**ORODJE Efofex FX Draw 5**

**Mathematical tool Efofex FX Draw 5**

**Jernej Krum**

**jernej.krum@student.fmf.uni-lj.si**

**Povzetek**

Orodje FX Draw podjetja Efofex je eno izmed orodij v sklopu FX Math paketa. Je interaktivni matematični program za vse ravni izobraževanja in združuje geometrijo, funkcijske grafe, statistični modul in urejevalnik enačb v enem samem paketu. Ti moduli so povezani v prilagodljivem, uporabniku prijaznem vmesniku z veliko možnostmi.

Je močno orodje in mnogo več kot le risarski program. Na pogled zelo spominja na GeoGebro, kar je za nas seveda dobrodošlo.

Na začetku si bomo ogledali lastnosti in preleteli osnovne ukaze, potrebne za nadaljnje delo, nato pa se bomo posvetili kakšnim zanimivim konstrukcijam. Omenili bomo preprosto integracijo projektov v pisarniške pakete, bazo stvaritev, ki jih FX Draw že vsebuje in kakšno besedo rekli še o ostalih programih matematičnega paketa.

**Ključne besede**

geometrija, risanje, grafi, enačbe

**Abstract**

Efofex's mathematical tool FX Draw is one of the tools within the FX Math package. It is an interactive mathematical program for all levels of education and combines geometry, function graphs, statistics module and equation editor in a single package. These modules are connected in a flexible, user-friendly interface with many options.

It is a powerful tool and much more than just a drawing program. Its interface looks like GeoGebra and that is even more beneficial to us.

At the beginning we will see the properties of the tool and some basic commands needed for further work. Then we will focus on some interesting geometric constructions. I will mention how easy you can integrate projects into default office package, we will see database of FX Draw which already contains some pre-made constructions, and say a word or two about other programs in FX Math package.

**Key words**

geometry, drawing, graphs, equations

**Uvod**

Dandanes, ko je na računalniku povprečnega uporabnika naložena kopica programov, takih in drugačnih, je toliko bolj dobrodošel program, ki združuje vse v enem. Namen prispevka je torej predstaviti enega takih, konkretno za matematične namene.

V prispevku bomo spoznali lastnosti programa FX Draw 5 ter osnovne ukaze, potrebne za nadaljnje delo. Uporabo programa bomo spoznali na konkretnih geometrijskih konstrukcijah, omenili bomo bazo stvaritev, ki jih program že vsebuje, si ogledali še preostale programe matematičnega paketa ter integracijo v pisarniške programe.

Seveda ne gre brez primerjave z ostalimi programi te vrste, zato si bomo za konec ogledali še prednosti in slabosti FX Draw v primerjavi z računalniškimi programi te vrste.

**Predstavitev orodja**

**1. Osnovne značilnosti orodja**

FX Draw 5 je program za dinamično matematiko in je plod dela avstralskih matematikov, ki so ustvarili ta program v prvi vrsti za potrebe poučevanja. Zametki programa segajo v leto 1989, program pa je tekom let doživel 5 večjih nadgradenj poleg rednih mesečnih posodobitev. V zadnji 5. verziji je poleg nove podobe deležen še podpore za Apple-ov operacijski sistem (poleg obstoječe Windows podpore).

Program FX Draw je zgolj eden od programov matematičnega paketa, tako imenovanega FX MathPack-a. Na voljo so nam še programi FX Equation – urejevalnik enačb, FX Graph – za risanje funkcijskih grafov ter FX Stat – program za statistiko. Vsi ti programi so nam na voljo tudi kot samostojni programi.

Je plačljiv program v obliki letne naročnine, možen pa je tudi enkraten nakup. Celoten matematični paket stane 45 evrov letno, kar pa je bistveno manj od enkratnega nakupa, ki znaša od 5 evrskih stotakov navzgor, odvisno od dodatkov (cene konec marca 2015). Pred samim nakupom nam je na voljo polna različica programa za dobo 30 dni, tako da lahko program temeljito preizkusimo.

Program je dostopen na naslednji internetni povezavi:

<http://efofex.com/fxdraw.php>

Kaj vse lahko z njim počnemo?

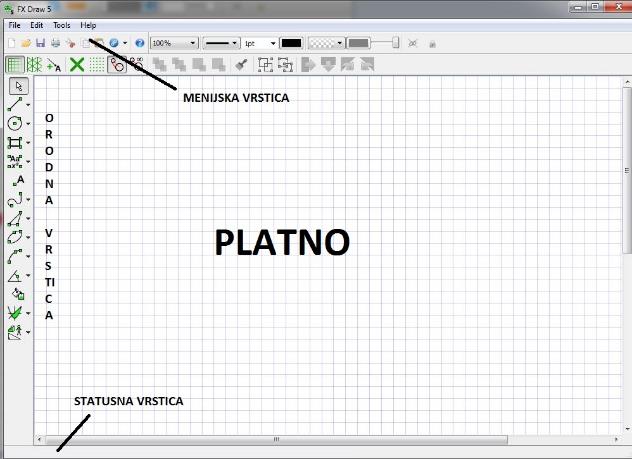
Že iz samega imena lahko sklepamo, da je namenjen risanju matematičnih objektov. Vendar gre za precej močno orodje in ne samo risarski program. Na voljo so nam tudi funkcijski grafi, lahko rešujemo statistične probleme, prikazujemo animacije z drsniki ali pa enostavno pišemo matematična besedila, tj. besedilo z matematičnimi simboli.

Ker pa sam program vsebuje kup možnosti in skoraj 500 strani obsežno dokumentacijo s primeri, je priporočljivo, da si za prvič ogledamo vodiče, ki so jih pripravili ustvarjalci. Ti so objavljeni na naslednji internetni povezavi:

<http://efofex.com/fxdtraining.php>

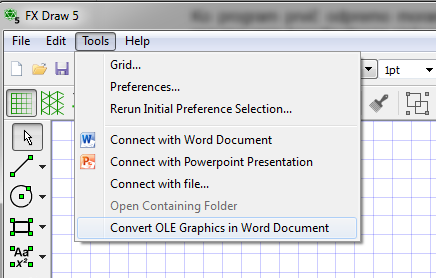
**2. Osnovni videz orodja**

Ko program prvič odpremo moramo izbrati nekaj osnovnih nastavitev, kot so npr. razumevanje koordinatnega sistema ipd., potem pa zagledamo naslednje:



**Slika 1: Začetni zaslon**

V menijski vrstici je standardno odpiranje, zapiranje in shranjevanje projektov, urejanje in pomoč z obsežno dokumentacijo, nekoliko zanimivejši pa je zavihek Tools-orodja, v katerem zagledamo naslednje:



**Slika 2: Integracija v pisarniški paket**

Povezava z privzetim pisarniškim paketom nam omogoča, da trenutni projekt preprosto vključimo v naš sestavek ali predstavitev.

V orodni vrstici, ki je postavljena navpično, je kup orodij, ki nam pomagajo pri konstrukciji naših problemov, če omenim nekaj teh:

* daljica, premica, poltrak
* krožnica, elipsa
* različni trikotniki, pravilni večkotniki
* krivulje, krožni loki
* …

Poleg teh standardnih orodij, pa v orodni vrstici najdemo tudi orodje za funkcijske grafe, orodje za vnašanje enačb in orodje za statistične namene. Vsa ta orodja so vsaj tako močna kot risarski del programa, na katerega sem se osredotočil v tem prispevku.

V statusni vrstici na dnu, kot bomo videli v naslednjih zgledih, nam program sporoča na kateri točki v koordinatnem sistemu se trenutno nahajamo in za kateri objekt gre.

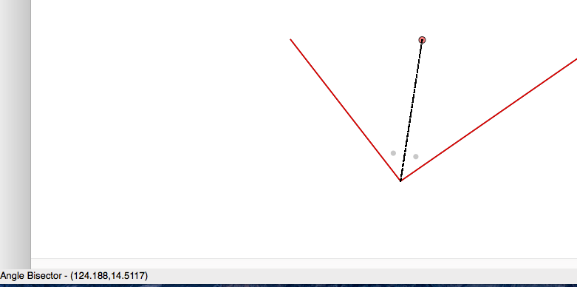
Vmesnik je torej preprost in intuitiven, spominja pa na program GeoGebra, kar je za tiste, ki smo imeli opravka z njim, seveda dobrodošlo. Nima pa ukazne vrstice, v smislu, da bi konstrukcijo narekovali z ukazi, ampak jo moramo z uporabo razpoložljivih orodij v orodni vrstici. FX Draw ima vgrajen sistem za predvidevanje, kar nam še kako olajša konstruiranje matematičnih problemov.

**3. Sistem za predvidevanje – GAD**

Preden se lotimo zahtevnejših konstrukcij, naj omenim še sistem za predvidevanje, ki nam bo olajšal samo konstrukcijo.

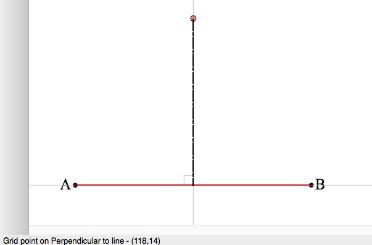
Kratica GAD pomeni Geometrically Aware Drawing, torej sistem prepoznava geometrijske objekte in predvideva, kaj želimo narisati v dani situaciji. Da si bomo lažje predstavljali, si poglejmo zgled:

Recimo, da bi želeli narisati simetralo kota. Ko bomo v bližini lege simetrale kota, bo sistem prepoznal, da želimo narisati simetralo in bo to tudi javil v statusno vrstico.



**Slika 3: Sistem GAD - simetrala kota**

Podobno, če želimo narisati pravokotnico na dano premico, nam bo, ko bomo v približno pravokotni legi, ponudil pravokotnico.



**Slika 4: Sistem GAD - pravokotnica**

Takih predvidevanj je še precej, nekaj jih bomo spoznali v naslednjih zgledih.

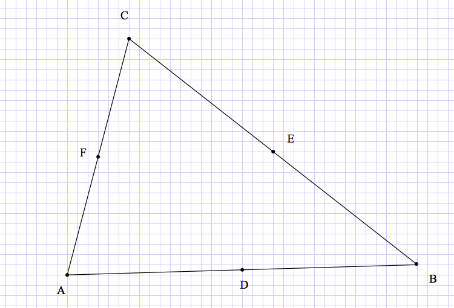
**4. Reševanje nalog**

Oglejmo si, kako se orodje obnese pri reševanju določenih nalog.

Za prvo konstrukcijo sem si izbral konstrukcijo Eulerjeve premice, besedilo naloge pa se glasi:

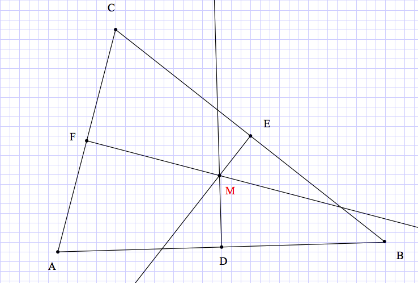
**Naj bo ΔABC poljuben trikotnik. Naj bo V višinska točka, M središče očrtane krožnice in T težišče. Pokaži, da V,M in T ležijo na isti premici.**

Najprej izberemo orodje trikotnik ali pa ga načrtamo s pomočjo daljic. Izberemo orodje točka in ko bomo v bližini razpolovišča stranice, nam bo GAD ponudil le to. Označimo razpolovišča s točkami D,E in F.



**Slika 5: Trikotnik ABC**

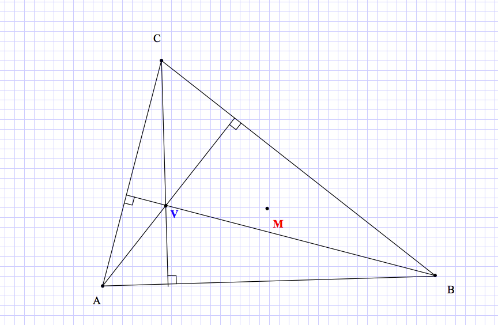
Skozi ta razpolovišča napeljemo simetrale, torej pravokotnice na stranice, kjer se bodo simetrale sekale (dovolj sta že dve), bomo dobili točko M – središče trikotniku očrtane krožnice. Zopet nam bo sistem GAD ponudil pravokotnico, ko bomo v približno pravilni legi.



**Slika 6: M - središče trikotniku očrtane krožnice**

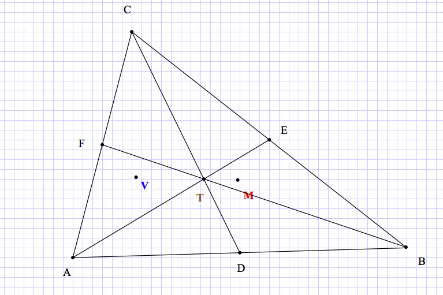
Za konstrukcijo višinske točke razpolovišč D,E in F ne potrebujemo, zato jih je priporočljivo skriti, da sistem za predvidevanje ne povzroča preglavic. Kaj hitro se lahko zgodi, da je v bližini, kjer konstruiramo, kup tako imenovanih atraktivnih točk (razpolovišče, pravokotnica, simetrala …) in pride do težav. Zato objekte, ki jih v danem trenutku ne potrebujemo skrijemo, po potrebi pa zopet nastavimo vidne. Sama konstrukcija bo preglednejša, pa tudi sam sistem bo dosti bolje deloval.

Izberemo ukaz premica in pravokotno na stranice skozi nasprotno oglišče napeljemo višine. Presečišče le teh nam bo dalo višinsko točko. Da gre res za pravokotnice, se lahko prepričamo z izmero kota (pojavi se simbol za pravokotnost).



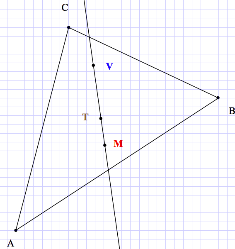
**Slika 7: Višinska točka**

Za tretjo točko, T- težišče, potrebujemo presečišče težiščnic. Zopet bomo potrebovali razpolovišča stranic – D,E in F, zato jih prikažemo. Težiščnica predstavlja daljico, ki povezuje razpolovišče stranice trikotnika z nasprotnim ogliščem, presek le teh pa nam da točko T – težišče.



**Slika 8: T - težišče trikotnika**

Z ukazom premica sedaj lahko vidimo, da lahko prek točk V,T in M napeljemo premico, ta se imenuje Eulerjeva premica. Če sedaj oglišča trikotnika poljubno premikamo, vidimo, da poljuben premik ohranja kolinearnost teh treh točk.

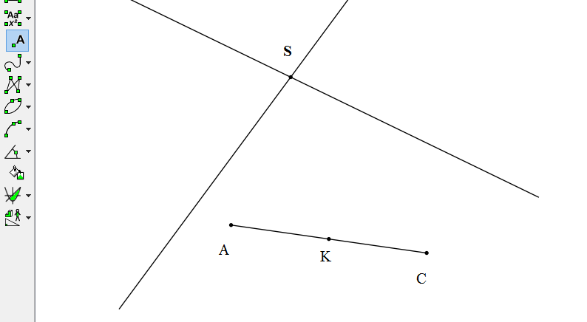


**Slika 9: Poljuben premik**

Za drugo konstrukcijo sem si izbral nalogo, katere besedilo se glasi:

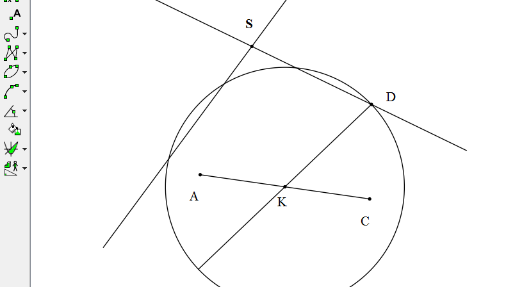
**Dani sta premici b in d, ki se sekata v točki S, in pa točki A in C v enem od nastalih kvadrantov. Konstruiraj paralelogram ABCD s točkama B in D, pri čemer B leži na premici b, D pa na premici d.**

Najprej kreiramo dve premici z orodjem premica, nato pa izberemo orodje točka in označimo presečišče (GAD) s S. V enem od nastalih kvadrantov poljubno izberemo točki A in C. Daljica AC bo predstavljala diagonalo, ker pa vemo, da se diagonali v paralelogramu razpolavljata, označimo še presečišče diagonal s K.



**Slika 10: Diagonala bodočega paralelograma**

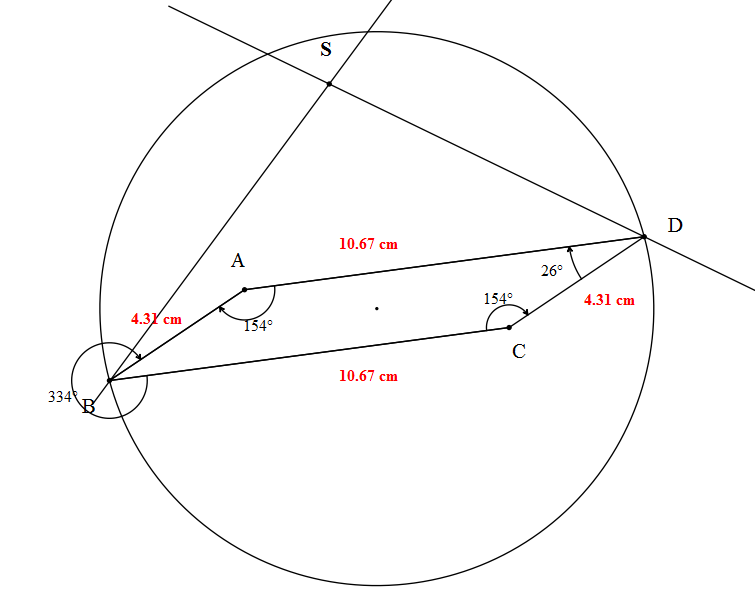
Sedaj lahko za K vzamemo središče krožnice in izberemo orodje krožnica ter napeljemo krožnico iz K s polmerom do ene izmed premic, kjer se bosta krožnica in premica sekali, dobimo oglišče D, saj mora D ležati na premici d. Ker pa vemo, da se diagonali razpolavljata, dobimo tudi oglišče B na drugi strani krožnice, le da to oglišče še ne leži na drugi izmed začetnih premic. B in D povežemo in dobimo še drugo diagonalo našega paralelograma.

****

**Slika 11: Druga diagonala**

Sedaj lahko oglišča povežemo, D pa premaknemo vzdolž premice d, da bo oglišče B na presečišču premice b in krožnice. Tako bo še oglišče B ležalo na prvotni premici b.

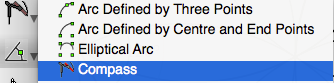
Da gre res za paralelogram se lahko prepričamo z namenskim orodjem, ta pa nam to potrdi. Nasprotne stranice so paroma vzporedne in enako dolge, nasprotni koti pa enako veliki. Dobili smo paralelogram, ki ustreza pogojem.



**Slika 12: Končni paralelogram**

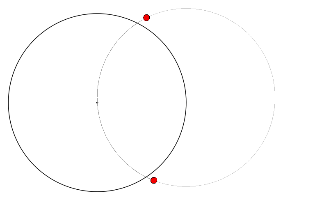
Za tretjo nalogo sem si izbral konstrukcijo pravilnega šestkotnika, predvsem zato, ker ponuja vgrajeno simulacijo šestila.

Izberemo orodje šestilo

****

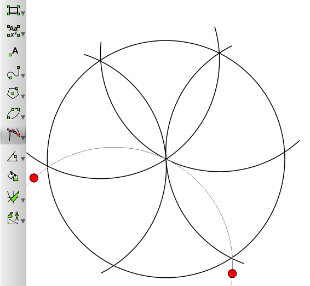
**Slika 13: Orodje šestilo**

Zdi se, kot bi risali s pravim šestilom, v enem koncu zapičimo in vlečemo lok do drugega konca, kjer spustimo.

****

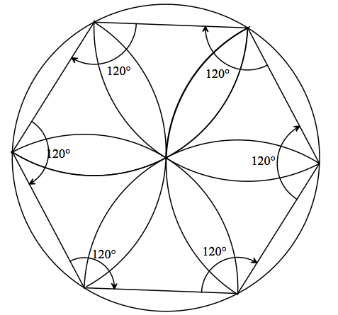
**Slika 14: Konstruiranje lokov**

Nadaljujemo v enem izmed nastalih presečišč loka s prvotno krožnico, dokler ne pridemo naokoli.

****

**Slika 15: Konstruiranje rožice**

Na koncu z orodjem večkotnik po vrsti označimo nastala presečišča s prvotno krožnico in nam jih poveže v šestkotnik. Z orodjem za merjenje kotov se lahko prepričamo, da gre res za pravilni šestkotnik.

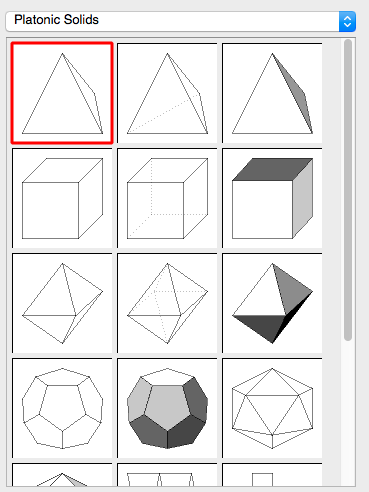


**Slika 16: Pravilni šestkotnik**

**5. Bogata knjižnica objektov**

V samem programu lahko najdemo tako imenovano galerijo objektov, ki vsebuje več kot 500 pripravljenih objektov in jih lahko vključimo v svoje projekte. Če omenim nekaj kategorij:

* pravilni poliedri
* sfere, polsfere
* trikotniki
* pravilni večkotniki
* piramide, prizme, valji
* optične prevare
* itd.



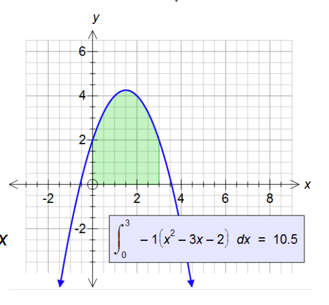
**Slika 17: Poliedri**

**6. Preostali programi matematičnega paketa**

Kot sem že omenil, je program FX Draw le eden od programov matematičnega paketa imenovanega FX MathPack. Preostali pa so:

* FX Graph

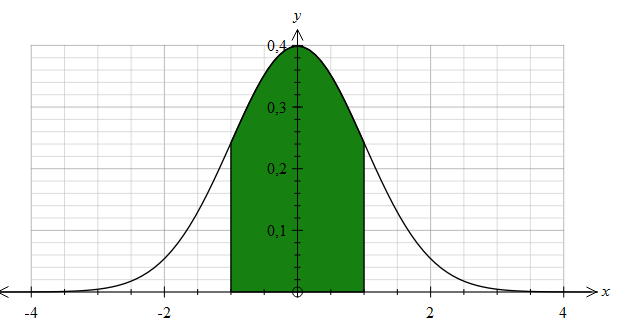
Omogoča nam vnos malo morje funkcij, le te pa vnašamo prek vnosne vrstice. Omogoča nam tudi izdelovanje animacij z drsniki. Na spodnjem zgledu vidimo ploščino lika omejenega s funkcijami, izračunanega s pomočjo integrala.



**Slika 18: FX Graph**

* FX Stat

Gre za statistični program, na podlagi vzorca nam lahko marsikaj pove in predstavi grafično. Omogoča uvoz velikega števila podatkov. Na spodnjem zgledu vidimo normalno porazdelitev N(0,1).



**Slika 19: FX Stat**

* FX Equation

Gre za nekakšen urejevalnik enačb, omogoča pa nam enostavno vnašanje besedila pomešanega z matematičnimi simboli. Obvladuje tudi vektorje in matrike. Omogoča izvoz v MathML ali LaTeX obliko, lahko pa ga tudi enostavno vključimo v privzet pisarniški program.

**7. Mnenja drugih uporabnikov**

Na spletu sem našel bolj malo mnenj.

Na spletni strani Software Informerja (<http://software.informer.com/>) je, sicer za starejšo verzijo, program FX Draw prejel uredniško nagrado ter oceno 5 s strani uredništva, ter oceno 5 s strani uporabnikov. Pohvalili so nabor funkcionalnosti, ki jih program omogoča, orodja za risanje in galerijo že pripravljenih objektov. Kot slabost so navedli plačljivost programa.

Na spletni strani Softpedie (<http://www.softpedia.com/>) pa so uredniki programu dali oceno 3, uporabniki pa 3.7. Zopet so pohvalili nabor funkcionalnosti in preprostost uporabe, kot slabost pa so navedli, da risarski program potrebuje dovolj procesorske moči ter sistemskega pomnilnika za nemoteno izvajanje.

Na uradni spletni strani programa najdemo precej mnenj, ki pa so seveda pozitivno naravnana. Uporabniki hvalijo neverjetno preprostost in intuitiven vmesnik, po drugi strani pa zmogljivost in precejšen nabor funkcionalnosti.

**Zaključek**

Lahko rečem, da sem orodje tekom pisanja prispevka dodobra spoznal. Čeprav se zdi program na prvi pogled enostaven, v ozadju skriva lepo paleto funkcionalnosti. Največja prednost tega programa pred ostalimi se mi zdi v tem, da je »vse v enem«. Vidi se, da je bil narejen v prvi vrsti za učitelje, saj je v ospredju tisto, kar naj bi največ potrebovali in ne bi zgubljali časa z iskanjem in nastavljanjem vsega mogočega. Pohvalim lahko sistem za predvidevanje, ki se je, če smo objekte, ki jih ne potrebujemo v danem trenutku, zares izkazal. Tako naenkrat ne potrebujemo več ločenih orodij za pravokotnico, simetralo, višino, tangento ipd., ampak je vse to vključeno v orodju premica. Pohvaliti velja tudi obsežen priročnik s slikovnimi zgledi ter video vodiče na uradni spletni strani.

Seveda pa ima, tako kot vsi drugi, tudi kakšno pomanjkljivost. Največja se mi zdi ta, da je program plačljiv, tako bo večina uporabnikov po preteku preizkusne različice raje poiskala kakšno brezplačno alternativo, recimo GeoGebro. Vse to, na kar sem se osredotočil v prispevku, torej risanje konstrukcij, omogoča tudi GeoGebra. Če pa zraven prištejemo še vse ostale pakete, ki jih vsebuje FX Draw, pa se tehtnica prevesi na stran FX Draw-a. Nekateri uporabniki so bili deležni motenega delovanja, saj je program sistemsko kar zahteven. Omeniti velja še, da ni nekega množičnega foruma, s katerim bi si uporabniki pomagali v primeru težav, vendar je potrebno dodati, da zaradi plačljivosti samega programa tudi skupnost uporabnikov ni velika.

Čeprav je orodje v prvi vrsti namenjeno učiteljem, je seveda uporabno tudi kot podpora pri učenju, za učence, dijake in študente. Za učence osnovni geometrijski objekti ter linearne funkcije, za dijake še druge funkcije, enačbe in neenačbe, za študente pa težje geometrijske konstrukcije, animacije ter statistični paket.

**Viri**

1. Efofex FX Draw – uradna spletna stran, <http://efofex.com/index.php> (ogled 25. 3. 2015).
2. Galygo Julia (2015) - mnenje o programu – Software informer, <http://fx-draw.software.informer.com/3.2/> (ogled 27.3.2015)
3. Opris Elena (2015) - mnenje o programu – Softpedia, <http://www.softpedia.com/get/Science-CAD/FX-Draw.shtml> (ogled 28.3.2015)