**Program Desmos**

**Desmos Graph**

**Lili Drčar**

[**lili.drcar@student.fmf.uni-lj.si**](mailto:lili.drcar@student.fmf.uni-lj.si)

**Povzetek**

Predstavitev se je nanašala na prikaze osnovnih orodij v programu, saj program vsebuje veliko različnih pripomočkov, s katerimi si pomagamo do lažjega razumevanja funkcij. Osredotočila sem se na vnašanje podatkov v program, saj podatke lahko vnašamo na več različnih načinov, lahko jih vnesemo s funkcijo v orodno vrstico ali pa funkcijo podamo s točkami. Uporaba dodatnih pripomočkov nam omogoča tudi spreminjanje korakov po koordinatnih oseh, bodisi se nahajamo na osi x, kjer imamo prikazano enoto 1, ali pa enoto π. Pri predstavitvi programa sem želela prikazati predvsem njegovo uporabo in praktičnost. Nisem se osredotočila na reševanje težjih nalog, ker je bil moj glavni cilj prikazati uporabnost tega programa. Na koncu predstavitve smo rešili nalogo z vnosom funkcije v ukazno vrstico, ter jo tabelirali. Pri spoznavanju programa sem ugotovila, kako priročno je imeti tak program na voljo, saj verjamem, da ima veliko prednost prav v tem, da ga ni treba naložiti na računalnik, ter za vnos podatkov ne potrebujemo računalniškega predznanja.

**Ključne besede**

Funkcije, Analiziranje funkcij, Graf, Tabeliranje

**Abstract**

The main goal of the abstract was based on the basic presentation of the program. The program contains a wide variety of tools, which helps you to understand functions. I focused on data entry, which can be edited with the tabulate. The use of additional tools also allows you to modify the steps according to the coordinate axes. In this presentation, I wanted to to show you particular use of the program which was my main goal, and demonstrate the usefulness of this program. At the end of presentation we solved the task by entering it in the command line. I wanted to remaind you how much the program is convenient and it is available for free, for instance you do not need it download to your computer and for data entry you do not need any priolr knowledge of the computer.

**Key words**

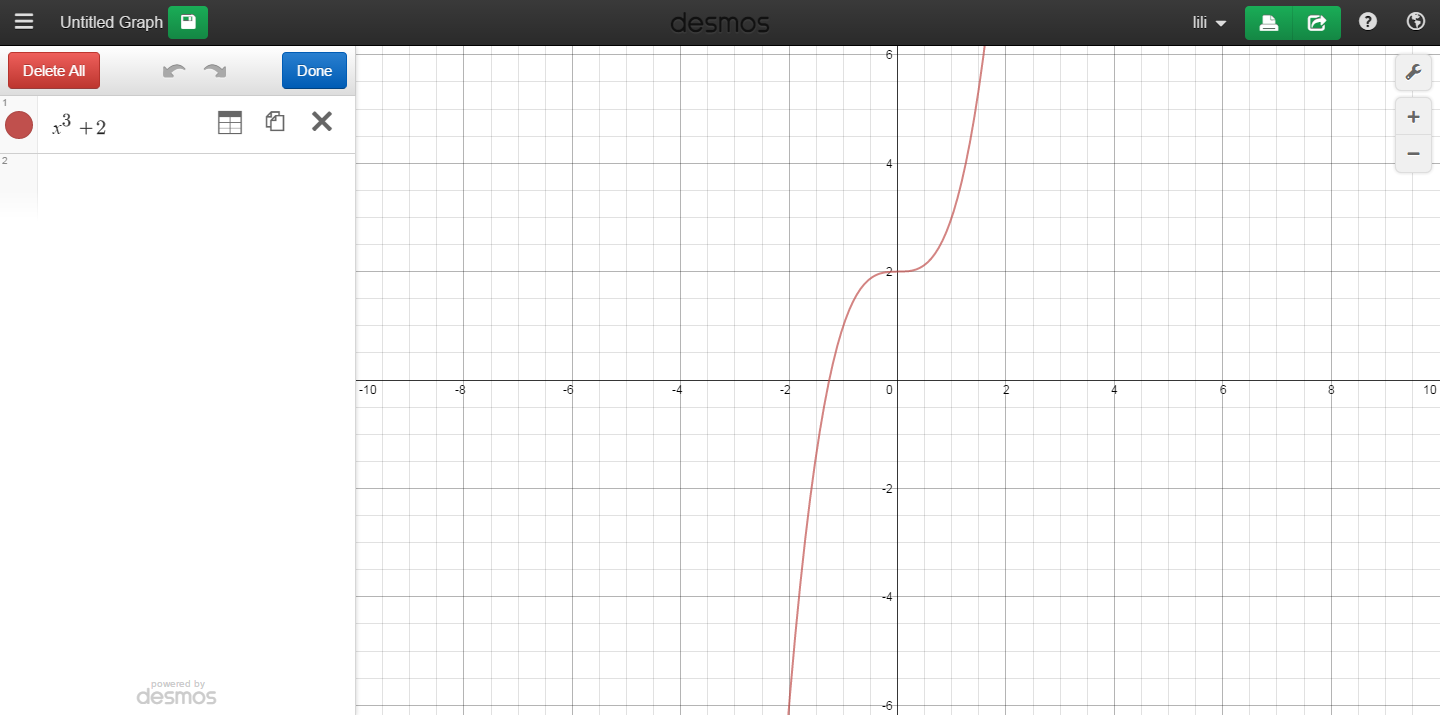
Functions, Analyzing functions, Graf, Tabulation

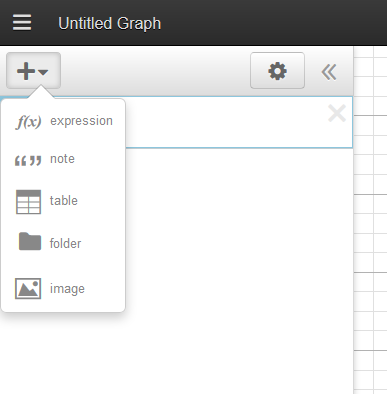
**Predstavitev orodja**

**Prikazno okno**

Vsak program ima svoje značilnosti vnosa podatkov. Ta program ne zahteva nikakršnega znanja različnih sintaks. Če želim ustvariti nov graf, vtipkam izraz v prvo polje na levi strani.

Medtem, ko tipkam, računalo avtomatsko riše moj izraz.





Slika 1: prikazno polje

Kot je prikazano na sliki 1, lahko opazim, da imam veliko možnosti vnosa podatkov v polje:

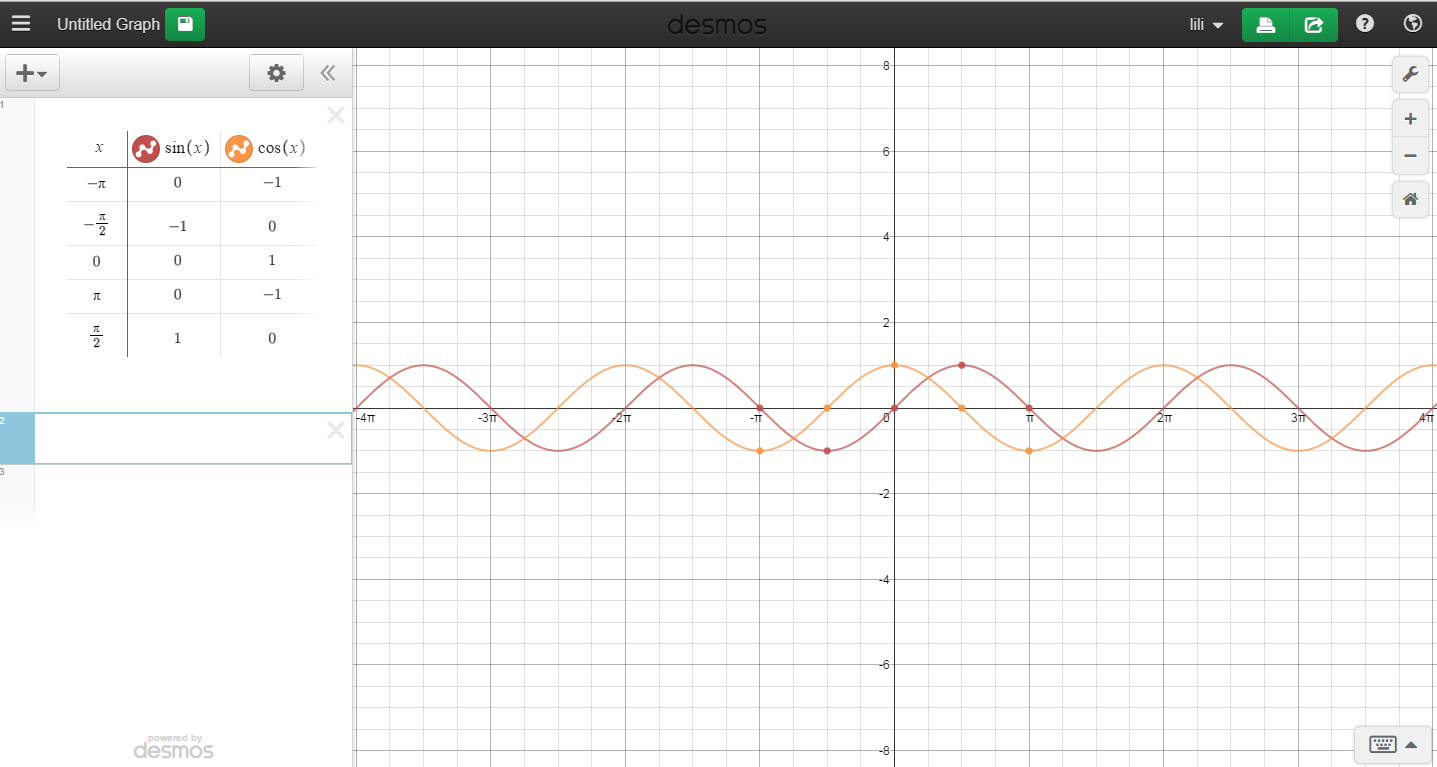
* Moji grafi: Tukaj odprem shranjene grafe in že rešene primere;
* Dodaj element: Dodam nov izraz ali tabelo;
* Zbriši vse: Izbrišem vse izraze, ki sem jih vpisala;
* Spremeni barvo; Izbira različnih barv za moj graf;
* Pretvori v tabelo; Iz izraza ustvari tabelo;
* Podvoji; Naredim kopijo izraza;
* Shrani Tukaj; Graf shranim, če želim ga lahko tudi preimenujem;
* Skrij seznam; Seznam izrazov lahko skrijem in tako poskrbim za celozaslonski prikaz grafov;

**Tabele**

Program Desmos ima možnost vnosa podatkov tudi preko tabeliranja. Ustvarim lahko novo tabelo ali pa obstoječ izraz pretvorimo v tabelo. Če ima naš izraz nastavljene drsnike, bodo ti ostali funkcionalni tudi potem, ko bom izraz pretvorila v tabelo.

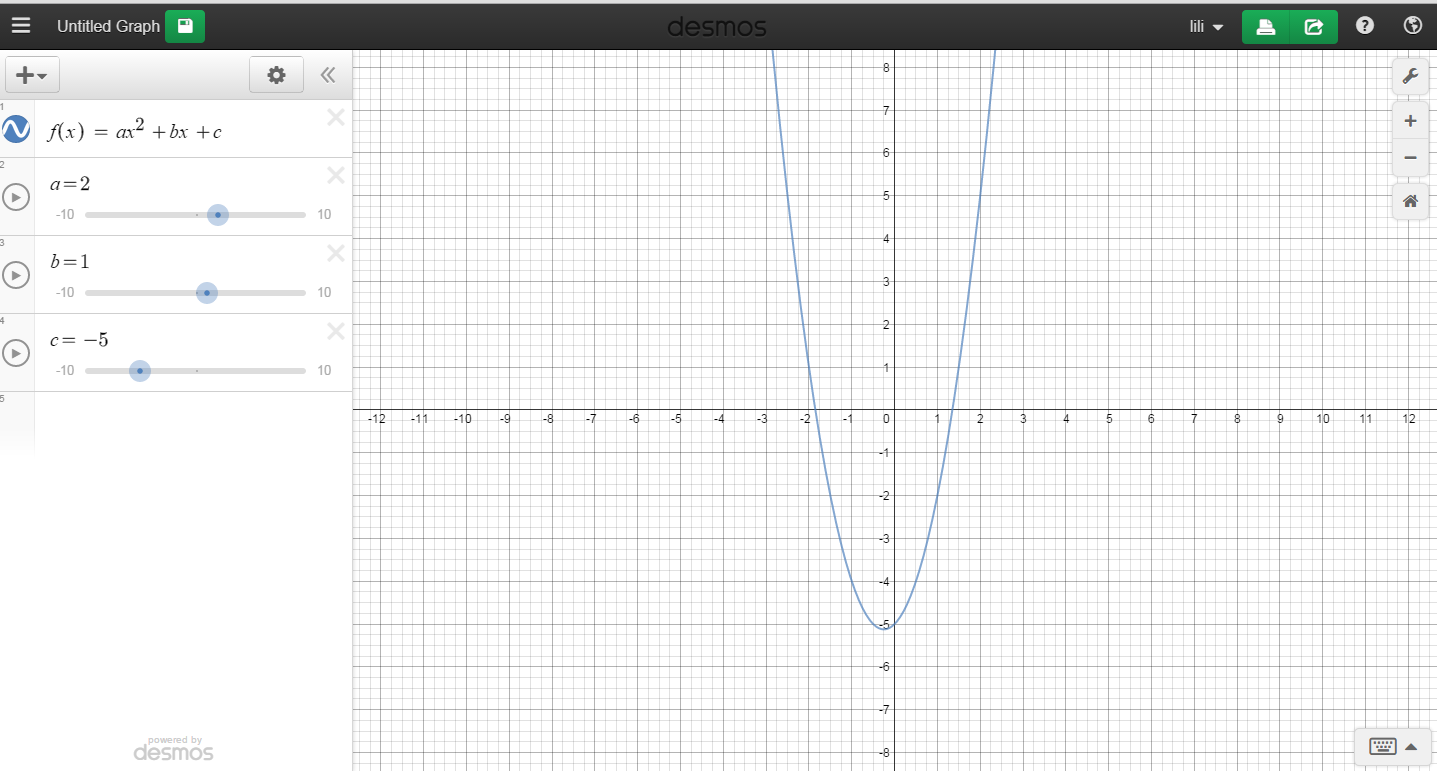
Torej izraz oziroma funkcijo lahko ustvarim z enostavnim vpisom funkcije, že obstoječo funkcijo lahko pretvorim v tabelo in dobim točke. V nasprotnem primeru lahko funkcijo napišem točkovno in program mi sproti izrisuje vnesene točke, katere lahko kasneje tudi povežem. V tabele lahko vnašam podatke na različne načine:

* Točkovno
* Lahko imam podano nalogo kjer me zanimajo ničle funkcije in tako vstavim v tabelo vrednosti za nič, ter mi sama tabela pokaže ničle.
* Ali pa me preprosto zanima začetna vrednost funkcije kjer v točko x vstavim nič ter dobim izračunano koordinato za y.

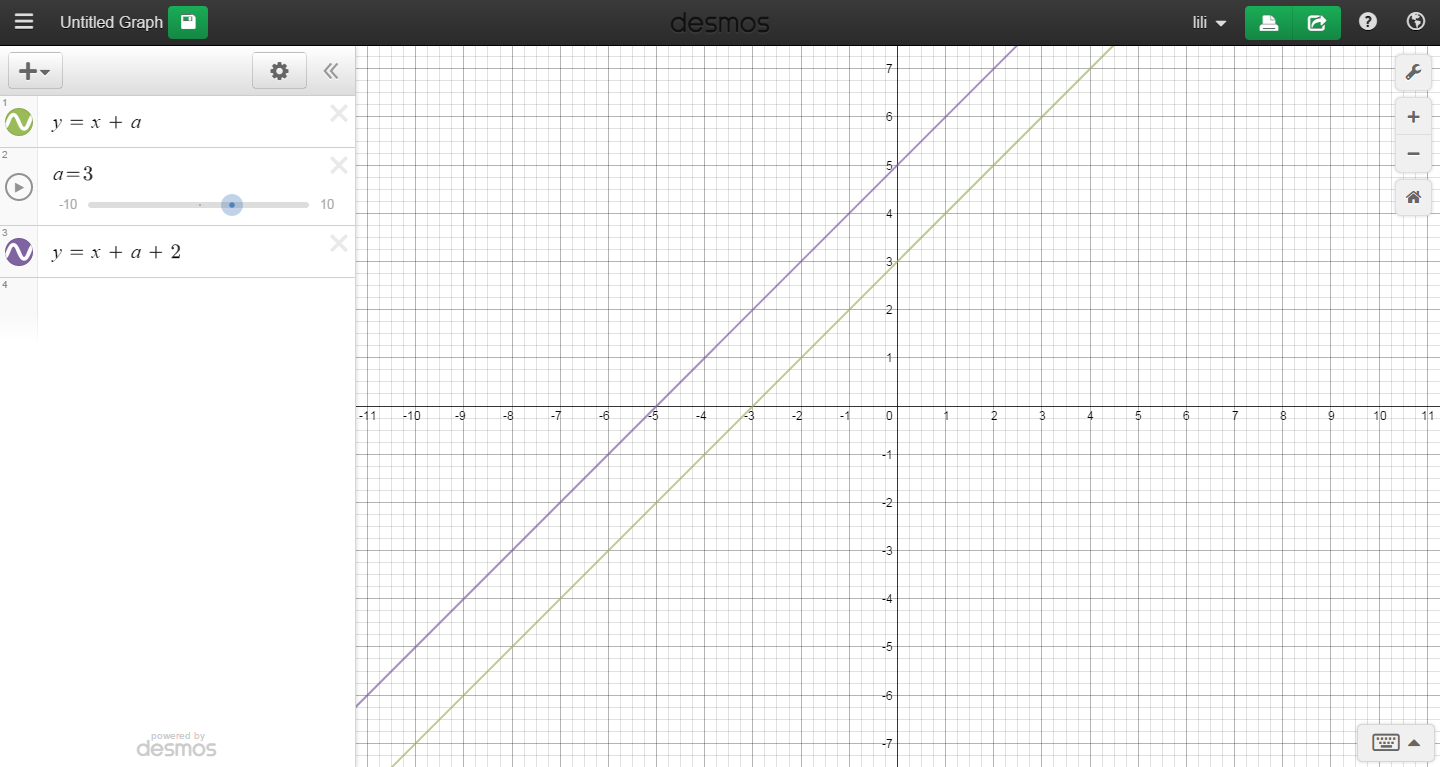
Slika 2: Primerjava dveh funkcij v tabeli

**Spremenljivke in drsniki**

Desmos lahko nariše tudi bolj dinamične grafe, namesto konstant lahko zapišem tudi parametre, npr. f(x) = ax2+bx + c. Za neznane parametre dodam drsnike ali pa sama določim vrednosti neznanih spremenljivk. Desmos mi avtomatsko ponudi vklop drsnikov, če bom izraz zapisala v parametrih. V primeru linearne funkcije f(x) = 2x + 3, vstavim drsnika f(x) = kx + n. Določanje vrednosti k s pomočjo drsnikov spremeni naklon premice, spreminjanje vrednosti n pa določa začetno vrednost.

Slika 3: Vrednosti parametrov a, b in c

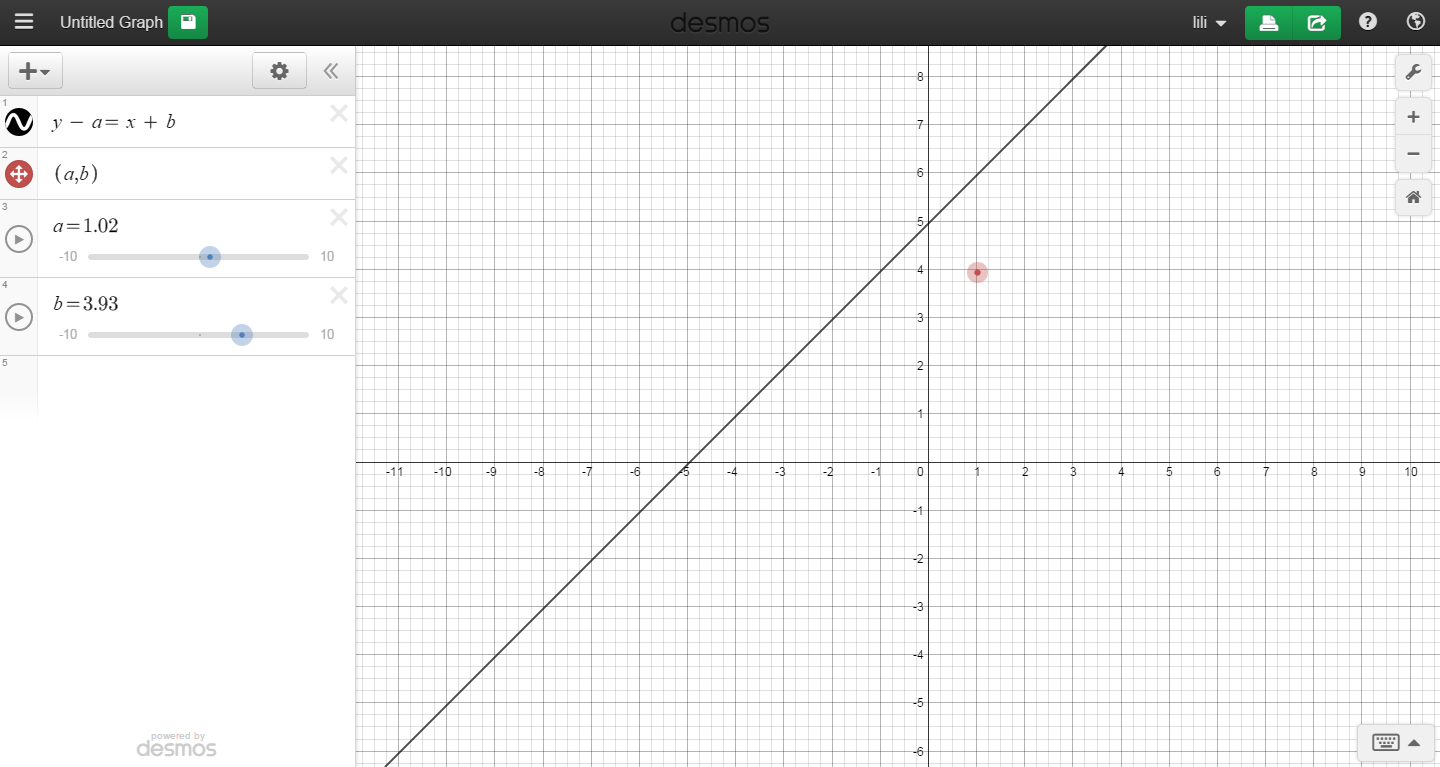
Če bi rada omejila interval drsnika, kliknem na eno od vrednosti, levo ali desno, ter vnesem želeno vrednost parametra. Enake spremenljivke lahko uporabljam v več različnih primerih. Grafi se bodo spreminjali samodejno.



Slika 4: Uporaba ene spremenljivke

Slika 4. prikazuje uporabo ene spremenljivke v več različnih funkcijah. Vrednost a definira dve vzporedni premici, ki se premikata istočasno.

Na grafu lahko ustvarim tudi premikajočo točko, kjer je vsaj ena koordinata spremenljiva. S klikom na točko spremenim njeno vrednost. Istočasno lahko uporabljam tudi spremenljivke z drsniki. Premica se bo premikala, ko bom premikala točko na grafu. Z vklopom sledi lahko poiščem vse točke, ki me zanimajo na grafu. S klikom na funkcijo se mi prikaže točka, na kateri se nahajam. S to funkcijo lahko poiščem maksimume in minimume funkcije.



Slika 5: Premikajoča se točka

**Podprte funkcije**

Izbiram lahko med kartezičnim in polarnim koordinatnim sistemom, kar je velika prednost pri vnašanju različnih funkcij. Koordinatni sistem lahko tudi skrijem. Povečavo grafa lahko spreminjam s klikom na zaslonu.

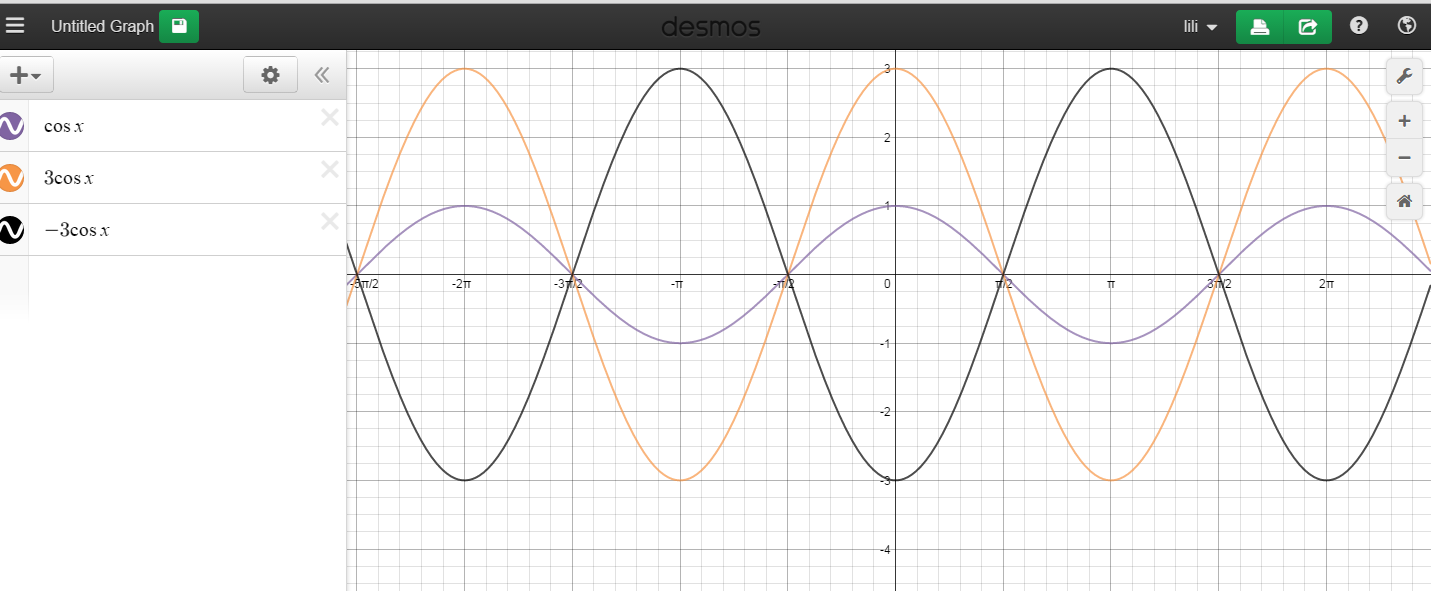
Vnosno polje je zelo 'pametno', vanj lahko vnesem tako splošne funkcije, implicitne oblike zapisa, neenačbe ter sestavljene funkcije.

Desmos podpira risanje vseh elementarnih funkcij.

**Reševanje nalog**

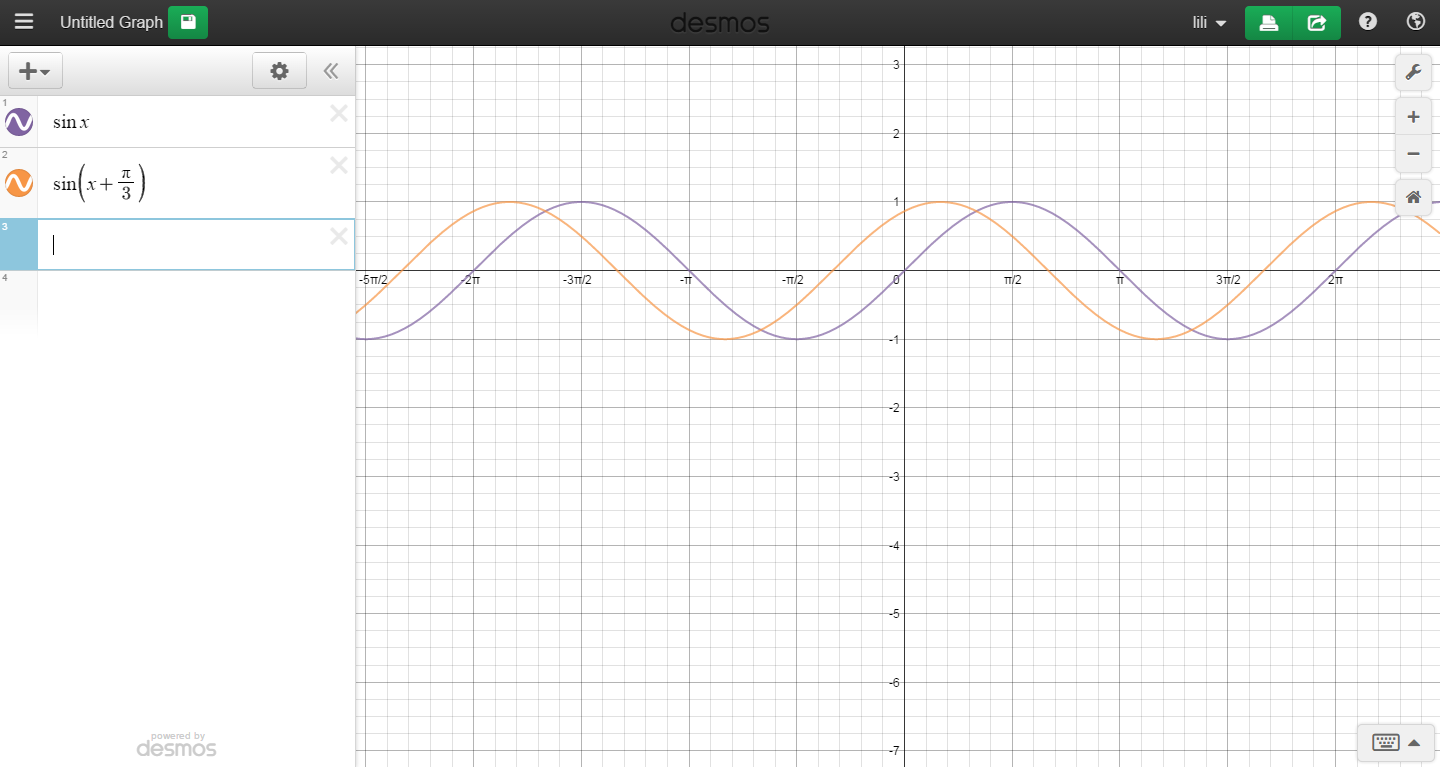
* Narišite graf funkcije.

S to vajo ponovim premike in raztege funkcij. Pred izvedbo vaje je priporočljivo poznati osnovne grafe kotnih funkcij. Nalogo lahko rešim preprosto z vnosom funkcije, če pa želim razumeti, kaj delam, jo bom rešila postopoma. Najprej vnesem funkcijski predpis, nato vnesem novo funkcijo . Na koncu dodam še prvoten izraz in naša naloga je rešena.



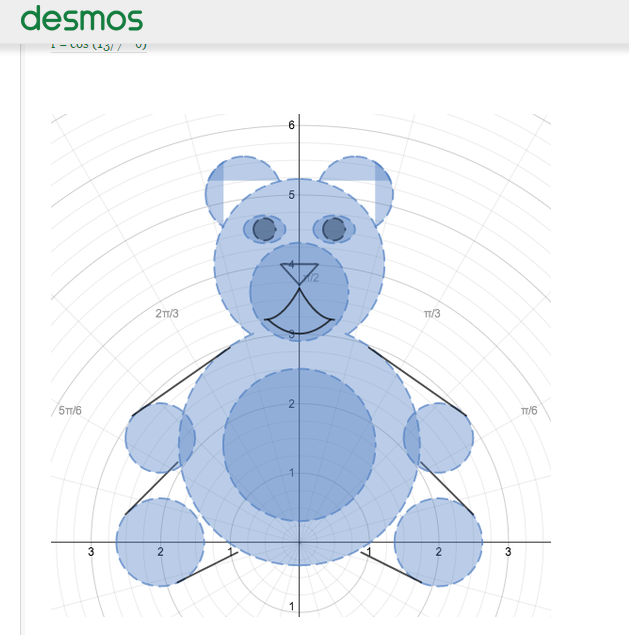
Slika 6: 1. Naloga

* Narišite grafa funkcij .
* Pri tej nalogi lahko ponovno razmislim, kakšen bo rezultat druge funkcije. Torej pri drugi funkciji imam premik za v levo.

****

Slika 7: 2. Naloga

V programu Desmos lahko iz kartezičnega produkta preklopim na risanje v polarne koordinate. S klikom na možnosti v orodni vrstici preklopim na polarne koordinate, za večjo prilagodljivost lahko tudi tukaj določim korake. V nasprotju z običajnimi x in y koordinatami, so polarne izdelane v smislu radialne razdalje od izvora (r) in kota od x - osi. Vrednosti se merijo v koncentričnih krogih, kot je prikazano na sliki 8.



Slika 8: Privzet primer Desmos uporabnika: Sydney iz Tennesseeja

**Mnenja drugih uporabnikov**

V osnovni šoli v Washingtonu, DC so učencem v 8. razredu vzpostavili program z uporabo matematičnih računal. Ker proračun ni bil visok in so morali vsakemu učencu zagotoviti tudi tablični računalnik, so se odločili za brezplačno verzijo uporabe Desmos-a. Profesorjem se je zdel program odličen, saj učenci v tem stadiju svojega znanja šele spoznavajo koncepte enačb in njihovih grafov. Poleg tega jih je pritegnil koncept vnosa funkcij tudi tabelarično. Odziv učencev je bil zelo pozitiven ,saj so razširili svoje vizualne predstave funkcij, reševanje nalog je potekalo hitreje in bolj natančno, kot če bi risali funkcije v zvezek. Preverjanje znanja so lahko reševali z uporabo tega programa in rezultati so bili zares dobri.

Nikjer nisem zasledila točnega števila uporabnikov tega programa, pa vendar naj izpostavim, da program uporabljajo v različnih osnovnih in srednjih šolah v Ameriki.

Največje presenečenje, ki sem ga zasledila na forumu uporabnikov je to, da si s programom pomagajo celo starši, ko pregledujejo svojim otrokom domače naloge. S tem še enkrat lahko poudarim, kako je program praktičen in enostaven za uporabo.

**Zaključek**

Pri spoznavanju orodja Desmos sem naletela na njegove velike prednosti. Najprej me je vsekakor presenetil preprost vnos podatkov v orodno vrstico. Kar lahko takoj primerjamo s programom Matematica, samo tisti del pri katerem rišem funkcije. Vsekakor je Matematica veliko bolj zmogljiva in si ne dovolim primerjati zmogljivosti tih dveh orodij med seboj. Vrnem se nazaj k predstavitvi orodja Desmos, torej v njem lahko rišem vse elementarne funkcije. Program je pregleden, saj za vsako narisano funkcijo izbere svojo barvo, na voljo imam tudi shranjevanje funkcij in jih poimenujem tako kot želim sama in si prikrajšam čas za ponoven vnos naloge, ki sem jo že rešila. Program uporablja veliko uporabnikov po celem svetu. V nekaterih državah so ga vključili tudi pri rednem pouku. Morda in celo upam, da ga bodo začeli uporabljati tudi v Sloveniji. Na spletnih straneh so objavljena navodila uporabe in dostopna je v 36 različnih jezikih, tudi v slovenščini.

Edina stvar, ki bi jo predlagala kot uporabnik, da bi nadgradili risanje v 3D grafiki. Sicer je uporaba progama primerna za osnovne in srednje šole. Čeprav sem že na fakulteti si pri učenju tudi sama pomagam z risanjem nekaterih funkcij.

Raziskovanje programa se mi zdi v tem študijskem letu najbolj uporabna in poučna zadeva. Vse podatke in literaturo sem mogla poiskati sama, med študenti so potekali pogovori in nasveti. Tako sem dobila občutek, kaj me čez nekaj let čaka na delovnem mestu. Pri predstavitvah drugih programov sem dobila veliko idej za lažje študiranje, tako si zdaj pomagam s kar nekaj različnimi računalniškimi orodji, ki jih zagotovo nebi našla brez tega predmeta.

**Literatura**

* https://www.desmos.com/
* blog.desmos.com/