

Grafički tableti u nastavi (matematike)



Lidija Cindrić, Karlovac

Pandemija uzrokovana virusom SARS-CoV-2 zahvatila je mnoga područja naših života. S obzirom na to da se školstvo u velikoj mjeri prilagođava na trenutačnu situaciju i s obzirom na sve brži napredak tehnologije, u ovom ćemo se članku upoznati s jednim uređajem, za kojim je porastao interes među prosvjetnim djelatnicima u ovo pandemijsko doba. Riječ je o grafičkom tabletu, a u nastavku ćemo vidjeti kako se može implementirati u nastavu.

Zašto sam kupila grafički tablet?

Ubrzo nakon zaposlenja (kao učiteljica matematike radim nešto više od godinu dana) počela sam snimati videolekcije i stavljati ih na YouTube kanal samo za svoje učenike jer sam primijetila da im one pomažu u usvajanju nastavnog sadržaja koji se obrađivao na satu. Snimanje sam odrađivala pametnim telefonom, ali mi se on nije učinio kao najbolja opcija, stoga sam cijelo vrijeme tražila neki bolji način za snimanje. Uz to sam razmišljala i koji bi bio dobar način za održati nastavu na daljinu (*online* nastava) ako do nje dođe. Zbog navedenih sam razloga odlučila kupiti grafički tablet i nisam požalila.

O grafičkim tabletima

Grafički tablet je uređaj koji se povezuje s računalom i korisniku omogućuje crtanje i pisanje s pomoću posebne olovke, a upotrebljava se na način sličan onom kada osoba olovkom piše na papiru. Ima široku primjenu, a često se njime koriste grafički i *web*-dizajneri, umjetnici i fotografi. Osim za navedene stručnjake grafički tablet može biti koristan za elektronički potpis, za stvaranje rukom pisanih bilješki, dijagrama, tablica, formula i sl.

Razlike među grafičkim tabletima

Glavna podjela grafičkih tableta je ona na **tablete sa zaslonom** i **tablete bez zaslona**. Tablet bez zaslona (slika 1) je, laički rečeno, crna ploča za pisanje, a ono što se "piše" na toj ploči, prati se na

Lidija Cindrić, mag. educ. math., OŠ Grabrik, Karlovac, lidija.cindric1@gmail.com

zaslonu računala. S druge strane, ono što se “piše” po grafičkom tabletu sa zaslonom (slika 2), može se pratiti i na zaslonu tableta i na zaslonu računala.

Osim po zaslonu tableti se razlikuju i po drugim karakteristikama, pa onda i po cijeni. Jedna od razlika je **veličina** pri čemu postoje modeli koji dolaze u više veličina. Neki modeli tableta su bežični, tj. spajaju se na računalo putem **bluetooth veze**, a neki se **USB kabelom** spajaju na računalo. Osim toga, na određenim modelima tableta nalazi se nekoliko **tipki** koje korisnik može po volji programirati. Osim što karakteristike tableta utječu na cijenu, veliku razliku u cijeni određuje upravo zaslon, pa su tableti sa zaslonom znatno skuplji od onih bez zaslona. Iako se može činiti da se radi o skupoj investiciji, ipak postoje i oni osnovni modeli kojima je cijena niža. Grafički je tablet u svakom slučaju vrlo koristan uređaj i za virtualne i za stvarne učionice.



Slika 1. preuzeto s <https://www.digitaltrends.com/mobile/the-best-drawing-tablets/>



Slika 2. preuzeto s <https://community.wacom.com/eu/europe/online-classroom-how-to-use-wacom-one-and-onenote-for-remote-teaching/>

Olovka kojom se “piše” omogućuje puno veću preciznost nego miš i samim time lakši rad na računalu. Obično se na olovci nalaze (dvije) tipke (slika 3) koje se mogu po volji programirati. Primjerice, može



Slika 3. preuzeto s <https://www.wacom.com/en-us/products/pen-tablets/one-by-wacom>

se odabrati da jedna tipka ima funkciju brisala, a druga funkciju određene tipke na tipkovnici, ali postoje i druge opcije koje korisnik može odabrati. Prednost je ako je olovka prilagođena i ljevacima i dešnjacima.

Upotreba

Da biste se koristili grafičkim tabletom, prvo se treba **povezati s računalom**, bežično ili kabelom. Trebaju se **otvoriti materijali**, odnosno **aplikacija** u kojoj se želi raditi. U tom trenutku tablet je spreman za upotrebu. Olovka se pomiče po tabletu, a u nekim aplikacijama pritisak olovke na tablet određuje debljinu traga. Na samoj površini tableta bez zaslona (slika 3) nalaze se točke koje označavaju radnu površinu i omogućuju lakše snalaženje tijekom rada.

Grafički tablet nije kompliciran za upotrebu i, iako je vrijeme prilagodbe individualno, nije teško naviknuti se na pisanje po njemu bez obzira radi li se o grafičkom tabletu bez zaslona ili sa zaslonom. Vrijeme koje je potrebno za prilagodbu na pisanje po tabletu usporedila bih s vremenom koje je potrebno za prilagodbu na pisanje po ploči u učionici.

Aplikacije za rad u nastavi

Kad pričamo o programima i aplikacijama za rad, odlično je to što ne postoji samo jedan program

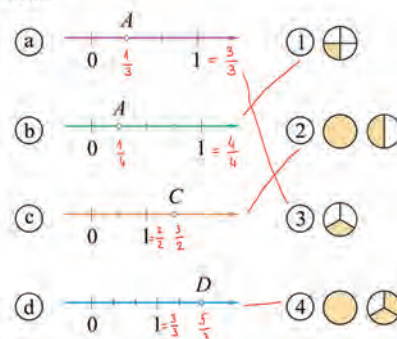


Slika 4. Word

u kojem se može raditi. Možemo se koristiti dobro poznatim aplikacijama iz Microsoft Office paketa kao što su **Word**, **PowerPoint** ili **Excel**. Velika je prednost što se u navedenim aplikacijama, umjesto korištenja naredbi "Umetanje" i "Jednadžba", olovkom puno brže zapiše matematički izraz. Zatim, u Wordu se može dopunjavati nastavni listić (slika 4) koji imaju i učenici ili se jednostavno može pisati po praznom papiru. U PowerPointu se može čak pisati i po "slajdu" tijekom projekcije (slika 5).

Osim spomenutih postoje i mnoge druge aplikacije i programi koji su prikladni za rad s grafičkim tabletom. Prosvjetni se djelatnici često odlučuju za **OneNote**, **Whiteboard** i **OpenBoard**. OneNote (slika 6) je aplikacija iz Microsoft Office paketa koja

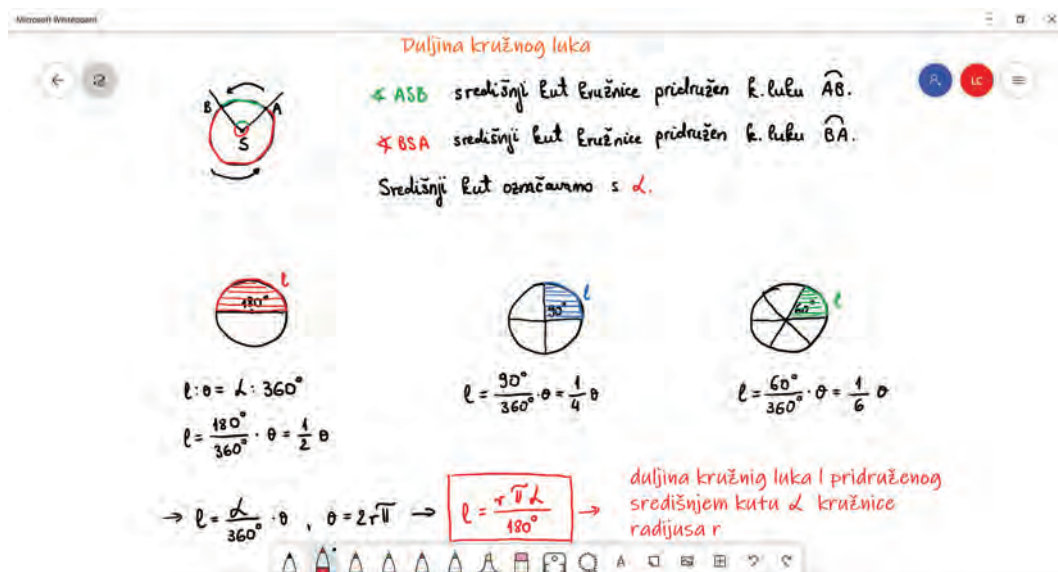
Spoji parove



Slika 5. PowerPoint – projekcija

ima alatnu traku vrlo sličnu onima u Wordu, PowerPointu i Excelu pa je lako prilagoditi se toj aplikaciji. Osobno sam se koristila aplikacijom Whiteboard (slika 7) jer je jednostavna, a ujedno ima sve ono što je meni potrebno – nekoliko boja za pisanje, brisalo, ravnalo i neograničenu površinu za pisanje. Zajedničke karakteristike spomenutih aplikacija su mogućnost pisanja teksta s pomoću tipkovnice kao i mogućnost stavljanja slika i pisanja po istima. Tako učenici u svakom trenutku mogu vidjeti kako popuniti nastavni listić ili neku važnu sliku (načelo zornosti). Osim navedenih postoje i mnoge druge aplikacije pogodne za rad s grafičkim tabletom.

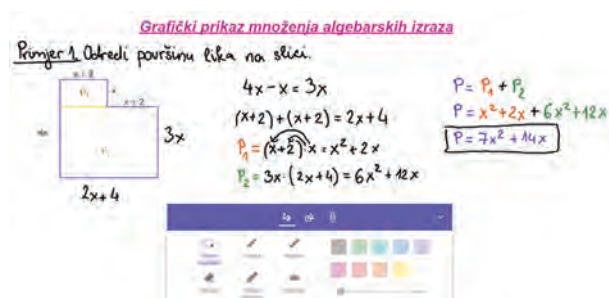
Slika 6. OneNote



Slika 7. Bijela ploča za pisanje – Whiteboard

GeoGebra je kao računalni program dinamične geometrije izrazito pogodan za primjenu u nastavi matematike. Nudi brojne mogućnosti, a osim, primjerice, klasične GeoGebre, geometrije, 3D kalkulatora i grafičkog kalkulatora od koristi mogu biti **GeoGebra Bilješke**. Treba spomenuti i da se u GeoGebri mogu izraditi virtualni razredi unutar kojih učitelj ili nastavnik svojim učenicima dijeli digitalne sadržaje i zadatke iz GeoGebre, prati njihov napredak, vrednuje radove (koje učenici izrađuju u GeoGebri) i daje povratne informacije o usvojenosti, tj. komunicira sa svojim učenicima. Rad u virtualnim razredima pogodan je za formativno vrednovanje. GeoGebra Bilješke su pogodne za poučavanje s pomoću grafičkog tableta. U njima

je moguće pisati olovkom pri čemu se nudi više boja za pisanje, a od pomoći mogu biti ravnalo ili kutomjer (slika 9). Moguće je pisati tekst s pomoću tipkovnice i umetati interaktivne medije kao što su tablice, jednačbe, umne mape, slike, zvuk, videozapisi, dokumenti u pdf formatu, a može se raditi i o jednom od prije spomenutih GeoGebra kalkulatorima. Budući da je riječ o GeoGebri, nije neobično što se u Bilješkama korištenjem alata jednostavno nacrtaju geometrijski oblici poput trokuta, pravokutnika, kvadrata, kružnice, elipse ili proizvoljnog oblika (slika 8). Odlično je i što koordinatni sustav nije potrebno ručno crtati jer se uključivanjem opcije koordinatnih osi i mreže, koordinatni sustav odmah pojavi u aplikaciji (slika 9). Bez obzira na



Slika 8. GeoGebra Bilješke



Slika 9. GeoGebra Bilješke

ovaj kratki opis vidljivo je da je GeoGebra itekako korisna aplikacija za rad s grafičkim tabletom jer nudi mnogo opcija koje su potrebne i poželjne u suvremenoj nastavi matematike, bilo da se radi o nastavi uživo ili o nastavi na daljinu.

Prednosti grafičkog tableta

- 1) U vrijeme pandemije i učestaloj nastavi na daljinu može se reći da je grafički tablet isplativ jer pruža puno mogućnosti i **lakšu realizaciju nastave na daljinu**, ali i **snimanje videolekcija**. U slučaju održavanja nastave na daljinu u realnom vremenu grafički tablet može poslužiti kao **zamjena za ploču u učionici** pri čemu se učenici ne trebaju posebno prilagođavati takvoj nastavi jer uvelike podsjeća na nastavu u učionici.
- 2) Prednost je i **ušteda vremena**. Ako se učitelji ili nastavnici koriste grafičkim tabletom u realnom vremenu tijekom nastave na daljinu, najčešće im neće trebati puno više vremena nego inače kako bi pripremili materijale za sat. Također, tada nije potrebno niti unaprijed snimati videolekcije koje su, u slučaju da se ne koriste grafičkim tabletom, jedna od boljih opcija održavanja nastave na daljinu. S druge strane, kada učitelji ili nastavnici žele snimati videolekcije, mogu ih snimiti direktno na laptopu bez potrebe korištenja kamere (pametnog telefona).
- 3) Za pisanje matematičkih izraza nismo ovisni samo o Wordu, PowerPointu, Excelu ili LaTeXu u kojima se to može činiti primjenom posebnih naredbi. Grafičkim se tabletom **brže napišu matematički izrazi** koji su odmah čitljivi i to se može napraviti u svim aplikacijama koje podržavaju rad s grafičkim tabletom. S druge strane, PowerPoint je pogodan za prikaze korisnih i zanimljivih primjera ili slika te je još jedna prednost u tome što se na vrlo jednostavan način može prelaziti iz PowerPointa u videolekcije ili u neku od prije navedenih aplikacija za rad.
- 4) Svim bih učiteljima, a posebno učiteljima matematike, fizike i kemije preporučila grafički tablet jer on pruža puno mogućnosti, ne samo dok traje nastava na daljinu. Možete se njime koristiti na jednak način i na nastavi **u učionici**, osobito kada želite direktno **pisati po listiću** koji su dobili učenici i koji vide na projekcijskom platnu.

Na taj se način učenicima **zorno** predoči ono što se od njih očekuje, tj. kako popuniti prazna mjesta na nastavnom listiću. Zbog mogućnosti pisanja po listiću s pomoću grafičkog tableta u nekim mi je trenucima čak bilo **lakše objasniti upute ili nastavni sadržaj** na nastavi na daljinu nego na nastavi u učionici.

- 5) Grafički se tablet može dati na nastavi u školi i **učenici** koji bi umjesto rješavanja zadatka na ploči to isto mogli napraviti putem tableta. Na taj način učenici **aktivno sudjeluju** u nastavnom procesu na **zanimljiviji** način, sat postaje **kreativniji i dinamičniji**, a niti ostali učenici nisu zakinuti jer sve vide na projekcijskom platnu.
- 6) Ako škola ne posjeduje **pametnu ploču** u učionicama, onda grafički tablet može poslužiti kao jeftinija inačica iste.
- 7) **Cijena** osnovnih modela grafičkih tableta bez zaslona prihvatljiva je s obzirom na prednosti grafičkog tableta u nastavi.

Nedostatci grafičkog tableta

- 1) Kao najveći nedostatak može se izdvojiti to što se za obradu **geometrijskih tema** ipak ne mogu grafičkim tabletom potpuno objasniti i provesti koraci konstrukcije. U tom je slučaju bolje posegnuti za nekom drugom metodom kao što je snimanje videolekcija s pomoću kamere (pametnog telefona).
- 2) Nedostatak bi mogla biti i **prilagodba na pisanje**, posebno ako se radi o grafičkom tabletu bez zaslona. Međutim, vježbom se može znatno usavršiti rukopis i brzina pisanja, a i dalje postoji opcija korištenja tipkovnice.
- 3) Za učitelje ili nastavnike kojima bi više odgovarao model na kojem je i zaslon, nedostatak bi mogla biti njegova **cijena**.

Što kažu učenici?

Budući da sam se školske godine 2020./2021. tijekom nastave na daljinu koristila grafičkim tabletom, odlučila sam s učenicima provesti **anketu** kako bih dobila povratne informacije kakav oblik nastave na

daljinu preferiraju i koliko su zadovoljni grafičkim tabletom.

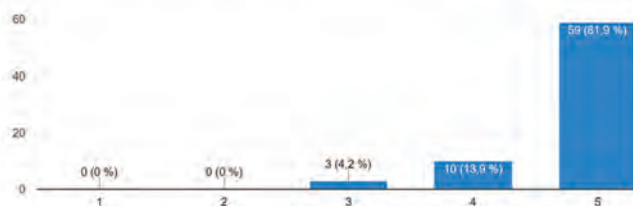
Napomena. Anketu je riješilo 72 od ukupno 80 učenika 5. i 7. razreda osnovne škole kojima sam predavala matematiku putem nastave na daljinu. Učenici su trebali svojim riječima odgovoriti na pitanja ili odabrati jedan broj od 1 do 5 pri čemu 1 označava “nimalo se ne slažem s tvrdnjom”, a 5 “u potpunosti se slažem s tvrdnjom”.

Rezultati su me ugodno iznenadili jer je gotovo **82 %** učenika izjavilo kako im se jako sviđalo korištenje grafičkog tableta tijekom nastave na daljinu (slika 10). Ne treba zanemariti niti **14 %** učenika koji su odabrali broj 4 za istu tvrdnju (slika 10). Ukupno je **90 %** učenika izjavilo da su s lakoćom mogli pratiti i usvojiti sadržaj tijekom nastave na daljinu u kojoj se primjenjivao grafički tablet (slika 11), pri čemu vrlo velik broj učenika takvu nastavu smatra zanimljivijom (slika 12). Kod odabira načina poučavanja koji im se više svidio, oko polovine učenika izjavilo je da preferira korištenje grafičkog tableta u nastavi na daljinu, četvrtina preferira prezentacije dok ostatak učenika više voli samostalno pregledavati videolekcije ili proučavati sadržaje iz udžbenika (slika 13). Također, oko polovine učenika htjelo bi da se povremeno na nastavi u učionici koristi grafički tablet umjesto ploče i da se njime učenici imaju prilike koristiti (slika 14). Polovini učenika, a može se uzeti u obzir i **30 %** učenika koji su odabrali broj 4, pomogle su videolekcije koje je učiteljica snimala i stavljala na svoj YouTube kanal (slika 15).

Osim navedenog učenici su u anketi svojim riječima opisivali što im se posebno sviđalo na *online* nastavi iz matematike i što bi možda htjeli promijeniti.

Sviđelo mi se što je učiteljica koristila grafički tablet u online nastavi.

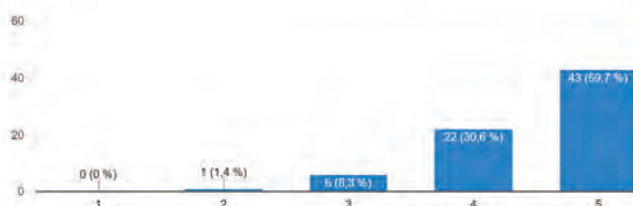
72 odgovora



Slika 10.

S lakoćom sam mogao/mogla pratiti nastavu i naučiti dok je učiteljica pisala po ekranu uz pomoć tableta.

72 odgovora



Slika 11.

Smatram da je (online) nastava zanimljivija ako učiteljica koristi grafički tablet.

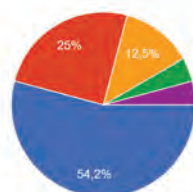
72 odgovora



Slika 12.

Odaberi kakva ti se online nastava više sviđa (gledajući sve predmete koje ste imali na online nastavi).

72 odgovora

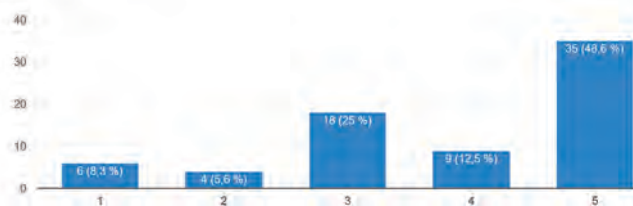


- Više volim kad učiteljica piše po grafičkom tabletu uz komunikaciju s nama učenicima.
- Više volim kad učitelji objašnjavaju nastavni sadržaj putem prezentacije.
- Više volim kad nam učitelji pošalju videolekcije koje sami pregledavamo.
- Više volim kad nam učitelji zadaju što sami trebamo proučiti iz udžbenika.
- Nešto drugo.

Slika 13.

Htio/htjela bih da učiteljica, a i mi učenici, ponekad u školi pišemo na grafičkom tabletu umjesto po ploči.

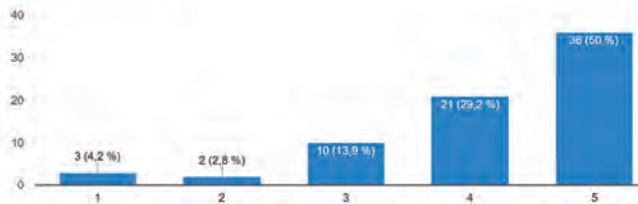
72 odgovora



Slika 14.

Videolekcije, koje je učiteljica snimala i stavljala na YouTube, pomogle su mi razumjeti nastavni sadržaj iz matematike.

72 odgovora



Slika 15.

Mnogo je učenika pisalo da im se sve svidjelo pri čemu su neki isticali da im se najviše svidio grafički tablet, a da je sve ostalo bilo jednako dobro. Pojedini učenici smatraju da je nastava bila zanimljivija zbog grafičkog tableta. Nekim se učenicima posebno svidjelo što je nastavu bilo lako pratiti i što je bila slična nastavi u učionici jer je grafički tablet stvorio dojam ploče. Tako su neki isticali da je bilo dobro što učiteljica nije samo diktirala što je potrebno zapisati i bilo je dobro što su mogli vidjeti što učiteljica piše. Svidjela im se i stalna prisutnost učiteljice na satu koja im je objašnjavala nastavni sadržaj uz zapis s pomoću grafičkog tableta. Istaknuli su dobru komunikaciju s učiteljicom i ostalim učenicima. Neki su istaknuli da im je bilo posebno dobro što je učiteljica izrađivala videolekcije koje su im puno pomogle u učenju. Na kraju su neki učenici napisali da su sve razumjeli i brže pisali zadaću, da im je bilo odlično pratiti ovakav način rada i da bi htjeli da nastava na daljinu iz matematike bude kao i prošle godine, ako do nje opet dođe.

Negativnih komentara na sam grafički tablet, kao i njegovu efikasnost u nastavi na daljinu, nije bilo osim što se nekoliko učenika izjasnilo da bi htjeli više prezentacija, odnosno videolekcija umjesto predavanja u realnom vremenu. Ti nas odgovori opet vraćaju na sliku 13. u kojima je vidljiva razlika u preferencijama učenika. Prijedlozi za promjenu išli su u smjeru poboljšanja internetske veze, slike i zvuka, npr. poticaj da se učiteljica koristi mikrofonom i slušalicama.

Zaključak

Iako je u ovom članku zbog trenutačne situacije najveći naglasak stavljen na upotrebu grafičkog ta-

bleta tijekom nastave na daljinu, važno je napomenuti kako on može naći svoje mjesto i u učionici. S obzirom na sve veći napredak tehnologije, nije loše razmisliti kako u nastavu uvesti nove tehnologije ili uređaj kao što je grafički tablet. Neki od načina korištenja grafičkog tableta u učionici spomenuti su među prednostima grafičkog tableta, a ostale mogućnosti prepuštam kreativnosti i maštovitosti čitatelja.

Osim što su učitelji i nastavnici zahvaćeni velikim promjenama u radu i osim što trebaju osmisliti način kako nastaviti kvalitetno prenositi znanje učenicima putem nastave na daljinu, važno je ne zaboraviti na učenike kod kojih svaka promjena u održavanju nastave uvelike utječe na usvajanje nastavnog sadržaja. Zbog toga je uloga učitelja i nastavnika još veća jer trebaju osluškivati potrebe učenika i uvidjeti koji načini poučavanja učenicima odgovaraju i omogućuju lakše usvajanje nastavnog sadržaja. Nastava na daljinu predstavlja veliki izazov za svakog učitelja i nastavnika, a ideje, inovativna rješenja i mišljenja učenika mogu pomoći u kreiranju prihvatljivih načina poučavanja. U ovom je članku ukratko prikazano kako upotrijebiti grafički tablet na nastavi u učionici, nastavi na daljinu i kako ga učenici prihvaćaju. Uzimajući u obzir sve navedeno u članku, lako je zaključiti da grafički tablet u ovo pandemijsko doba ima veliku korist za nastavu na daljinu. Osobno, nastava na daljinu mi je nezamisliva bez grafičkog tableta jer smatram da od njega ogromnu korist mogu imati i učenici i učitelji/nastavnici, a da nastava pritom ne izgubi svoj smisao i kvalitetu.

LITERATURA

- 1/ Ž. Dijanić (2018.): *Nove mogućnosti digitalnog alata GeoGebra u online okruženju za učenje*, Matematički motivi: Komunikacija u nastavi, str. 7. – 16, Koprivnica.
- 2/ J. Kličinović (2020.): *Priručnik: GeoGebra Bilješke*, <https://www.geogebra.org/m/bcvrvsjj>.
- 3/ *GeoGebra Notes*, <https://www.youtube.com/watch?v=02Kn7RimNkQ>