

Poseban prilog: CD-ROM

Šime Šuljić, Pazin



Evo nam prvog broja *Matematike i škole* s digitalnim prilogom. Tiskana izdanja s CD-ima ili DVD-ima nisu danas nikakva rijetkost. Međutim, naša namjera nije bila slijediti moderni trend u izdavaštvu nego ponuditi čitateljima sadržaje koji jednostavno zahtijevaju drukčiji medij za prezentaciju, odnosno koje mogu izravno upotrijebiti u nastavi. Vjerujemo da će vam se sadržaji CD-a svidjeti i da ćete bar neke od njih imati prilike isprobati u učionici ili na neki drugi način pripremiti za svoje učenike. Danas se puno govori o uporabi računala u nastavi matematike pa se to odražava i na stranicama ovog časopisa. Pretjeruje li se time? Sigurno je da postoji mnogo važnijih pitanja koja ne zahtijevaju nikakvu pomoć tehnologije. Može nam se činiti da je nazočnost računala u nastavi tek neka

vrst dobrog začina. Čak ako tome i jest tako sjetimo se povijesne pouke o začинима zbog kojih se kretalo na putovanja kojima su se otkrivale nove zemlje. Naravno, ne očekujemo otkrića još nepoznatih matematičkih istina, ali opće poznate činjenice moguće je prikazati i otkrivati u sasvim novim okolnostima.

Najednom je s raznih strana nahrupilo više iskazanih zahtjeva zbog kojih je postalo očito da jedini zadovoljavajući odgovor može biti samo ovakav prilog. Sve se vrtjelo oko *GeoGebre*, računalnog programa o kojem smo pisali u svakom od zadnjih deset brojeva *Miša*. Sadržaj CD-a organiziran je u šest cjelina. Pokretanjem CD-a otvara se jednostavna web stranica koja omogućuje intuitivnu navigaciju kroz materijal.

Instalacija

Vjerujemo da mnogi od vas već imaju instaliranu *GeoGebru* na svom računalu. U tom slučaju možete preskočiti ovaj dio. Ipak, pokrenite već instaliran program na svom računalu i u izborniku *Pomoć > O programu* pogledajte o kojoj je inačici riječ. Ako je to broj manji od 2.7.1 preporučamo instalaciju najnovije inačice programa dvoklikom na datoteku *GeoGebra-2.7.1.0.exe* na CD-u. U istoj mapi naći ćete i trenutno najnoviju inačicu *Jave* za one koji je nemaju instaliranu na svom računalu. Još je u *pdf* formatu dana uputa za instalaciju. Četvrti ikona u mapi predstavlja samo kraticu do *GeoGebrinog* web mjesta. Svako valja bar povremeno posjetiti tu adresu i provjeriti najnovije vijesti u vezi programa.

Tekstovi i članci

GeoGebra je program kojeg nastavnik matematike u velikoj mjeri može svladati sam, bez posebno organiziranih tečajeva. Ipak će vam neki tekstovi, dokumenti i već objavljeni članci i te kako dobro doći:

- ☉ **Ubrzani vodič**
- ☉ **Pomoć** u PDF formatu
- ☉ **Popis kratica** - važnol
- ☉ **Tečaj GeoGebre** 🌸 - niz od osam članaka s priloženim materijalima. Objavljeno u časopisu *Matematika i škola*
- ☉ **Traka s alatima** - opis uporabe
- ☉ **Ikone** alatne trake; sličice za umetanje u tekst
- ☉ **Parametri apleta** za napredne korisnike

Primijetili smo da se dosta traže stari brojevi *Miš*-a u kojima se nalazi niz članaka o uporabi programa. Tih osam članaka sada je dostupno i na CD-u u *pdf* formatu. Kliknite na link *Tečaj GeoGebre*. Osim članaka priloženi su opisani primjeri kao *GeoGebrine* datoteke ili kao web stranice.

Napomena. Primijetite cvjetić pored linka *Tečaj GeoGebre*. Naći ćete ga na svim stranicama pored sadržaja koji vam preporučamo. Motiv cvjetića potječe od gumba za umetanje slike iz *GeoGebrine* alatne trake.

Prezentacije

Prezentacije su prvenstveno namijenjene svima koji su iskazali interes za prikaz *GeoGebre* na stručnim vijećima. Međutim, one mogu poslužiti i kao vrstan materijal za svladavanje programa. Posebno su u tom smislu pogodne *Algebarska radionica* i *Geometrijska radionica*. Sve ove prezentacije obiluju velikim brojem gotovih primjera. Kroz prezentacije na hrvatskom jeziku za osnovne i za srednje škole možete vidjeti mogućnosti programa i prije nego što ga instalirate na svoje računalo, jer su svi primjeri ugrađeni u web stranice kao apleti.

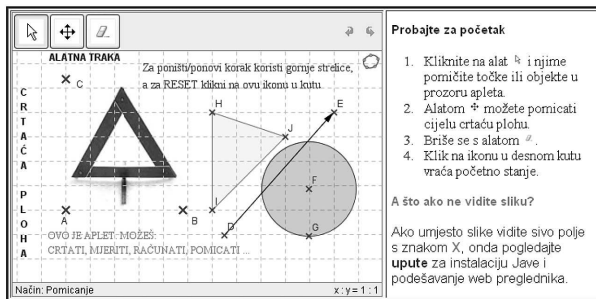
Primjeri

U ranijim člancima o *GeoGebri* u više smo navrata spominjali virtualno skladište obrazovnih materijala (<http://www.geogebra.org/en/wiki>) na kojem mnogi članovi brojne web zajednice razmjenjuju svoje uratke. Zaista je riječ o obilju materijala koje zahtijeva puno vremena za pregled. Na CD-u je izbor iz toga obilja ali opet prilično opsežan materijal s velikim brojem primjera. U sve te mape i datoteke nije imalo smisla ići strogim i povezanim slijedom. Od glavne stranice s primjerima dovodimo vas do *GeoGebrinih* datoteka, web stranica s apletima, *pdf* dokumenata i mnogih mapa, koje otvarajte prema vlastitom interesu.

Posebno preporučamo radove za osnovnu školu koje je izradio kolega Niko Grgić iz Nuštra. Kada otvorite stranicu s primjerima i za osnovnu i srednju školu koju je izradio španjolski kolega Manuel Sada Allo, neka vas ne smeta španjolski jezik. Kada se udubite u ove primjere jezik vam neće biti nikakva prepreka. Matematika je ipak univerzalna, a *GeoGebra* višejezična!

Tehnička uputa. Da biste uopće mogli vidjeti aplete, umetnute na mnogim priloženim web stranicama, potrebno je osim instalacije tzv. *Java Runtime Environment* podesiti i web preglednik. Uputa se nalazi na svakom prilogu u *Nastavnim cjelinama*. Datoteke s

ekstenzijom *jar* nisu za otvaranje već samo služe za pokretanje apleta.



Linkovi

Nipošto ne bi trebalo ostati samo na primjerima s CD-a, stoga u prilogu imate kratku listu probраниh linkova koji vas vode izravno na internet. Ugodno *surfanje!*

Nastavne cjeline

Kada je riječ o obradi matematičkih sadržaja uz pomoć računala, obično se od nastavnika očekuje da sam izradi potrebne didaktičke materijale. Takva očekivanja nisu nerealna, jer je sa specijaliziranim računalnim programima moguće prilično jednostavno i brzo oblikovati dinamične prikaze slične onima koje crtamo ili pišemo po školskoj ploči. S druge strane uopće ne moramo krenuti potpuno od početka u kreiranje takvih materijala pošto su se mnogi kolege diljem svijeta već okušali u oblikovanju opće poznatih tema iz nastave matematike i svoje uratke putem interneta stavili na raspolaganje svima. Za demonstraciju takvih materijala u učionici od nastavnika se očekuje samo rutinsko vladanje osnovnim funkcijama programa u kojem su takvi uradci izrađeni. Ponekad čak ni to ukoliko je uradak spremljen u nekom formatu koji se otvara web preglednikom.

Pravi problem nastupa tek onda kada želimo odstupiti od frontalnog načina rada i čari tako oblikovanih matematičkih sadržaja prepustiti učeniku u individualnom radu na računalu. U tom slučaju treba učenika vrlo precizno navoditi popratnim tekstom i dobro osmišljenim

interaktivnim elementima na željeni zaključak ili na usvajanje neke činjenice, izvršavanje nekih postupaka i radnji ili jednostavno rješavanje zadatka. Tu računalo ima daleko veće prednosti od udžbenika jer može generirati vrlo različite i slučajne situacije, a ujedno valorizirati učenikove odgovore ili postupke. Ali nažalost ima i nekih mana kojih moramo biti svjesni. Suvremen učenik, naviknut na računalne igrice, sjeda za računalo s adrenalinskim nabojem, umjesto sa smirenošću nužnom za rad na matematičkom sadržaju. Nestrpljivost i učenje metodom pokušaja i pogreške svojstveno je i za odrasle koji rade na računalu, stoga nije za očekivati da će djeca pročitati veći statični tekst koji bi se odjednom našao u obrazovnim materijalima. Srećom takozvani *HyperText Markup Language*, osnovni jezik kojim se izrađuje web stranica osigurava nam da se pred učenikom nalazi uvijek malo teksta na stranici. Kad učenik svlada taj tekst linkovi ga vode dalje, vraćaju natrag ili po potrebi otvaraju pomoć za razumijevanje postojećeg teksta. U samu se stranicu može ugraditi dinamični i interaktivni element na kojem se bazira heuristički pristup matematičkim sadržajima. *Java aplet* se pokazao posebno pogodnim za oblikovanje matematičkih obrazovnih sadržaja. S jedne strane je veoma jednostavan za korištenje, a s druge strane pravi je mali poligon za preciznu provjeru matematičkih ideja ili slutnji, odnosno omogućuje svojevrsni matematički eksperiment. Na gotovo svim velikim matematičkim web portalima nailazimo na takve aplete. Neki su izravno programirani u *Javi*, dok su drugi izrađeni nekim od specijaliziranih matematičkih programa. *GeoGebra* je izuzetno podatan alat za izradu efektnih apleta lijepog dizajna, koji se može povezati s HTML elementima same stranice.

Specijalno je za ovu prigodu izlaska CD-a izrađena nastavna cjelina *Trokut*. Već se duže vrijeme na internetu nalazi nastavna cjelina *Grafkvadratne funkcije*. Neki su razredni odjeli diljem Hrvatske čak izvodili nastavu s tim materijalom. Uvijek se javljao problem sporosti internetske veze kada se uključe sva raču-

nala u informatičkoj učionici. S ovim CD-om moći ćete instalirati materijal na lokalni disk školskih računala. Tu je još dodana *Analogna urica* iz prošlog broja *Miš*-a.

Trokut

Interaktivna nastavna cjelina



Sadržaj

- Vršni i susjedni kutovi; kutovi uz presječnicu; kutovi s paralelnim i okomitim krajevima
- Pojam trokuta; odnos stranica i kutova; nejednakost trokuta; vrste; zbroj kutova u trokutu; vanjski kutovi trokuta
- Pojam sukladnosti; poučci o sukladnosti; četiri osnovne konstrukcije trokuta
- Definicija, svojstva i konstrukcija simetrale stranice; trokutu opisana kružnica
- Definicija, svojstva i konstrukcija simetrale kuta; trokutu upisana kružnica; konstrukcija nekih kutova
- Definicija težišnice; pojam težišta i njegova konstrukcija; konstrukcije nekih kutova
- Definicija visine; ortocentar; površina trokuta
- Osobite točke trokuta

Namjena

Ovaj materijal prvenstveno je namijenjen učenicima **prvog razreda srednje škole** zbog nastavne cjeline *Sukladnost i sličnost*. Prije toga učenici su sustavno obrađivali trokut u šestom razredu osnovne škole. Ako pažljivo pročitate priloženi program matematike za peti i šesti razred u ovom broju *Miš*-a, vidjet ćete da se neki pojmovi vezani uz trokut ni

ne spominju među *ključnim pojmovima* i toga moramo biti svjesni pri obradi novih sadržaja, ali i kod postavljanja zadataka iz drugih cjelina koje dolaze prije cjeline *Sukladnost*.

Dio po dio ovaj materijal mogu koristiti i učenici **osnovne škole** uz nastavnikovo vođenje i ogradu da virtualni šestar i ravnalo ipak ne bi trebali istisnuti stvarni geometrijski pribor. Materijal može poslužiti za obradu novog gradiva ali i za ponavljanje. Njime se može izvesti proširenje obveznih programskih sadržaja koristeći neki oblik projektna nastave ili izvesti rekapitulacija ovih toliko važnih pojmova i činjenica na kraju obrazovnog razdoblja. Materijal je izrađen tako da učenici usputno, malo po malo i bez ičije pomoći svladavaju *GeoGebra*. Na mnogim je apletima ostavljena traka s izbornicima da bi učenici, ako to žele, mogli spremati ili ispisati svoju konstrukciju. Satovi provedeni za ovim materijalom mogli bi obogatiti pano vaše učionice!

Metodički pristup

U osnovnoj su školi učenici kroz ove sadržaje prošli polako i sustavno uz crtanje i konstruiranje ravnalom i šestarom. Zbog nedostatka vremena, ali i nešto starijim učenicima kojima klasičan geometrijski pribor više nije izazov, nameće se potreba za drukčijim rješenjem. Ako izaberemo demonstracijski pristup u ponavljanju ovih sadržaja, pa makar i prezentacije uz pomoć računala, potrebna znanja se neće dublje urezati u svijest i pamćenje će biti kratkoročno. Zbog toga je u ovom materijalu izabran sličan način kroz kakav su učenici prošli u osnovnoj školi, samo što sada geometrijsku bilježnicu zamjenjuje monitor računala, a geometrijski pribor alatna traka računalnog programa.

Materijal ne prati uobičajenu shemu obrade matematičkih sadržaja: pojam, tvrdnja s dokazom i na kraju zadaci. Osim kod površine trokuta, uobičajenih matematičkih zadataka i nema. Oni su ostavljeni za naknadni klasični rad u učionici. Nema ni strogih dokaza koji bi zahtijevali više vremena i pažnje. Naglasak je stavljen na usvajanje pojmova i tvrdnji

kroz aktivan rad s apletima ili na konstrukcije koje treba izvesti. Pritom, učenik na neki način može vrednovati uspješnost svoje konstrukcije. Primjerice kod konstrukcija trokuta konstruirani trokut mora biti sukladan skici, koja je dinamična i svaka se promjena na skici mora odraziti i na konstruiranom trokutu.

Učenici mogu kroz materijal proći i sami ali je preporuka da se nastava matematike izvodi u informatičkom kabinetu organizirano s razrednim odjelom. Iskustva pokazuju da je rad u paru za računalom najefikasniji.

Tehničke upute

- Uputu za podešavanje računala, da bi na njemu uopće mogli vidjeti aplete, naći ćete pod linkom *Uvod > Upoznaj aplet*.
- Materijal je oblikovan za monitore razlučivosti 1024×768 piksela, koji su na školama najvjerojatnije najčešći, kako bi se svaka stranica vidjela u cijelosti.
- Na dnu svake stranice nalazi se link za sljedeću stranicu u nizu. Ukoliko ne pratimo linearni slijed stranica ili nam je cilj obraditi samo dio materijala, poslužimo se linkovima u lijevom navigacijskom stupcu.
- Ukoliko želite izvesti sat u informatičkom kabinetu, onda svakako prethodno instalirajte materijal na sva računala. Dovoljno je kopirati mapu *trokut* na lokalni disk. Obvezno na svakom računalu provjerite razlučivost ekrana i vidljivost apleta. Ovo može odnijeti podosta vremena ali je za mirni tijek nastave nužan preduvjet.
- Ukoliko iz nekog razloga želite sadržaj apleta otvoriti s programom *GeoGebra*, datoteke ćete naći na CD-u slijedeći putanju *trokut\sadržaj*.
- Za rad kod kuće učenika se može uputiti na internetsku adresu na kojoj se nalazi ovaj materijal. Naći ćete je na CD-u pod *Linkovi*.

Uloga nastavnika

Osim rutinskog služenja računalom nastavnik ne bi trebao znati ništa posebno, pa ni poznavati *GeoGebra*. Materijal je namijenjen

učenicima i dovoljne su samo kratke upute kako da se pokrene početna stranica i koji opseg stranica treba proći. Što se tiče razumijevanja uputa i izvršenja traženih zadataka na stranicama, potrebno je kloniti se velikog pomaganja. Učenike želimo osposobiti za samostalno cjeloživotno učenje, zar ne? Unatoč tome nastavnik će imati pune ruke posla. Zvuči nevjerojatno, ali može se pokazati da svi učenici nisu spretni s tipkovnicom i mišem i tu će trebati pomoći. Na nekim računalima može doći do blokade apleta i u tom slučaju je potrebno osvježiti stranicu. Kada učeniku "pobjegne" crtež ili je previše koraka napravio u pogrešnom smjeru, može se klikom na ikonu u gornjem desnom kutu apleta "resetirati" sam aplet.

Pri ovakvom radu dolaze do izražaja individualne razlike učenika. Neki kroz materijal prolaze ozbiljno, glatko i brzo. Njih se može, kada završe svoj rad uputiti na dodatne sadržaje ili iskoristiti kao pomoć sporijim učenicima. Učenike treba uputiti da pažljivo čitaju tekst ne preskačući ništa. Opasnost postoji kod učenika koji su vješti u računalnim igricama i skloni brzanju kroz sadržaje tražeći zabavu. Ako učenici rade u parovima, važno je da rade uz raspravu. Bolje je čak prepustiti računalni miš učeniku koji je manje vješt s računalom, jer tada nema opasnosti od *protrčavanja* kroz materijal, a ujedno učenik stječe vještine rada s računalom i podiže samopouzdanje. Nastavnik treba stalno obilaziti učenike i kontrolirati koliko savjesno prolaze kroz sadržaje.

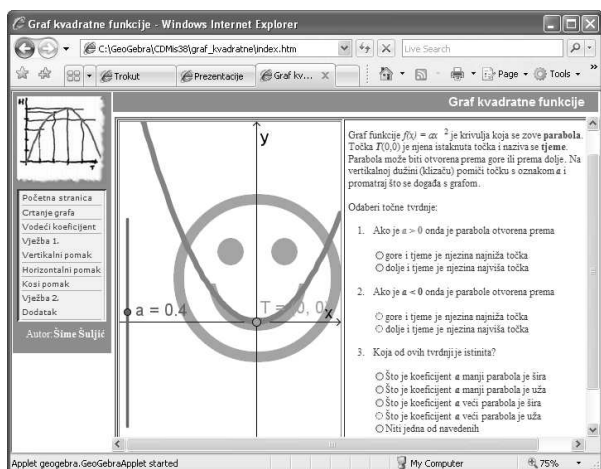
Naviknuti smo da učenici ono što rade zapisuju u bilježnicu. Ovdje bi to bilo krajnje nepraktično, čak i ometajuće. Možda je bolje ostaviti nešto vremena na kraju sata i kroz opću razrednu raspravu rezimirati i zapisati važne zaključke.

Preporuka za kraj

Ovaj bi se materijal moglo opisivati u mnogim njegovim detaljima ali radije vam preporučamo da ga isprobate u ulozi učenika. Svaka sugestija je dobrodošla.

Graf kvadratne funkcije

Interaktivna nastavna cjelina



Sadržaj

- pojam kvadratne funkcije; izračunavanje vrijednosti funkcije; crtanje grafa
- utjecaj vodećeg koeficijenta
- horizontalni i vertikalni pomak grafa

Namjena

Ova cjelina namijenjena je svim učenicima **drugog razreda srednje škole**, ali i svim onim učenicima viših razreda koji trebaju ponoviti svojstva grafa kvadratne funkcije zadane jednadžbom

$$f(x) = a(x - x_0)^2 + y_0.$$

Metodički pristup

Nakon linearne funkcije, čiji je graf pravac, u matematičkom se obrazovanju prelazi na kvadratnu funkciju čiji je graf parabola. Idemo li uobičajenim načinom izračunavanja vrijednosti funkcije za pojedine vrijednosti varijable, susrećemo se s problemom izbora većeg broja pogodnih vrijednosti. Nastavnici srednjih stručnih škola imaju iskustva da učenici griješe već u odabiru povoljnih vrijednosti varijable, u izračunu vrijednosti funkcije, u smještaju dobivenih parova u koordinatni sustav i na kraju u spajanju dobivenih točaka. Ovdje se mogućnost prezentacije grafova uz pomoć računala može činiti kao spas iz teške situacije. Međutim, bila bi to potpuna pasivizacija učenika i slobodno bi se moglo

upotrijebiti onu poznatu narodnu *kako došlo, tako prošlo*. Klasični, polagani pristup crtanja grafa je nužan izbor, ali zbog frontalnog načina rada s istovremenim prikazom na ploči opet neki učenici ostaju tek prepisivači. Kao reakcija na ovaj problem, izrađen je prvi radni zadatak u ovom materijalu.

2. zadatak
 $f(x) = -x^2$

Tablica funkcije

x	y = k(x)
-3	9
-2	4
-1	1
-0.5	0.25
0	0
0.5	-0.25
1	-1
2	-4
3	-9

Decimalna točka, a ne zarez!

Provjeri

S apletom je povezana interaktivna tablica u koju učenik mora unijeti vrijednosti funkcije koje će izračunati. Ukoliko ima pogrešnih vrijednosti, javlja se prozor upozorenja (vidi sliku) i traži ispravljanje nekih vrijednosti. Tek kada su sve vrijednosti izračunate, točke u koordinatnom sustavu “skaču” na izračunate pozicije i javlja se jedna nova točka u boji koja pušta trag pri povlačenju to jest služi za crtanje grafa, pa se prelazi na novi zadatak. Pet različitih jednadžbi oblika $f(x) = ax^2$ nastaju na istom apletu i to je već dovoljno da se može uočiti utjecaj koeficijenta a . Međutim, radi točnih konstatacija dana je sljedeća stranica, koju opet slijedi vježba određivanja koeficijenta slučajno generiranog grafa.

U klasičnom pristupu se istražuje utjecaj jednadžbe na pomak graf. Računalo nam omogućuje obrnut postupak: da pomikemo graf i očitamo promjene na jednadžbi. Tako eksperimentalnim putem dolazimo do jednadžbe pomaknute parabole. Takav pristup opet slijedi “neumoljiva” vježba. Za pogrešne se odgovore u vježbi dodjeljuju negativni bodovi, iz razloga da učenici ne izbjegavaju neke slučajeve.

Za ovu nastavnu cjelinu predviđen je blok sat. Ovoj nastavnoj cjelini priložen je radni list za učenike koji je najbolje riješiti na kraju blok sata. Ukoliko ga učenici ne stignu riješiti na satu, na radnom listu im se nalazi internetska adresa pa mogu sadržajima pristupiti kod kuće. Posljednja stranica ove cjeline je pomoć za rješavanje radnog lista ali i budućih zadataka. Treba imati na umu da nakon jednog blok sata ovakve obrade učenici nisu sasvim svladali gradivo. Potrebno je sustavno proći kroz zadatke koji se nalaze u zbirkama, kako bismo to napravili i klasičnim načinom obrade ovog sadržaja.

Dodatne napomene

O ulozi nastavnika tijekom obrade ove cjeline može se reći isto ono što i u cjelini *Trokut*. Ovaj materijal je malo složeniji s nešto više teksta, ali je namijenjen starijim učenicima. Disciplina i ozbiljan rad su preduvjet uspjeha. Ne može se dozvoliti učeniku da ima otvoren bilo koji drugi prozor na računalu osim onog na kojem se radi! Učenici se u informatičkom kabinetu mogu osjećati do te mjere opušteno da im se ne da razbijati glavu postavljenim zadacima. U odgojnom smislu naša je uloga poučiti ih da računalo može služiti za ozbiljan i naporan rad.

Iste tehničke napomene kod prethodne cjeline vrijede i ovdje. Link na stranici s vježbom ne dozvoljava prolazak dalje ukoliko nije postignut određen broj bodova. Ukoliko neki učenici previše zaostaju, može se iskoristiti link u navigacijskom stupcu za prelazak na sljedeću stranicu. S druge strane te linkove za brz pregled stranica ne bi trebalo olako koristiti za preskakanje vježbi.

U praksi

Kroz ovu je nastavnu cjelinu prošlo više razrednih odijela diljem Hrvatske. Neki su dali svoje sugestije prema kojima je ovaj materijal i doradivan. Iskustva su različita, a ovdje prenosimo jedno izuzetno pozitivno iskustvo.

“Zadatke tipa: *Tjeme parabole je točka T a parabola siječe os ordinata u točki A. Odredi jednadžbu parabole*, učenici su tijekom prijašnjih godina htjeli silom rješavati uvrštavajući vrijednosti u jednadžbu te se mučili sa

sustavom od tri jednadžbe s trima nepoznanicama. Kao nastavnik sam prihvatila da im je tako "lakše" te im dozvolila da rade po svome. Ove su godine bez mog utjecaja učenici vrijednosti počeli direktno uvrštavati u kanonski zapis i jednostavno i u dva poteza našli rješenje. Nakon toga smo prešli na nultočke pa je zadatak imao dvostruku nultočku. Oni su to opet povezali s tjemnom i uvrstili u kanonski zapis u kojem je $y_0 = 0$. Čak su i u slučaju kada su imali tjeme i jednu nultočku vrlo brzo našli i drugu bez mog utjecaja koristeći simetriju parabole. Postalo mi je jasno da im je to bilo lako napraviti jer su si radeći s ovako oblikovanim materijalom stvorili zorni prikaz parabole, smještaja tjemena u koordinatnoj ravnini, važnosti vodećeg koeficijenta, a sve to zato jer su zahvaljujući *GeoGebri* povezali zorni grafički prikaz s algebarskim zapisom parabole. Ta me je spoznaja ove godine oduševila.” (E. R. 7.12.2006.)

Odgojna uloga

Važna je i odgojna uloga ovakvih materijala. Učenik postaje svjestan da je ovisan samo o sebi, da mora raditi i pratiti materijal ako ga želi usvojiti bez pomoći nastavnika. Pouzdaje se u svoje sposobnosti i vještine jer može pratiti i razumijevati bez pomoći izvana. Učenik razvija radne navike, sigurnost i prilagodljivost prema različitim vrstama problema. Postaje svjestan da se do znanja najbolje dolazi vlastitim trudom i aktivnim naporom.

O uvjetima korištenja CD-a

Pod kojim uvjetima možete koristiti materijale s CD-a? *GeoGebra* je slobodan softver koji podliježe GNU licenci istaknutoj u programu. Ostali materijali podložni su tzv. *Creative Commons* licenci. Slobodno ih smijete umnožavati, distribuirati i javnosti priopćavati djelo uz uvjete:

- morate priznati i označiti autorstvo djela
- ne smijete ih koristiti u komercijalne svrhe
- ne smijete mijenjati, preoblikovati ili pretrađivati materijale.

Pozivamo vas da svoje dojmove i sugestije o bilo kojem dijelu CD-a uputite na adresu:

sime.suljic@pu.htnet.hr