
Čime načiniti prezentaciju



The Geometer's Sketchpad vs. PowerPoint

Ela Rac-Marinić-Kragić, Zagreb

PowerPoint je grafički program za prezentaciju. Služi za smještanje teksta, crteža, grafikona, zvuka ili animacije na projekcije za upotrebu kod prezentacije. Prikaz projekcije može se ispisati, prikazivati na ekranu ili preoblikovati u dijapozitive.

Prezentacija je kolekcija projekcija koju koristimo za prikaz ideja.

PowerPoint je alat prikladan za prezentaciju materijala koji zahtijevaju mnoštvo grafičkih prikaza s ciljem informiranja i zornog uvida gledatelja (slušatelja). Međutim, krajnji rezultat – prezentacija – je ograničen i statičan u pogledu trenutnih izmjena, isprobavanja, prilagodbe, improvizacije i istraživanja na licu mjesta.

Zato je kod prikazivanja materijala vezanih za nastavu matematike, gdje su istraživanje i isprobavanje te višestruko razmatranje problema osnovni zahtjevi, često nedostatan.

To naravno ne znači da ga moramo posve zapostaviti. Ponekad može biti cilj zvukom i crtežom privući pažnju gledatelja više nego mu omogućiti istraživanje i pronalaženje novog pristupa. Mislim da bi PowerPoint bio zgodan kod prezentacija učenicima kod već naučenog gradiva u svrhu ponavljanja i sistematiziranja stečenog znanja, te za prezentaciju onih nastavnih jedinica koje smo dosad izvodili frontalnom metodom rada.

The Geometer's Sketchpad je geometrijski alat za dinamičku konstrukciju i istraživanje. Konstrukcije izrađene Sketchpadom nisu *statične* (kao npr. konstrukcije izrađene na papiru ili u Autocadu), već *dinamične* (možemo ih razvlačiti, stezati, translirati, rotirati, mijenjati svim mogućim transformacijama, a da pritom sva matematička svojstva objekata ostanu nepromijenjena). Relacije između pojedinih objekata definirane u kon-

strukciji (npr. paralelnost, okomitost i sl.), ostaju nedirnute prilikom svih izmjena. Mijenjajući likove, položaje i veličine možemo ispitivati razne oblike, odnose i strukture, te ispitati vjerodostojnost pojedinih tvrdnji.

The Geometer's Sketchpad, može se koristiti i za prezentaciju uz upotrebu grafike, animacije i ostalih mogućnosti koje pritom pruža.

Srednje su škole nedavno zahvaljujući našem Ministarstvu prosvjete i športa dobile na upotrebu prijenosna računala s LCD projektorima. I ja sam odlučila krenuti s korištenjem tog nastavnog pomagala. Naravno, gotovog nastavnog materijala za projekcije je jako malo. U školi zasad nemamo nikakvu biblioteku s gotovim prezentacijama, a i ne znam kakva je uopće ponuda na tržištu. Odlučila sam sama izraditi prezentaciju.

Neupućena u prednosti i mane jednog i drugog alata za izradu i prikaz prezentacije, te nemajući prilike usporediti jedan i drugi paket, odlučih se (uz savjete svojih kolega iz informatike) za PowerPoint. Namučila sam se nekoliko dana dok sam naučila prve korake u PowerPointu i izradila prezentaciju s temom: *Transformacije grafa funkcije*, namijenjenu učenicima četvrtog razreda gimnazije. Da sam odmah krenula s The Geometer's Sketchpadom vjerojatno bih stvar puno brže, jednostavnije i kvalitetnije riješila. Naime, ne bih krenula od početka (taj sam programski paket donekle već ranije upoznala) i vrlo bih brzo uvidjela prednosti tog alata.

Kada je prezentacija izrađena u PowerPointu bila gotova, bila sam skeptična i nezadovoljna svojim uratkom. Zamolila sam za mišljenje i savjet profesora matematike iz Pazina, Šimu Šuljića, čitaocima MŠ-a poznatog i kao osnivača diskusijske liste nastavnika matematike.

Vrlo sam brzo dobila odgovor i posve novu prezentaciju izrađenu u Sketchpadu. Cijela je komunikacija, naravno, išla preko elektroničke pošte i razmjena je bila vrlo brzo obavljena.

Već prva verzija prezentacije izrađene u Sketchpadu pokazala je koliko je lošija moja prezentacija u PowerPointu. Zato sam odlučila napraviti malu usporedbu ovih dviju prezentacija na temu *Transformacije grafa funkcije* — verzije u PPT-u i verzije u GSP-u i zašto dajem prednost paketu The Geometer's Sketchpad ispred PowerPointa.

Cilj je prezentacije bio pokazati učenicima koje se sve transformacije mogu raditi s grafom funkcije — translacije, zrcaljenje, rastezanje, i kakav zapis odgovara kojoj transformaciji. Ali nisam htjela da se samo prikazuju grafovi na ekranu uz zapis funkcije (to se može i uz pomoć grafoskopa ili pak crtajući na ploči) već sam htjela pokušati učenike ponukati da sami donesu određene zaključke i dobiju interes za nastavnu cjelinu.

S PowerPointom sam postigla dopadljiv prikaz — podloga, slideovi koji se izmjenjuju, tekstovi koji se pojavljuju na ekranu dolazeći niotkuda, grafički sve lijepo uređeno i s mnogobrojnim efektima. Ali čim sam željela nešto ozbiljnije prikazati, opet sam u pomoć uzimala Sketchpad, implementirajući samo graf izrađen putem tog alata, ili ulazeći na pojedinim mjestima u sam program jer se neke stvari bez toga jednostavno nisu mogle riješiti. Prikaz s puno efekata mogao je samo odvlačiti pažnju učenika od onog što sam htjela da u prezentaciji bude bitno — natjerati učenika da počne razmišljati o suštini transformacije koja se prikazuje na platnu, da sam donosi zaključke, da postavlja pitanja, ispituje mogućnosti i da sudjeluje u tijeku prezentacije i čak utječe na nju (slično kao kod nastavnog sata u kojem sudjeluju svi učenici svojim opaskama, pitanjima i prijedlozima). Kod prezentacije u PowerPointu to je teško ostvariti. Jednom pripremljena prezentacija ne može se na licu mjesta mijenjati, prilagoditi, isprobavati druge mogućnosti i davati odgovore na učenikova moguća pitanja trenutnim zornim prikazom odgovora!

Sada ću opisati jednu i drugu prezentaciju uspoređujući pojedine korake.

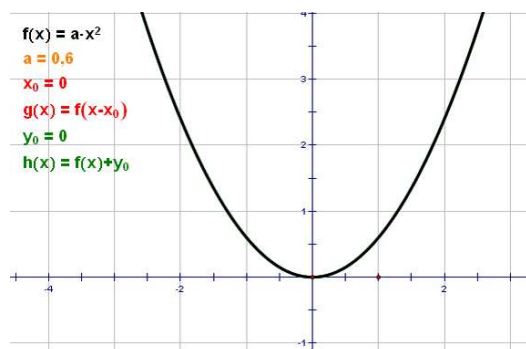
Prvi dio — translacije grafa funkcije

Učenik treba usporediti grafove funkcija $y = f(x)$, $y = f(x - x_0)$ i $y = f(x) + y_0$, donijeti zaključak kako se graf pomiče u odnosu na početni graf ($y = f(x)$), kada će se graf pomicati desno, a kada lijevo u smjeru osi x , odnosno gore ili dolje u smjeru osi y . U PowerPoint prezentaciji ponudila sam graf kvadratne funkcije $y = x^2$, te grafove $y = (x - 2)^2$, $y = (x + 2)^2$ i $y = x^2 + 1$, $y = x^2 - 1$.

Time je prikaz bio zaokružen, i tijekom izvođenja prezentacije s prikazanim grafovima nisam mogla ništa dalje učiniti, mijenjati, transformirati niti utjecati na parametre x_0 , y_0 , niti na oblik funkcije (tijekom prezentacije jedan mi je učenik postavio pitanje: *ako će izgledati graf funkcije $y = 2x^2$?*).

Sve se ovo može ugraditi u prezentaciju, no ograničeni smo ipak na konačan broj slideova i projekcija. Nadalje, ne mogu predvidjeti što bi me sve učenik mogao pitati. Na njegovo pitanje (slično onom gore) mogu dati samo usmeni odgovor bez zornog prikaza na platnu. Nadalje, kod transformacija nisam ponudila nekoliko različitih vrsta elementarnih funkcija (eksponencijalnu, logaritamsku, grafove polinoma višeg stupnja, trigonometrijske funkcije) jer bih PowerPoint prezentaciju zagušila prevelikim brojem slideova. Za prikaz svake nove funkcije ili njene translacije treba umetnuti još jedan slide. Na već ugrađenom slideu ne mogu se na licu mjesta napraviti nikakve izmjene. Stvar je dakle ograničena i statična - zadana onim što je nastavnik ugradio u prezentaciju. Više nema izmjena tijekom same prezentacije.

Kod Sketchpada prezentacija izgleda drugačije. Siromašnija je efektima, nemamo mogućnosti bogate grafičke opreme, implementacije zvuka... Prema početnim idejama prezentacija izrađena u Sketchpadu sastojala



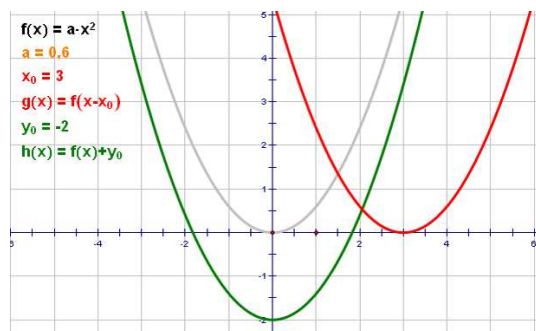
Slika 1. Stranica Translacije grafa funkcije

se od nekoliko stranica, a na svakoj je bio obrađen jedan oblik transformacije. Koristeći animacije, “action buttons”, linkove na pojedine stranice, opet se dobije prezentacija kod koje se glatko preskače s jedne stranice na drugu (uz mogućnost povratka na bilo koju stranicu bez prekidanja, izlaženja iz jednog “apleta” u drugi). Zato se dobije jako puno na dinamičnosti same prezentacije, prilagodljivosti, broj mogućih prikaza (u ovom slučaju grafa bilo koje funkcije) je neograničen i osoba koja drži prezentaciju može odmah reagirati i na licu mjesta dati zorni odgovor na svako moguće postavljeno pitanje. Transformacije grafa su na prvoj stranici. Stranica izgleda kao na slici 1.

Na početnoj prezentaciji ponuđena je funkcija $y = a \cdot x^2$, pri čemu se funkcija jednostavno dvoklikom na sam zapis može mijenjati u bilo koju drugu. Također je i parametar a promjenjiv, pa se označivši ga i pritišćući tipke $+$ ili $-$ povećava odnosno smanjuje vrijednost parametra. Važno je napomenuti i to da se preciznost bilo koje vrijednosti može zadati u jedicama, desetinkama, stotinkama, tisućinkama... Nadalje se i parametri x_0 , y_0 mogu mijenjati na isti način. Početne su vrijednosti postavljene na 0, a tipkama $+$ odnosno $-$ mijenjaju se parametri. Kako mijenjamo parametre, istovremeno se graf na ekranu pomiče lijevo, desno, odnosno gore, dolje. Tako učenik i zorno stječe dojam da graf *putuje* ovisno o promjeni parametara x_0 , y_0 . Ako učenik po-

želi pogledati graf funkcije $y = 2x^2$ ili bilo koje druge, vrlo se brzo promijeni parametar a ili editira sama funkcija. Tako odmah možemo zorno učeniku dati odgovor na sva moguća pitanja.

Na slici 2. je prikaz u slučaju kada promijenimo parametar na -3 .



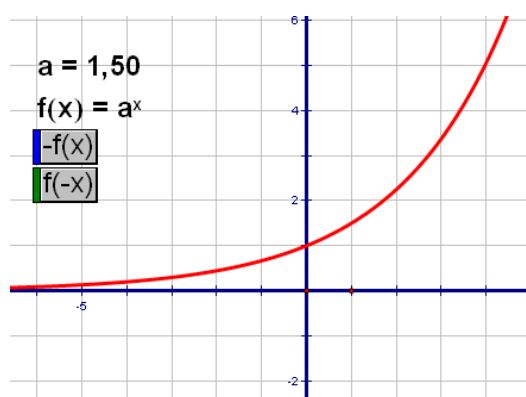
Slika 2.

Drugi dio — zrcaljenja grafa funkcije

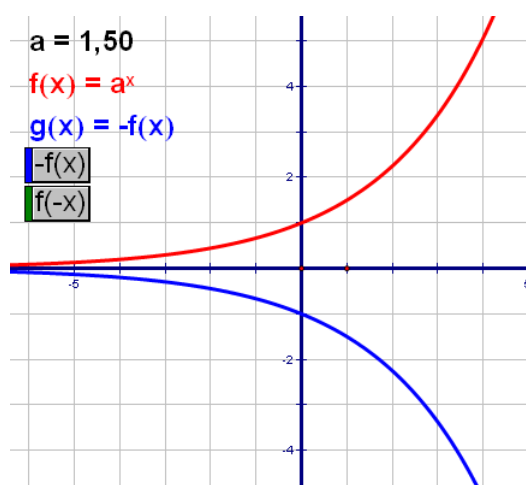
U PowerPoint prezentaciji ponuđeni su grafovi eksponencijalne funkcije $y = 2^x$, $y = 2^{-x}$, $y = -2^x$. Nema izmjena, drugih oblika funkcije niti bazu eksponencijalne funkcije mogu mijenjati tijekom same prezentacije.

S Sketchpadom se ovdje primjenom “action buttons” mogu postići novi efekti. Naime, možemo lako pokazati i zatim sakriti graf funkcije $y = f(-x)$ ili $y = -f(x)$, istovremeno ili još bolje odvojeno, tako da se učenik fokusira samo na jedan od dvaju mogućih zrcaljenja — preko osi y , odnosno x . Pritom je opet broj mogućnosti izbora funkcije neograničen, a bazu a opet možemo po volji mijenjati prelazeći tako iz rastuće eksponencijalne funkcije u padajuću ili obrnuto. Funkcije se mogu editirati i stvar ponavljati dok učenici ne budu sigurni kada će napraviti

zrcaljenje u odnosu na os y , odnosno x (vidi sliku 3. i sliku 4.)



Slika 3. Stranica Zrcaljenje grafa funkcije



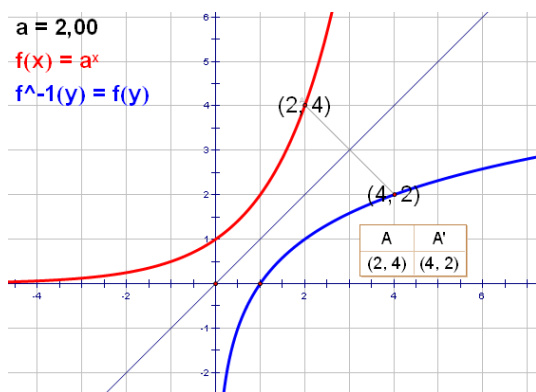
Slika 4. Graf funkcije $y = f(x)$ i njene zrcalne slike u odnosu na x os $y = -f(x)$

Treći dio — graf inverzne funkcije

Ili zrcaljenje u odnosu na pravac $y = x$. Ova je stranica naknadno dodana, tako da je ne mogu uspoređivati s nečim sličnim što sam izradila u PowerPointu.

U Sketchpadu je stvar jako dobro riješena. Na ekranu se može prikazati bilo koja funkcija (editiranjem možemo po volji

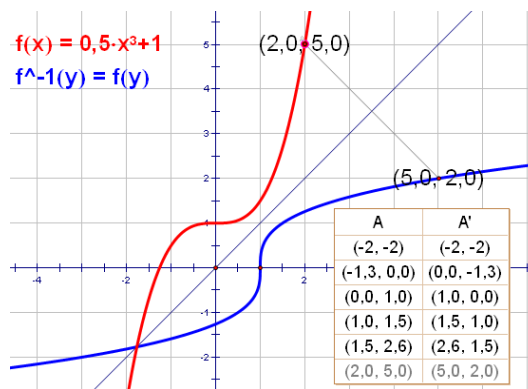
izabrati funkciju), i kako mijenjamo početnu funkciju, tako se mijenja i graf inverzne funkcije. Također se po grafu funkcije i njoj inverzne funkcije može povlačiti zadana točka i njena slika, te se istovremeno očitavaju koordinate tih točaka. Učenik lako može uspostaviti korelaciju između točke grafa bilo koje funkcije i točke na grafu njene inverzne funkcije. Prednost je Sketchpada i u tome što se na ekranu istovremeno vrijednosti koordinata mogu tablično prikazati i očitavati promjene kako točka *putuje* po grafu. Prikaz stranice vidimo na slici 5. Učenici na ovom mjestu postavljaju mnogobrojna pitanja (traže da se promijeni baza, hoće vidjeti kako izgledaju grafovi nekih drugih funkcija i njima inverznih) i ja sam jednostavnim editiranjem funkcije ili povlačenjem istaknute točke po grafu jednostavno i brzo pokazala odgovor na sva pitanja.



Slika 5. Stranica Graf inverzne funkcije

Vrlo je praktično i to što u tablicu s vrijednostima koordinata točke A na grafu početne funkcije, i točke A' njoj zrcalne na grafu inverzne funkcije, možemo dodavati po volji mogo parova koordinata koje će ostati sačuvane, a možemo ih sakriti (označivši tablicu i pritiskom na tipke + odnosno -). To je prikazano na slici 6 s grafom funkcije $y = 0.5x^3 + 1$.

Kada sam održavala prezentaciju, primijetila sam da su učenici posebno oduševljeno reagirali u trenutku prelaza eksponencijalne funkcije u linearnu $y = 1$ (kada je baza a



Slika 6. Ispis koordinata pojedinih točaka na grafovima inverznih funkcija

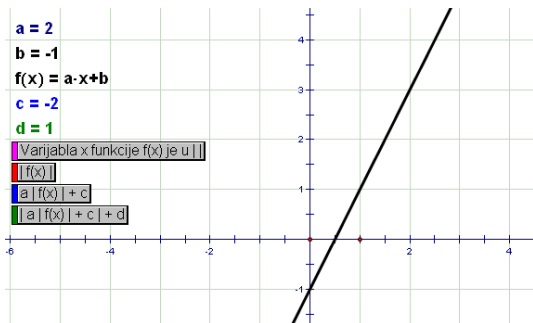
prešla u 1) i kada se kao zrcalna slika grafa funkcije prikazao graf pravca $x = 1$. Na ovom mjestu smo ponovili sve o domeni i kodomeni funkcije, surjektivnosti, injektivnosti, o tome kako pravac $x = 1$ ne predstavlja graf funkcije te zašto funkcija kojoj tražimo inverznu mora biti bijektivna. Pokazala sam još nekoliko primjera gdje pri zrcaljenju preko pravca $y = x$ nastaje graf koji nije graf funkcije. Time sam zorno pokazala zašto funkcija kojoj želimo naći inverznu mora biti injektivna.

Četvrti dio — graf funkcije apsolutno

Namučila sam se da u PowerPoint prezentaciji prikažem transformacije koje se događaju ako varijablu, odnosno funkciju stavimo pod znak | |. Nije jednostavno učenicima pomoći da uvide što se i koji dio zrcali preko osi x, odnosno y. Naravno, uključila sam ovdje Sketchpad i radila željenu transformaciju putem ovog paketa. Drugačije je bilo teško izvedivo. Ponudila sam nekoliko slideova na ovu temu. I dalje sam bila nezadovoljna rezultatom jer kad jednom izađem iz jednog slidea na sljedeći, mukotrпно je i teško vraćati se natrag i gubi se nit izlaganja. Kad god

je Sketchpad podređen PowerPointu (a vjerojatno i drugim paketima), ne mogu doći do izražaja njegove prednosti: prilagodljivost, brzina, mogućnost improvizacije, dinamičnost i jednostavnost. Također, kod direktne upotrebe Sketchpada nema bojazni da će doći do neželjenih promjena u fontovima, rezoluciji i sl., što može upropastiti prezentaciju.

Sketchpad prezentacija riješila je ovaj dio na zadivljujuće jednostavan način. Uz nekoliko "action buttons" i ponuđenih parametara čije se veličine mogu mijenjati na gore opisan način, nastavnik može u prezentaciji postepeno crtati grafove s $||$ u svim mogućim varijacijama i do nekoliko razina. Primjer stranice vidi se na slici 7.



Slika 7. Stranica Graf funkcije apsolutno

Pokazani su samo parametri a i b koji nam služe za definiranje početne funkcije. Oni se mogu po volji mijenjati. Parametri c i d pokazu se kada se crtaju grafovi onih funkcija koji trebaju te parametre. Njih također možemo po volji mijenjati na već opisani način. Time se pruža velika mogućnost izbora funkcija i koraka u crtanju grafova.

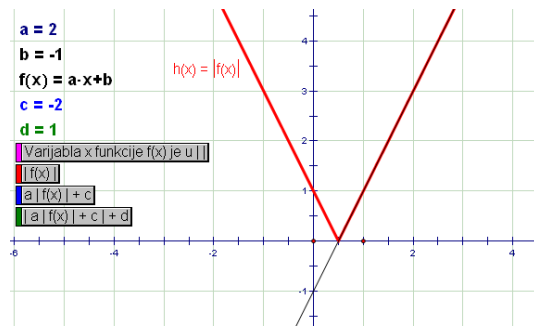
Redom su prikazani gumbi za crtanje odnosno skrivanje sljedećih funkcija:



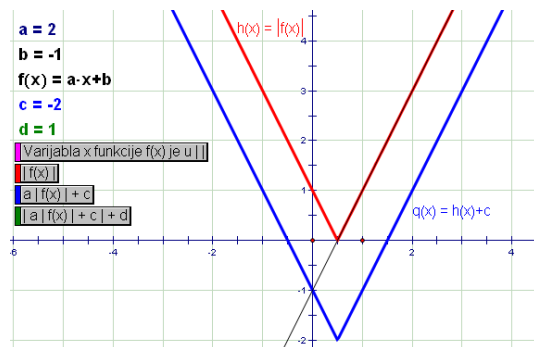
Evo primjera prikaza funkcije

$$y = ||2x - 1| - 2| + 1$$

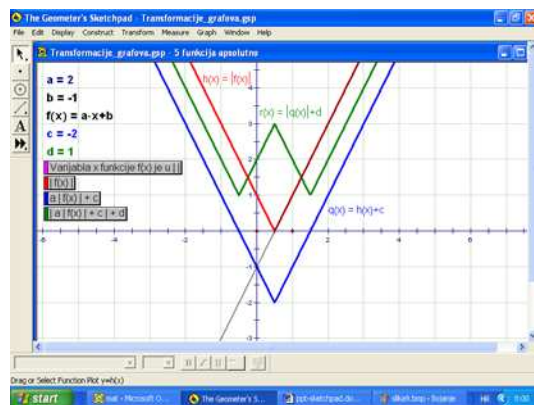
u koracima.



Slika 8.



Slika 9.



Slika 10.


Velika je prednost Sketchpada što možemo pokazivati i sakrivati dijelove koje želimo te po volji mijenjati parametre. Tako možemo dobiti eksponencijalnu i logaritamsku funkciju, rastuću ili padajuću, linearnu funkciju s različitim nagibima, padajuću ili rastuću, parabole sa širim ili užim otvorom okrenutim gore ili dolje, trigonometrijske funkcije s promjenjivim periodima, amplitudama i pomacima, kao i različite polinome višeg stupnja. Sve što pokušavam objasniti uče-

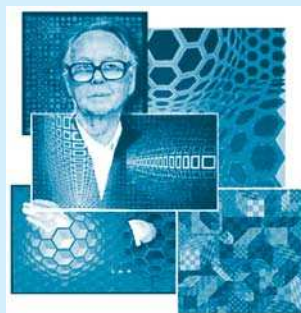
nicima o obliku pojedine funkcije, neće ostati na nivou apstrakcije (nismo im samo opisali ili nacrtali svega nekoliko primjera, možda i ne sasvim precizno). Kod prezentacije u Sketchpadu pažnju im neće odvlačiti nepotrebni efekti kao što su leteća slova, pojavljivanje i nestajanje na ekranu, raznobojne i šarene podloge, zvuk ili ostale mogućnosti koje PowerPoint pruža. Mene osobno smeta i to što ne mogu dočekati dok se slova pojave i ispišu. Osim toga, tijekom cijele prezentacije u Sketchpadu učenici su i sami crtali u bilježnicu, aktivno sudjelovali, postavljali pitanja, donosili zaključke i čak utjecali na tijek prezentacije.

Kod prezentacije u PowerPointu učenici moraju biti zadovoljni onim što je ponuđeno te nema nikakve mogućnosti izmjena i prilagodbe tijekom same prezentacije. Učenik ne može ničim utjecati na tijek prezentacije u PowerPointu i njegove želje i pitanja možemo zadovoljiti samo usmenim odgovorima.

Prednost Sketchpada je i velika prilagodljivost i upotrebljivost. Istu prezentaciju koju sam koristila u četvrtim razredima za transformacije grafova funkcije iskoristila sam i u drugom razredu kod ispitivanja grafova eksponencijalne i logaritamske funkcije bez ikakvih izmjena u samoj prezentaciji, uz male prilagodbe funkcije i parametara!

VICTOR VASARELY

Na stranicama -evog Panoptikuma nalaze se slike koje bi likovno neupućeni, a kompjutorskoj tehnologiji bliski čitatelji, mogli olako prepoznati kao "kompjutorsku grafiku." No riječ je o manjem, ali reprezentativnom izboru radova poznatog umjetnika Victora Vasarelyja (1906. – 1997.), rodočelnika op-arta (optical arta), likovnog pravca koji je nastao između dva svjetska rata u prošlom stoljeću.



Umjetnik je rođen u Pečuhu u Mađarskoj. Studirao je u Budimpešti gdje na Muehely Akademiji (poznatoj kao Budimpeštanski Bauhaus) počinju njegova avangardna traganja za likovnim rješenjima koja bi bojom i oblikom stvarala razne optičke fenomene i iluzije. Svoje stvaralaštvo Vasarely nastavlja 1930. godine u Parizu, gdje nastaju i njegova najpoznatija djela, slike na kojima se ostvaruju efektni vizualni učinci. Najprije su to jednobojne grafike (harlekin, zebre), a kasnije, koristeći se jakim bojama i kontrastima te rasporedom sitnih i međusobno oblikom sličnih geometrijskih elemenata, bavi se idejom stvaranja dojma prostornosti, pa ponekad čak i kretanja, što se očitavaju s ravnih slika.

Od 1959. Vasarely je francuski državljanin. Tijekom svog dugog i plodnog života dobio je mnoštvo međunarodnih priznanja i nagrada, te je jedan od najvećih umjetnika prošloga stoljeća.

Napomenimo kako se u Pečuhu nalazi Vasarelyjev muzej čijom posjetom možete поблиže upoznati ovog mađarsko-francuskog umjetnika.