

Devetošolci so napisali, da uporabljajo tudi Snapchat – My AI in ChatGPT, ki sta podobni aplikaciji. Njun prvotni namen ni pomoč pri učenju, vendar jih veliko učencev uporablja v ta namen. Med uporabo teh dveh programov sva ugotovili, da podani odgovori niso vedno točni oziroma pravilni. Programu zastaviš vprašanje, on pa ti na to odgovori. Pogovor poteka v obliki SMS-sporočil. Ko sva raziskovali, pri katerih temah v devetem razredu lahko uporabimo Photomath, sva ugotovili, da si v poglavju o obdelavi podatkov z njim ne moreš veliko pomagati, zato sva poizkusili še ChatGPT. Dobili sva odgovore in razlago na vprašanji iz tega poglavja, kar je razvidno na naslednjih dveh posnetkih zaslona.

**T** You

Moje ocene pri matematiki so 5, 5, 4, 5, 3 in 5. Izračunaj modus, mediano in aritmetično sredino.

**ChatGPT**

Najprej razložimo, kaj pomenijo modus, mediana in aritmetična sredina:

- **Modus:** To je vrednost, ki se pojavi najpogosteje v nizu podatkov.
- **Mediana:** To je srednja vrednost v nizu podatkov, ki so urejeni od najmanjše do največje.
- **Aritmetična sredina:** To je povprečna vrednost vseh števil v nizu podatkov.

Zdaj izračunajmo:

1. **Modus:** Najpogostejša ocena v nizu je tista, ki se pojavi največkrat.
  - V tem primeru je modus ocena 5, saj se pojavi največkrat.
2. **Mediana:** Za izračun mediane moramo najprej urediti ocene od najmanjše do največje:
  - 3, 4, 5, 5, 5, 5
  - V tem primeru je mediana srednja vrednost, ki je 5.
3. **Aritmetična sredina:** To je povprečna vrednost vseh ocen.
  - $(5 + 5 + 4 + 5 + 3 + 5) / 6 = 27 / 6 = 4,5$  ↓

Slika 34: Rešena naloga iz poglavja srednje vrednosti

**T** You

Kolikšna je verjetnost, da pri metu igralne kocke pade sodo število pik?

**ChatGPT**

Pri metu igralne kocke lahko pade katerokoli število pik od 1 do 6. Da bi izračunali verjetnost, da pade sodo število pik, moramo najprej ugotoviti, koliko možnosti imamo za sodo število pik in koliko je skupno možnosti.

Soda števila pik na igralni kocki so 2, 4 in 6.

Skupno je 6 možnih izidov (števila pik na kocki).

Število sodo število pik je 3.

Verjetnost, da pri metu igralne kocke pade sodo število pik, je razmerje med številom sodo število pik in skupnim številom možnosti:

$$P(\text{sodo}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Torej je verjetnost, da pri metu igralne kocke pade sodo število pik, enaka  $\frac{1}{2}$  ali 50%. ↓

Slika 35: Rešena naloga iz poglavja verjetnosti

### 3 RAZISKOVALNI DEL NALOGE

#### 3.1 OPIS UČNIH UR

Pred izvedbo prve učne ure sva si zastavili nekaj vprašanj. Ali veliko učencev pozna aplikacijo Photomath in koliko jih le-to uporablja? Ali jo uporabljajo za pomoč pri domači nalogi? Ali se jim zdi aplikacija uporabna? Pripravili sva anketni vprašalnik, da sva dobili odgovore učencev devetih razredov naše šole. Pred začetkom sva sošolcem povedali, da potrebujeva odgovore za izdelavo najine raziskovalne naloge Uporaba aplikacije Photomath med devetošolci naše šole. Nekaj jih je aplikacijo takoj prepoznalo, ostalim sva razložili, česa je le-ta sposobna. Pokazali sva jim, kako aplikacija deluje na primeru in jih prosili, naj iskreno odgovarjajo na najin anketni vprašalnik, ki sva ga razdelili. Po nekaj minutah so pričeli s samostojnim reševanjem učnih listov z izrazi, midve pa sva se lotili analiziranja anketnih vprašalnikov. Po približno 30 minutah sva jim naročili, naj vzamejo telefone, ki naj jih uporabljajo izključno za pregledovanje rešitev. Tisti učenci, ki aplikacije še niso imeli, so si jo naložili in začeli smo s pregledovanjem rešitev. Videli sva, da večina izmed učencev aplikacije ne uporablja prvič, tistim, ki je niso znali uporabljati, pa sva priskočili na pomoč. Po končani uri so učenci odšli iz razreda zadovoljni, saj to šolsko uro niso obravnavali nove snovi, povedali so, da je bila ura zanimiva, ker je bila malo drugačna. Tisti, ki niso poznali aplikacije, pa so pripomnili, da se jim ta zdi zelo uporabna.

11. Izračunaj.

A)  $4\frac{1}{2} - 1\frac{3}{4} = \frac{9}{2} - \frac{7}{4} = \frac{27}{6} - \frac{14}{6} = \frac{13}{6} = 2\frac{1}{6}$  D)  $\sqrt{2,89} = \frac{17}{10} = 1\frac{7}{10}$

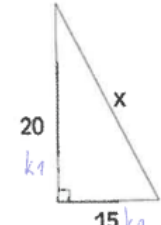
B)  $1,5 \cdot (-4\frac{2}{3}) = \frac{3}{2} \cdot (-\frac{14}{3}) = -7$  ✓ E)  $20,75 - 0,75 : 0,5 = 20,75 - 1,5 = 19,25$  ✓

C)  $(-3\frac{1}{4})^2 = \frac{169}{16}$  ✓  
 $\downarrow$   $(\frac{13}{4})^2$

F)  $400 - 1,99 = 398,01$  ✓

12. Izračunaj dolžino neznane stranice ob vsakem pravokotnem trikotniku (vse mere na sliki so v cm). Izračunaj obseg in ploščino trikotnikov.

a)



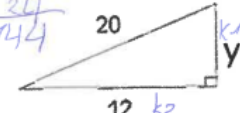
$20$   
 $k_1$

$15$   
 $k_2$

$x$

Handwritten calculations:  
 $\frac{15 \cdot 15}{15} = 22,5$   
 $h^2 = k_1^2 + k_2^2$   
 $h^2 = 20^2 + 15^2$   
 $h^2 = 400 + 225$   
 $h^2 = 625$  ✓  $h = 25$

b)



$20$

$12$   
 $k_2$

$k_1$   
 $y$

Handwritten calculations:  
 $\frac{12 \cdot 12}{12} = 144$   
 $k_1^2 = h^2 - k_2^2$   $k_1^2 = 20^2 - 12^2$   
 $k_1^2 = 400 - 144$   $k_1^2 = 8 \times 32$   
 $k_1^2 = 256$   
 $k_1 = 16$

Slika 36: Del popravljenega učnega lista prve učne ure

V drugi izvedeni šolski uri sva obrnili vrstni red. Učenci so najprej rešili učne liste, ki sva jih pripravili s pomočjo mentorice, le da so tokrat reševali probleme z enačbami. Zopet sva pokazali, kako aplikacija deluje in učenci so pričeli z reševanjem in pregledovanjem rešenih nalog. 10 minut pred koncem sva jih prosili, naj iskreno rešijo anketni vprašalnik, katerega sva tokrat malce spremenili, zanimalo naju je ali od prve izvedene učne ure aplikacijo uporablja več učencev, želeli sva izvedeti ali uporabljajo še kakšne druge aplikacije ali spletne strani za pomoč pri učenju. Anketne vprašalnike sva nato pregledali in analizirali ter pripravili grafe in jih komentirali.



1. Reši enačbe.

a)  $2x - 2 = 8 - 3x$

$$\begin{aligned} 2x + 3x &= 8 + 2 \\ 5x &= 10 \quad | :5 \\ x &= 2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

b)  $3x + 1 - x = 2x + 1$

$$\begin{aligned} 2x + 1 &= 2x + 1 \\ 2x - 2x &= 1 - 1 \\ x &= 0 \\ x &\in \mathbb{R} \end{aligned}$$

c)  $3 - (3x + 8) = 5x + (7 - 2x)$

$$\begin{aligned} 3 - 3x - 8 &= 5x + 7 - 2x \\ -5 - 3x &= 3x + 7 \\ -3x - 3x &= 7 + 5 \\ -6x &= 12 \quad | :(-6) \\ x &= -2 \quad \checkmark \end{aligned}$$

d)  $2(x + 3) = 3(2x + 8)$

$$\begin{aligned} 2x + 6 &= 6x + 24 \\ 2x - 6x &= 24 - 6 \\ -4x &= 18 \quad | :(-4) \\ x &= -4,5 \\ x &= -4\frac{1}{2} \\ x &= -4,5 \end{aligned}$$

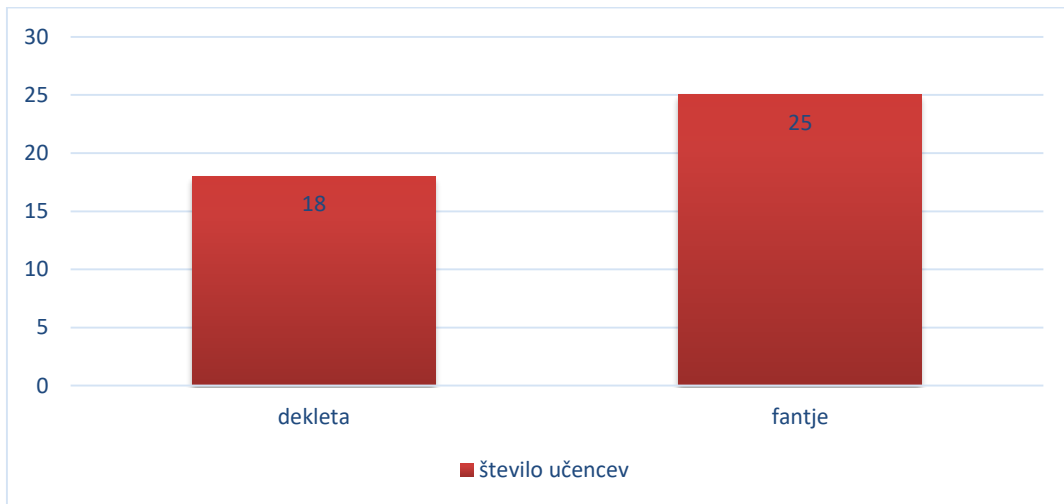
e)  $(x - 2)^2 - (x - 4)(x + 4) = 3(x - 5)$

$$\begin{aligned} x^2 - 4x + 4 - (x^2 - 16) &= 3x - 15 \\ x^2 - 4x + 4 - x^2 + 16 &= 3x - 15 \\ -4x + 20 &= 3x - 15 \\ -4x - 3x &= -15 - 20 \\ 7x &= -35 \\ x &= -5 \end{aligned}$$

Slika 37: Del popravljenega učnega lista druge učne ure

### 3.2 ANKETNI VPRAŠALNIK PRED IZVEDBO PRVE UČNE URE

**Število anketiranih devetošolcev:**

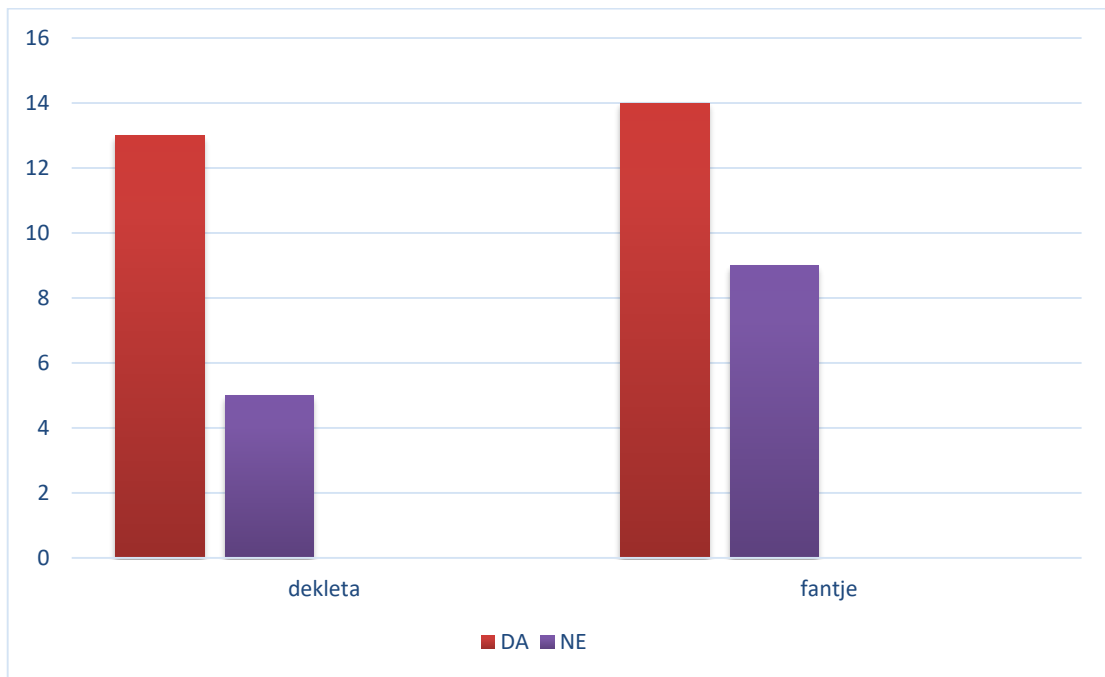


Graf 1: Spol anketirancev

Na anketne vprašalnike je odgovorilo 18 deklet in 25 fantov devetih razredov, skupaj 43 učencev.

## 1. Prvo vprašanje

*Ali poznaš aplikacijo Photomath?*



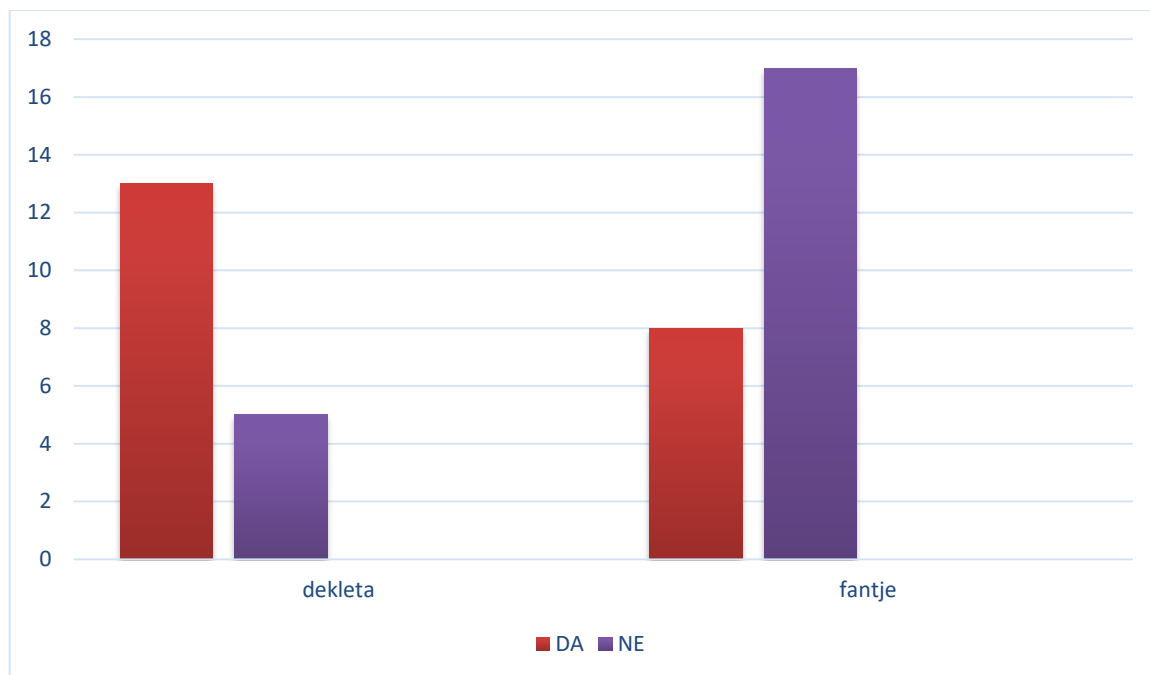
Graf 2: Analiza prvega vprašanja glede na spol devetošolcev

Želeli sva ugotoviti, če učenci poznajo aplikacijo Photomath. 14 fantov (56 %) iz devetih razredov je obkrožilo odgovor DA, 9 fantov pa odgovor NE. 13 deklet (72 %) je obkrožilo odgovor DA, 5 deklet pa odgovor NE.

Iz grafa je razvidno, da je večina devetošolcev (63 %) poznala aplikacijo Photomath pred izvedbo učnih ur ter da aplikacijo pozna večji odstotek deklet.

## 2. Drugo vprašanje

*Ali uporabljaš aplikacijo Photomath?*



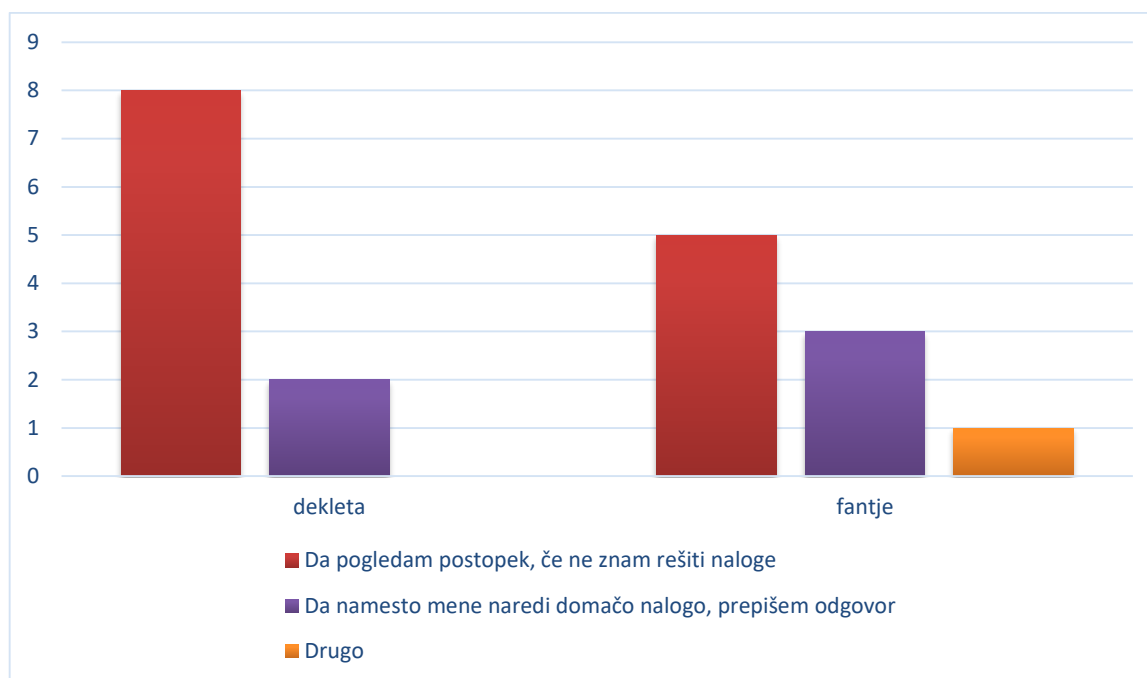
Graf 3: Analiza drugega vprašanja glede na spol devetošolcev

Na drugo vprašanje je 13 deklet (72 %) obkrožilo odgovor DA (torej vsa dekleta, ki aplikacijo poznajo, kar je vidno v grafu 2), 5 jih je izbralo odgovor NE. Odgovor DA je izbralo 8 fantov (32 %) , odgovor NE pa 17 fantov. Skupno Photomath uporablja 21 učencev, kar je 49 %.

Iz grafa je razvidno, da večina učenk uporablja aplikacijo, pri učencih pa je ravno obratno, večina ne uporablja aplikacije, čeprav jih večina pozna Photomath.

### 3. Tretje vprašanje

*Aplikacijo Photomath uporabljam (obkroži en odgovor – zakaj najpogosteje uporabljaš Photomath)?*



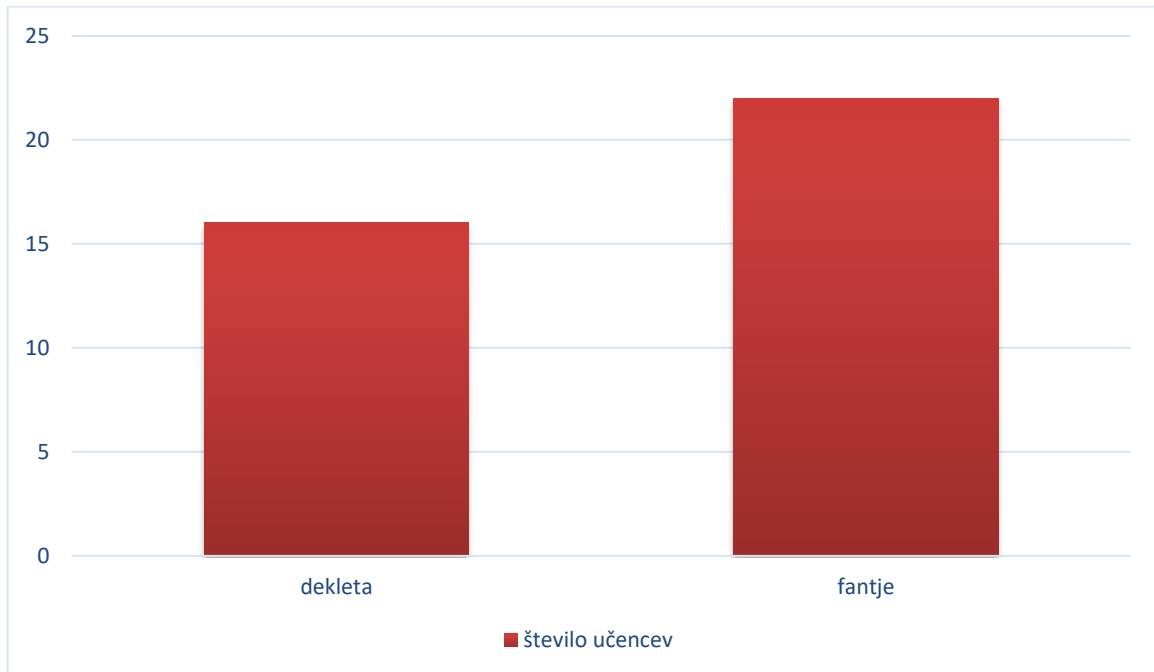
Graf 4: Analiza tretjega vprašanja glede na spol devetošolcev

Pri tretjem vprašanju so imeli učenci na razpolago tri odgovore. Da pogledajo postopek, če ne znajo rešiti naloge, je izbralo 8 deklet (44 %) in 5 fantov (20 %), skupno 13 učencev (30 %). Drugo možno izbiro, da namesto mene naredi domačo nalogo, prepisem postopek, sta obkrožili 2 dekleti (11 %) in 3 fantje (12 %), skupno 5 učencev (12 %). Odgovor drugo je obkrožil 1 učenec, ta je napisal, da aplikacijo uporabi, ko vadi za test, da preveri rešitve. 24 učencev pri tem vprašanju ni obkrožilo nobenega odgovora.

Od učencev, ki so odgovorili na vprašanje, jih večina matematične naloge piše sama, Photomath uporabijo kot pomoč, če jo potrebujejo.

### 3.3 ANKETNI VPRAŠALNIK PO IZVEDBI DRUGE UČNE URE

**Število anketiranih devetošolcev:**



Graf 5: Spol anketirancev

Na najin drugi anketni vprašalnik je odgovorilo 38 devetošolcev, od tega 16 deklet in 22 fantov.

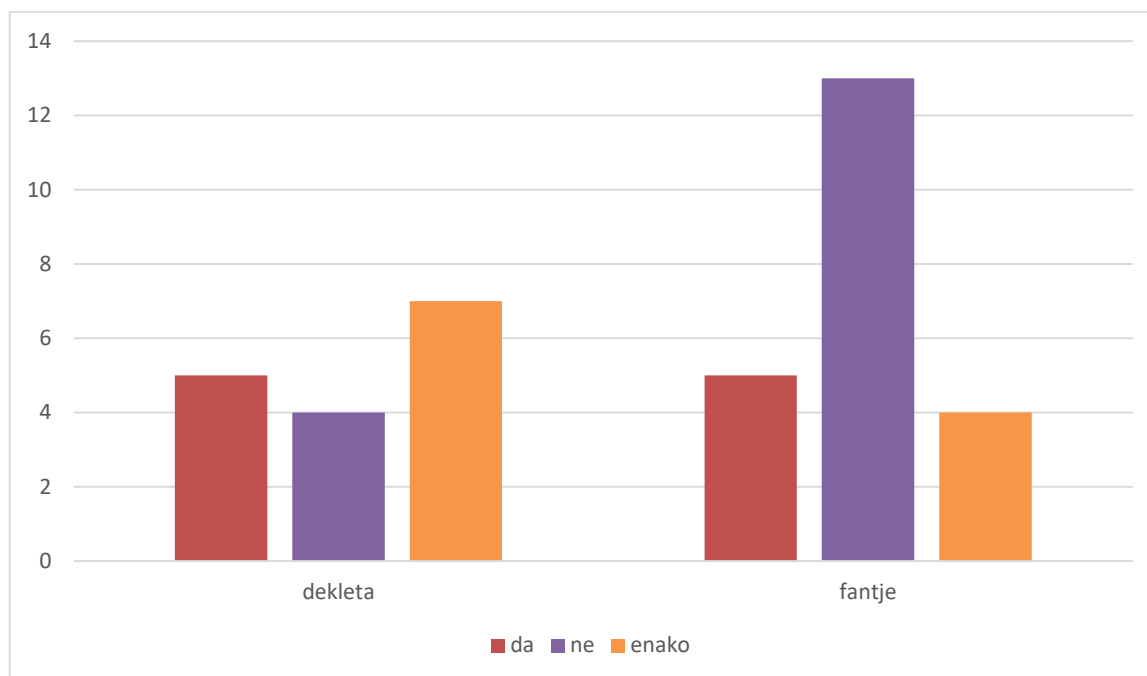
## 1. Prvo vprašanje

*Kaj ti je bilo pri urah, ki sva jih izvedli, najbolj všeč?*

To vprašanje je bilo odprtega tipa, dekleta so najpogosteje navajala odgovor: uporaba telefona med poukom in pregled postopka. Fantje so na vprašanje odgovorili: všeč mi je bilo, da ni bilo rednega pouka, manj pisanja, pregled postopka. Najpogostejši odgovor med učenci je bil: pregled postopka.

## 2. Drugo vprašanje

*Ali po najini predstavitvi aplikacijo Photomath pogosteje uporabljaš?*



Graf 6: Analiza drugega vprašanja druge ankete glede na spol devetošolcev

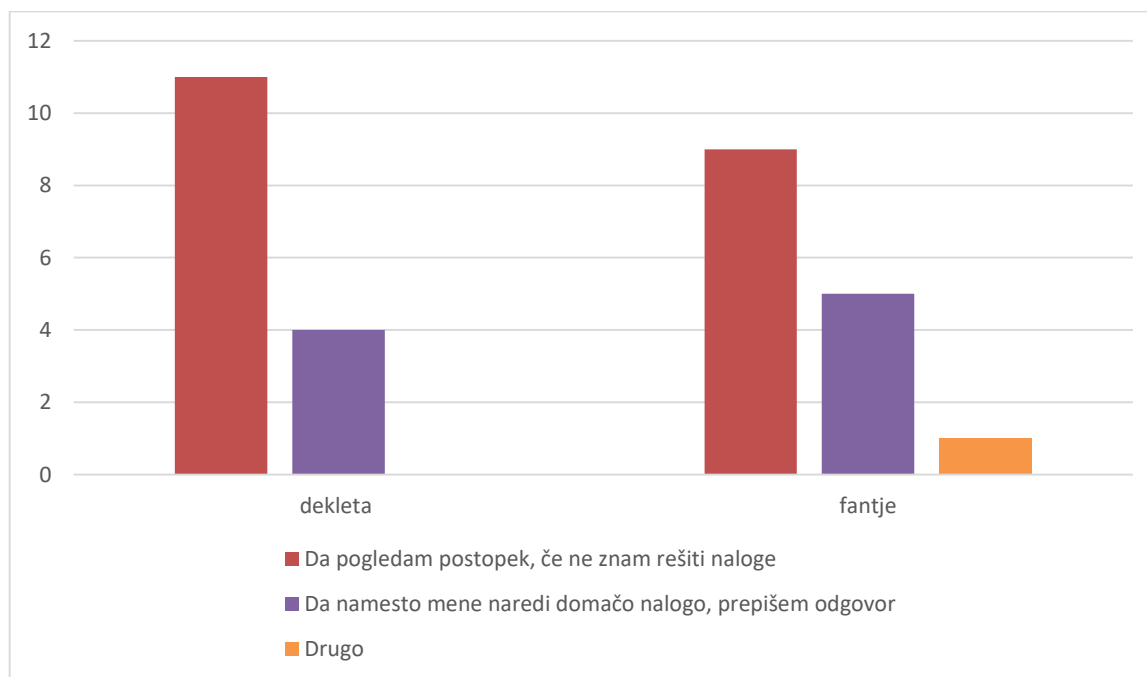
Na drugo vprašanje ankete je 10 učencev je obkrožilo odgovor DA (26 %) od tega 5 fantov (23 %) in 5 deklet (31 %), NE je obkrožilo 17 učencev (45 %), 4 dekleta (25 %) in 13 fantov (59 %), za odgovor ENAKO pa se je odločilo 7 deklet (44 %) in 4 fantje (18 %), skupno 11 učencev (29 %).

Skupno aplikacijo uporablja 55 % učencev, torej več kot pred prvo izvedeno učno uro.



### 3. Tretje vprašanje

*S kakšnim namenom uporabljaš aplikacijo Photomath?*



**Graf 7: Analiza tretjega vprašanja druge ankete glede na spol devetošolcev**

Največ, 20 učencev (53 %), je pri tretjem vprašanju odgovorilo, da aplikacijo uporabljajo z namenom, da pogledajo postopek, če ne znajo rešiti naloge, od tega 11 deklet (69 %) in 9 fantov (41 %). Odgovor, da namesto mene naredi domačo nalogo, so izbrala 4 dekleta (25 %) in 5 fantov (23 %), skupno 9 učencev (24 %), za odgovor drugo se je odločilo 9 učencev (24 %), od tega 8 fantov (36 %) in 1 dekle (6 %), ti so navedli, da pogledajo, če so dobili pravilen rezultat ali da ne uporabljajo aplikacije.

Večina devetošolcev torej uporablja aplikacijo za pomoč pri domačih nalogah, ker lahko z njo pregledajo postopek reševanja, če naloge ne znajo rešiti.

S tem, ko se je uporaba aplikacija povečala, se namen uporabe pri učencih ni spremenil.

#### 4. Četrto vprašanje

*Ali uporabljaš še kakšno drugo aplikacijo ali spletno stran za pomoč pri učenju? Če jo, katero?*

Tudi to vprašanje je bilo odprtega tipa. Učenci so navedli aplikacije in spletne strani, ki jih uporabljajo kot pomoč pri učenju: kalkulator, ChatGPT, Google, Snapchat- My AI, Wikipedia, Duolingo, Pic solve.

## 4 DISKUSIJA

V okviru najine raziskovalne naloge sva razdelili anketne vprašalnike učencem devetih razredov naše šole. Dobili sva odgovore na vprašanja, s katerimi sva lahko potrdili ali ovrgli zastavljene hipoteze, ki sva si jih postavili na začetku najinega raziskovalnega dela. Zanimalo naju je predvsem to, ali učenci poznajo in uporabljajo aplikacijo Photomath.

Pri prvi hipotezi sva predpostavili, da več kot polovica učencev že pozna aplikacijo Photomath. To hipotezo sva potrdili, kar je razvidno iz grafa 2. V grafu 3 lahko vidimo, da aplikacijo večina deklet tudi uporablja, pri fantih pa je ravno obratno.

V drugi hipotezi sva trdili, da učenci uporabljajo aplikacijo predvsem zato, da naredi nalogo namesto njih. To hipotezo sva ovrgli, saj je iz grafa 4 razvidno, da 30 % učencev uporablja Photomath za pomoč pri domači nalogi, le 12 % učencev je odgovorilo, da prepišejo postopek, namesto da bi sami naredili nalogo. Po izvedeni drugi učni uri se je delež učencev, ki aplikacijo uporabljajo z namenom pregleda postopka, še povečal (53 %), to lahko vidimo v grafu 7.

Pri tretji hipotezi sva predvidevali, da učenci uporabljajo tudi druge aplikacije in spletne strani za pomoč pri učenju. To hipotezo lahko potrdiva, saj so učenci pri četrtem vprašanju druge ankete našli tudi druge aplikacije za učenje in pomoč pri učenju, ki jih uporabljajo (ChatGPT, kalkulator, Google, Snapchat – My AI, Wikipedia, Duolingo in Pic Solve).

Z zadnjo hipotezo sva domnevali, da bo po predstavitvi aplikacije več devetošolcev uporabljalo Photomath. Iz grafa 3 je razvidno, da je Photomath uporabljalo 49 % učencev pred prvo izvedeno učno uro. V grafu 6 pa vidimo, da se je delež učencev, ki aplikacijo uporabljajo, povečal na 55 %.

## 5 ZAKLJUČEK

V najini raziskovalni nalogi sva želeli ugotoviti, ali učenci naše šole poznajo aplikacijo Photomath, s kakšnim namenom jo uporabljajo ter kakšne druge aplikacije ali spletne strani še uporabljajo kot pomoč pri šolskem delu.

V teoretičnem delu naloge sva opisali aplikacijo Photomath in njen namen ter uporabo. Poiskali sva, kdo je njen izumitelj. S pomočjo učbenika za deveti razred sva raziskali, pri katerih temah nam Photomath lahko pomaga. Zapisali sva najbolj priljubljene aplikacije za učenje.

Raziskovalni del je potekal tako, da sva naredili dva anketna vprašalnika. Prvega sva razdelili pred začetkom izvedenih učnih ur, drugega pa po drugi izvedeni učni uri. Prva izvedena ura je potekala tako, da sva najprej razdelili prvi anketni vprašalnik, ko pa so ga učenci rešili, sva jim razdelili učne liste za utrjevanje izrazov, kasneje so rešitve pregledali s pomočjo aplikacije Photomath. V drugi izvedeni uri so učenci najprej rešili učne liste za utrjevanje enačb, nato pa so izpolnili drugi anketni vprašalnik. Z analizo anketnih vprašalnikov sva napisane hipoteze potrdili ali ovrgli in jih komentirali v diskusiji.

Dobili sva odgovore na vprašanja, da večina učencev devetih razredov naše šole pozna aplikacijo Photomath, večji odstotek le-teh je deklet. Vsa dekleta, ki poznajo aplikacijo, jo tudi uporabljajo, za fante to ne drži. Največji delež učencev, ki aplikacijo uporablja, jo uporablja »pametno«, za pomoč pri nalogah, ki jih ne znajo rešiti. Ta ugotovitev naju je presenetila, saj sva pričakovali, da večina uporablja Photomath, da namesto njih naredi nalogo. Tudi po izvedeni drugi učni uri se namen uporabe ni spremenil, čeprav je aplikacijo uporabljalo več učencev. Nisva pričakovali tako velike razlike med spoloma v uporabi aplikacije, ugotovili sva, da večina deklet Photomath uporablja, fantje pa ne. Kot sva predvidevali, najini sošolci za pomoč pri učenju uporabljajo tudi druge aplikacije in spletne strani.

Priprava, pisanje in raziskovanje v petih mesecih raziskovalnega dela je bilo poučno za naju. Tema naju je zelo pritegnila. Uživali sva v pripravi anketnega vprašalnika in pripravi učnih listov z nalogami za utrjevanje. Utrdili sva znanje obdelave vprašalnikov in priprave grafov. Podrobneje sva spoznali aplikacijo Photomath, čeprav jo uporabljava že nekaj časa, koristna se nama zdi predvsem pri domači nalogi, saj lahko takoj preveriva, kje v postopku sva naredili napako. Pri raziskovanju sva se tudi zelo zabavali, se povezali med sabo, mentorica pa nama je dala še veliko uporabnega znanja. Naslednje leto bova najverjetneje zopet raziskovali, le da tokrat ločeno, vsaka na svoji srednji šoli.

## 6 VIRI IN LITERATURA

### 6.1 LITERATURA

Berk J., Draksler J. in Robič M. (2013). Skrivnosti števil in oblik 9. Učbenik za matematiko v 9. razredu osnovne šole. Ljubljana: Rokus Klett.

### 6.2 SPLETNA LITERATURA

Finance: Photomath: svetovni hit iz Hrvaške, ki v sekundi reši logaritem ali kvadratno funkcijo (2022). Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://www.finance.si/manager/photomath-svetovni-hit-iz-hrvaske-ki-v-sekundi-resi-logaritem-ali-kvadratno-funkcijo/a/8998310>.

Photomath (b. d.). Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://photomath.com>.

Photomath: How Photomath help with more than just homework (b. d.). Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://photomath.com/articles/how-photomath-helps-with-more-than-just-homework/>.

Photomath: What math problem scan Photomath solve (b. d.). Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://photomath.com/articles/what-math-problems-can-photomath-solve/>.

Photomath: Math from all angles: Photomath for different learning styles (b. d.) Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://photomath.com/articles/math-from-all-angles-photomath-for-different-learning-styles/>.

S.NOVICE: Najbolj priljubljene aplikacije, ki pomagajo pri učenju (2015). Pridobljeno 31. 11. 2023 s <https://siol.net/novice/digisvet/najbolj-priljubljene-aplikacije-ki-pomagajo-pri-ucenju-393524>.

Wikipedia, Photomath (b. d.). Pridobljeno 30. 11. 2023 s <https://en.wikipedia.org/wiki/Photomath>.

### 6.3 SLIKOVNI VIRI

Slike 1 – 28 in 30 – 33 so posnetki zaslona telefona, avtorici sta Hostnik N. in Kovač N.

Slika 29 je pridobljena 18. 2. 2024 s <https://chromewebstore.google.com/detail/studyblue/hiicppnmnhhkaaboclnefgkbnpkomp/mh?pli=1>.

Slike 34 – 37 so posnetki računalniškega zaslona, avtorici sta Hostnik N. in Kovač N.

## 7 PRILOGA

### 7.1 PRVI ANKETNI VPRAŠALNIK

Sva Nika in Neža, učenki devetega razreda, letos sva se odločili, da raziščeva uporabo aplikacije Photomath pri devetošolcih naše šole.

Anketa je anonimna.

Spol: M Ž

1. Ali poznaš aplikacijo Photomath?

A) DA B) NE

2. Ali uporabljaš aplikacijo Photomath?

A) DA B) NE

Če uporabljaš Photomath, odgovori še na spodnje vprašanje.

3. Aplikacijo Photomath uporabljam (obkroži en odgovor – zakaj najpogosteje uporabljaš Photomath):

a) Da pogledam postopek, če ne znam rešiti naloge.

b) Da »namesto mene« naredi domačo nalogo, prepisem odgovor.

c) Drugo: \_\_\_\_\_

### 7.2 DRUGI ANKETNI VPRAŠALNIK

Sva devetošolki in delava raziskovalno nalogo o uporabi aplikacije Photomath. Za vas sva zopet pripravili anketni vprašalnik. Prosiva vas, da odgovarjate iskreno.

Anketa je anonimna.

Spol: M Ž

1. Kaj ti je bilo pri urah, ki sva jih izvedli, najbolj všeč?

\_\_\_\_\_

2. Ali po najini predstavitvi aplikacijo Photomath pogosteje uporabljaš?

a) DA B) NE c) ENAKO

3. S kakšnim namenom uporabljaš aplikacijo Photomath?

a) Da pogledam postopek, če ne znam rešiti naloge.

b) Da »namesto mene« naredi domačo nalogo, prepisem odgovor.

c) Drugo: \_\_\_\_\_

4. Ali uporabljaš še kakšno drugo aplikacijo ali spletno stran za pomoč pri učenju? Če jo, katero? \_\_\_\_\_

### 7.3 PRVI UČNI LIST

Danes boste preverili svoje znanje o izrazih s pomočjo Photomatha. Najprej samostojno rešite naloge, nato preglejte rešitve. Če rešitev ne bo pravilna, pogledajte postopek reševanja.

#### 1. Izračunaj.

a)  $4a^2 \cdot a^3 =$

c)  $4(x - 3y) =$

b)  $(-2x)^3 =$

d)  $(2x - 6)(3x + 2) =$

#### 2. Izračunaj.

a)  $(2a + 7b)^2 =$

d)  $(-4x - 5b)^2 =$

b)  $(-n + 4)(n + 4) =$

e)  $(-5 + t)(5 - t) =$

c)  $\left(\frac{3}{4}m + \frac{2}{3}n\right)\left(-\frac{3}{4}m - \frac{2}{3}n\right) =$

#### 3. Poenostavi zapise.

a)  $2a + (3a - 6) - (-5a - 7) =$

d)  $3a - (a - 6)(a + 6) =$

b)  $-5(x + y) + (-x + y)(-2) - (x - y) \cdot 3 =$

e)  $(3a + 4)^2 - (2a - 3)^2 =$

c)  $(5a - 2)(3a + 2) + (2a + 3)(2a - 3) =$

#### 4. Razstavi v produkt dveh dvočlenikov.

a)  $25m^2 - 49n^2 =$

c)  $144s^2 - 196r^2 =$

b)  $0,04 - 0,09s^2 =$

d)  $36x^2 - 60xy + 25y^2 =$

**5. Dopolni, da bo veljala enakost.**

a)  $5a^2 + \underline{\quad}a = \underline{\quad} \cdot (5a + 4)$       b)  $\underline{\quad} + 3y + 9xy^2 = \underline{\quad} \cdot (5x + 1 + \underline{\quad})$

**6. Katere enakosti so pravilne? Popravi nepravilne.**

7.  $x^2 + y^2 = (x + y)(x + y)$

d)  $c^2 - d^2 = (c - d)^2$

8.  $a^2 - b^2 = (a - b)(a - b)$

e)  $(x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5}) = x^2 - 5$

9.  $(m + n)(m - n) = -n^2 + m^2$

f)  $a^2 - ab + b^2 = (a - b)^2$

**10. Izraz skrči in nato rezultat razstavi.**

$$(x - 3)(x + 5) - (4x)(x - 4) + (x + 1)^2 - 2(2x + 3) =$$

**11. Izračunaj.**

A)  $4\frac{1}{2} - 1\frac{3}{4} =$

D)  $\sqrt{2,89} =$

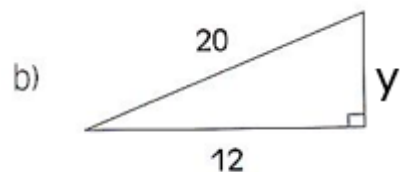
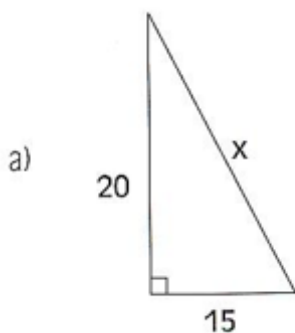
B)  $1,5 \cdot \left(-4\frac{2}{3}\right) =$

E)  $20,75 - 0,75 : 0,5 =$

C)  $\left(-3\frac{1}{4}\right)^2 =$

F)  $400 - 1,99 =$

**12. Izračunaj dolžino neznane stranice ob vsakem pravokotnem trikotniku (vse mere na sliki so v cm). Izračunaj obseg in ploščino trikotnikov.**





## 7.4 DRUGI UČNI LIST

Danes boste ponovno utrjevali in preverili svoje znanje s pomočjo Photomatha, le da boste tokrat reševali enačbe in neenačbe. Najprej samostojno rešite naloge, nato pregledajte rešitve s pomočjo Photomatha. Če rešitev ne bo pravilna, pogledjte postopek reševanja.

### 13. Reši enačbe.

a)  $2x - 2 = 8 - 3x$

b)  $3x + 1 - x = 2x + 1$

c)  $3 - (3x + 8) = 5x + (7 - 2x)$

d)  $2(x + 3) = 3(2x + 8)$

e)  $(x - 2)^2 - (x - 4)(x + 4) = 3(x - 5)$

### 14. Reši enačbe.

a)  $\frac{3x}{4} - 6 = 5 - 2x$

b)  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = \frac{x}{4} - 2$

c)  $\frac{x+7}{4} = 2 + \frac{x-4}{3}$

d)  $\frac{2(x-6)}{3} - \frac{x+1}{2} = \frac{x}{6} - 4\frac{1}{2}$

e)  $\frac{(2x-1)^2}{3} - \frac{(x-3)(x+3)}{3} = x^2 + 6$

### 15. Reši neenačbi. Zapiši in nariši množico rešitev.

a)  $x + 6 < 15$

b)  $6x - 19 \leq 2x + 205$

## 8 IZJAVA

Mentorica Tina Škrabe v skladu z 2. in 17. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom Uporaba aplikacije Photomath med devetošolci naše šole, katere avtorici sta Nika Hostnik in Neža Kovač:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisnimi pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 22. 02. 2024

žig šole



Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe