**»MATEMATIČNI REŠEVALEC«**

**MATH SOLVER**

Tomaž Kramer

tomaz.kramer@student.fmf.uni-lj.si

povzetek

Z izdelavo seminarske naloge sem želel predstaviti matematično orodje Math Solver. Življenja brez mobilnih telefonov si dandanes zelo težko predstavljamo in s tem tudi mobilne aplikacije, ki so po vsebini zelo različne. V tej seminarski nalogi raziskujem matematično orodje, namenjeno pametnim telefonom. Odgovoril bom na vprašanja: Ali je orodje dovolj zmogljivo za reševanje zahtevnih nalog, Ali je enostaven za uporabo, ga lahko uporabljajo tudi študentje matematike itd. Ugotovil sem, da so danes aplikacije že dovolj zmogljive za reševanje tudi bolj zahtevnejših nalog, vendar bo moralo preteči še kar nekaj let, da se bodo lahko primerjale z računalniškimi programi.

Ključne besede

Matematika, reševanje, pametni telefon, naloge, aplikacija

Abstract

With this seminar paper, I wanted to present a mathematical tool Math Solver. Nowadays we cannot imagine life without mobile phones and thereby without mobile application, which are very different by their contents. In this seminar paper, I explore mathematical tool, intended for smart phones. I will answer the questions, such as: Is this tool enough powerful for solving complex tasks, Is it easy to use, Can it also be used for math students, etc. I found out that applications are nowadays enough powerful for solving even more complex tasks, but it will take quite a few years, that this tools will be as powerful as the computer programs.

Key words

Math, solving, smart phone, tasks, application

# Uvod

Mobilni telefoni postajajo vse bolj zmogljivejši in s tem tudi mobilne aplikacije, ki jih je iz dneva v dan vse več in jih lahko uporabljamo praktično že skoraj na vseh področij. To pomeni tudi pri reševanju nalog v matematiki. Te, tako imenovane »matematične aplikacije«, postajajo vse bolj priljubljene, saj nam omogočajo hitro in učinkovito reševanje matematičnih problemov, še posebno, če v bližini nimamo kalkulatorja ali računalnika. Zaradi tega sem se odločil, da si bom za seminarsko nalogo izbral mobilno aplikacijo Math Solver, ki računa in rešuje naloge namesto nas.

V nadaljevanju vam bom podrobneje predstavil to aplikacijo. Začeli bomo z osnovnimi stvarmi in nadaljevali s posameznimi opisi menijev in načinov reševanja v tej aplikaciji. Poleg tega bom s pomočjo zgledov oziroma nalog uporabil vgrajene ukaze in naloge nato tudi komentiral. Tako boste dobili boljši občutek, kako se rešujejo naloge.

S tem vas želim podrobneje seznaniti s to aplikacijo in vas mogoče celo prepričati, da si boste to aplikacijo namestili na vaš telefon, saj kot boste videli, je aplikacija enostavna za uporabo in zelo priročna.

# Predstavitev orodja

## Osnovne značilnosti

Math Solver je znanstveni kalkulator z najširšo paleto funkcij. Rešuje probleme v enačbah in neenačbah, algebri, kompleksnih številih, trigonometriji, integralih, diferencialnih računih, matrikah, itd. Ponuja nam tudi izrisovanje grafov.

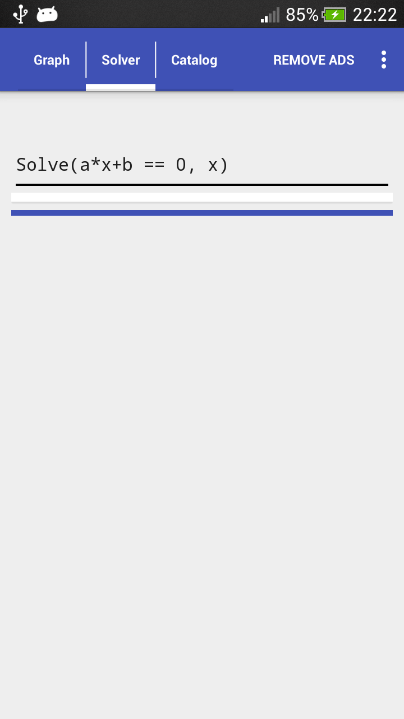
Aplikacija se pogosto posodablja, s tem pridobiva nove ukaze in nove načine reševanja.

Celotna vsebina je brezplačna in si jo lahko naložite preko mobilne trgovine GooglePlay. Na voljo je samo v angleščini.

Je prijazen do uporabnikov in enostaven za uporabo.

## Po namestitvi

Ob zagonu programa pridemo v meni »Solver« , ki je hkrati naša začetna in osnovna stran za reševanje matematičnih nalog (*slika 1*). Začetne strani ni mogoče spremeniti. To pomeni, da vsakič ko bomo zagnali program, se nam bo odprla ta stran.



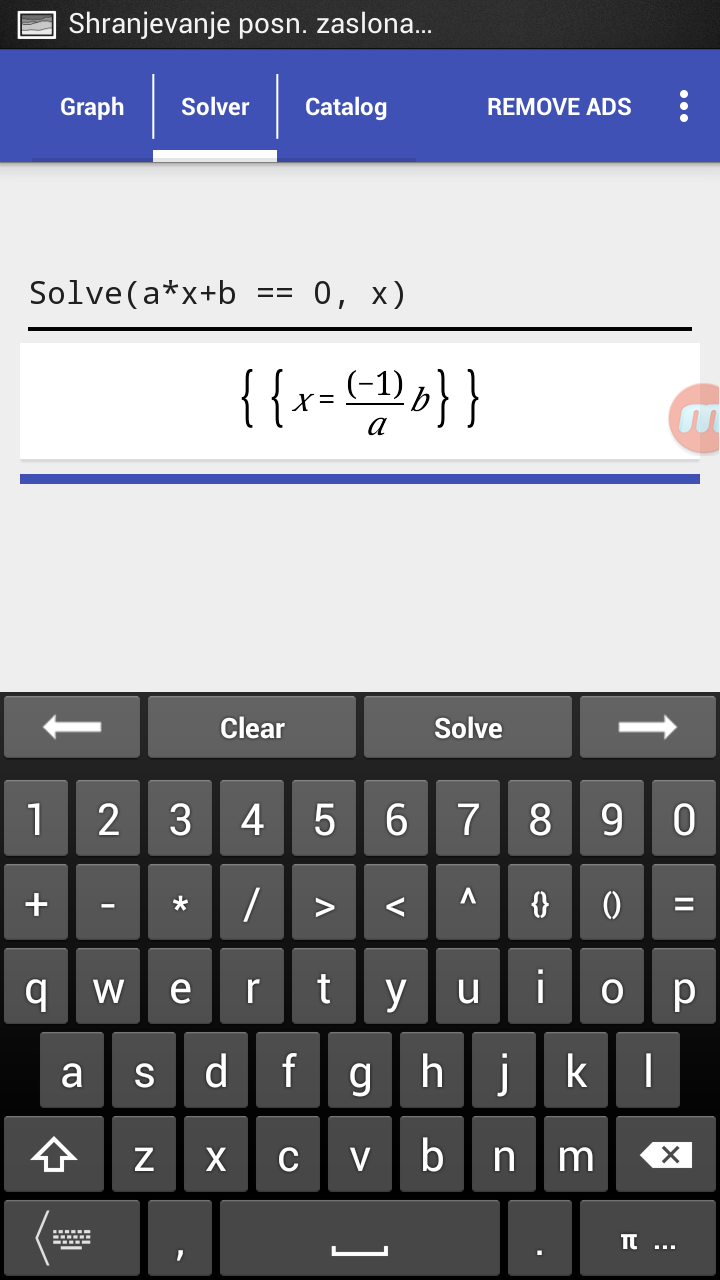
**Slika 1:****začetna stran**

Aplikacija nam ponuja tri osnovne menije, ki jih bomo kasneje uporabili pri reševanju. Zaradi teh menijev nam program ponuja zelo dober sistem za reševanje.

Med reševanjem lahko poljubno prehajamo iz enega menija v drugega, ne da bi se nam pri tem kaj zbrisalo. To nam zagotavlja bolj enostavno in dinamično delo.

Na zgornji desni strani imamo dodaten meni, ki nam ponuja nastavitve in pomoč, ki je zelo koristna, če ta program uporabljate prvič.

*Slika 2* nam prikazuje tipkovnico, ki je pregledna, opremljena z nekaterimi pomembnimi matematičnimi simboli in ukazi, tako da nam ni potrebno pisati teh simbolov, kar nam na koncu prihrani čas. Na tipkovnici imamo tudi možnost pomika za eno polje, kar je zelo priročno, če uporabljamo mobilni telefon na dotik.Razdeljena je na dva dela, in sicer prvi del je sestavljen iz črk in številk, drugi del pa iz matematičnih simbolov (npr. sin, cos, π, ∞, …),

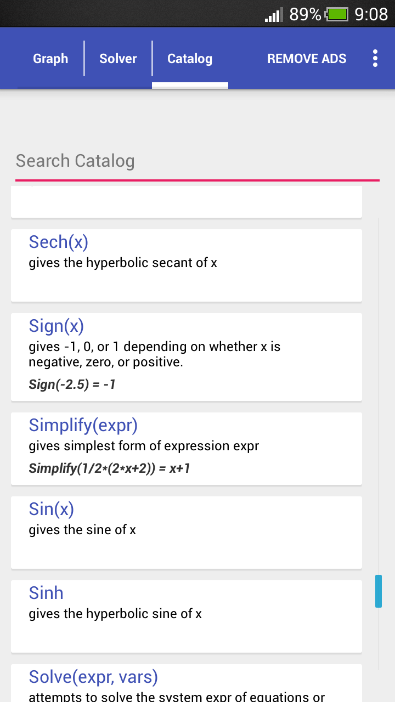


**Slika 2:** **Tipkovnica**

Na tipkovnici imamo možnost tudi izbrisa celotnega našega vnosa z ukazom »Clear«, saj je precej zamudno brisanje celotnega vnosa s tipko »backspace«, še posebej, če uporabljamo mobilni telefon.

## Meni Catalog

Aplikacija ima vgrajene ukaze, katere si lahko natančneje pogledamo v meniju »Catalog« (*slika 3*). Katalog je zelo praktičen in nam jasno predstavi ukaz in njegov namen.

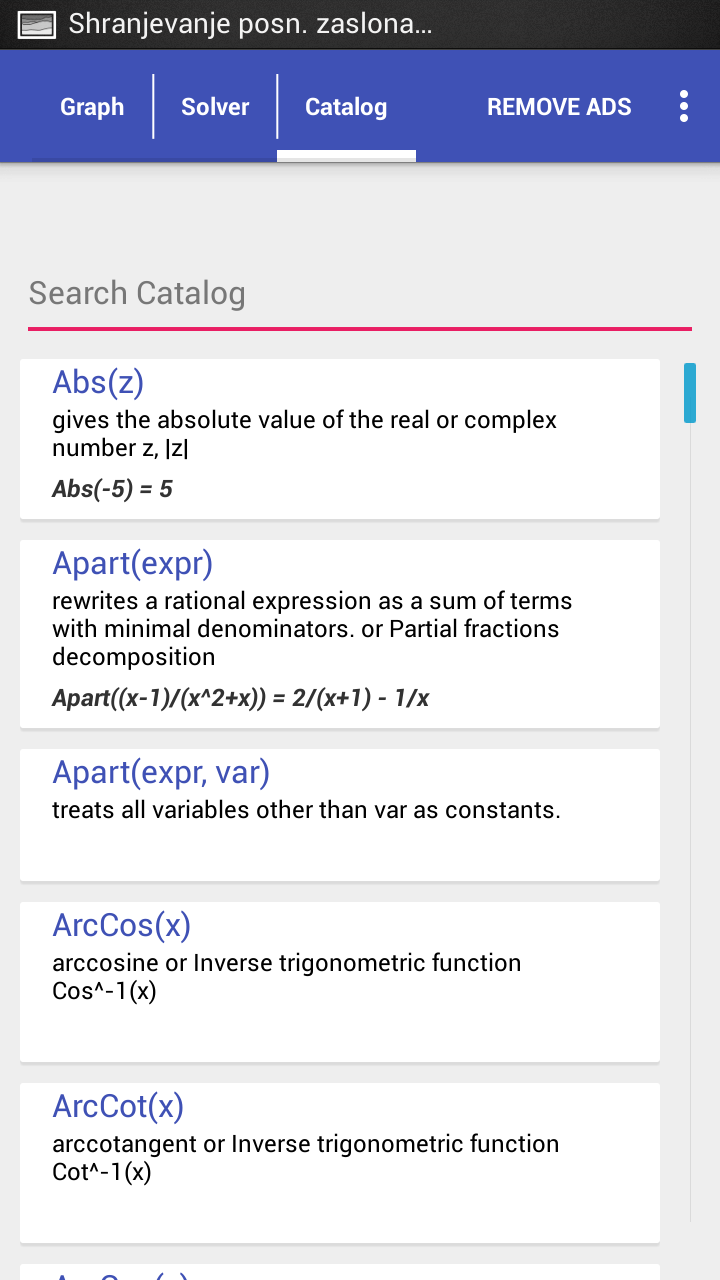


**Slika 3:** **seznam funkcij**

Prikazanih je približno 100 ukazov, ki jih lahko uporabljamo pri reševanju najrazličnejših nalog.

Za hitro iskanje po katalogu imamo v ta namen »Search catalog«, ki je zelo odziven. S tem nam aplikacija nekoliko olajša reševanja in poskrbi, da delo poteka nemoteno.

Pri vsakem ukazu je zapisana njegova sintaksa oziroma zapis, s katerem ga v ukaznem polju kličemo. Spodaj imamo nato kratek opis, kjer je zapisano, čemu je namenjen. Znotraj oklepajev imamo zapisane parametre, ki jih ukaz od nas zahteva. Nekatere bolj zahtevne funkcije imajo zapisan primer uporabe, kar nam kasneje pri reševanju olajša delo. Vse to je razvidno iz *slike 4*.



**Slika 4:** **Ukaz v katalogu**

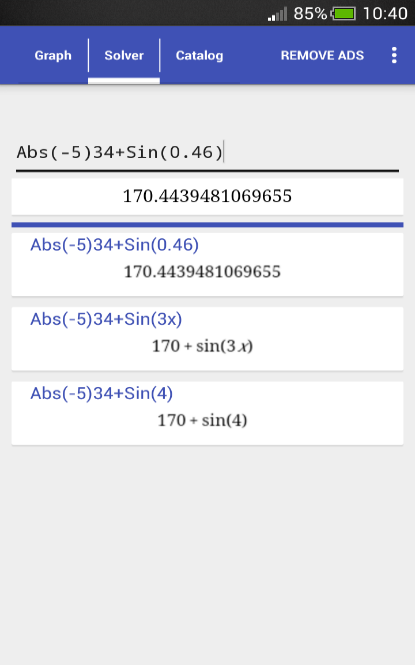
V primerjavi z matematičnim orodjem Mathematica, ima ta aplikacija enake ukaze. To je zelo koristno, če že znate uporabljati Mathematico, saj tako pri uporabi tega orodja ne boste imeli večjih težav. Kljub temu priporočam pri prvi uporabi orodja, da si pogledate katalog. Na žalost nam aplikacije ne ponuja dovolj veliko paleto ukazov, zato je bolj namenjena reševanjem lažjih matematičnih nalog. Na primer, ne ponuja nam izračun ničel, definicijskega območja in zalogo vrednosti. Te ukaze sem pri reševanju zelo pogrešal, vendar menim, da bo v prihodnosti z nekaj posodobitvami aplikacija postala dovolj dobra, za reševanje tudi bolj zahtevnejših matematičnih problemov.

## Meni Solver

S klikom na ukaz v meniju Catalog nam aplikacija samodejno vstavi ta ukaz v meni »Solver« in nam ga s primerom reši. Prav tako pa lahko funkcijo zapišemo sami, ne da bi nam bilo potrebno iti v meni Catalog. Vrednosti lahko znotraj ukazov kadarkoli spremenimo in nam jih nato ponovno izračuna. Pomembno je, da jih pišemo znotraj oklepajev.

Ukaze lahko med seboj gnezdimo in jih v ukaznem polju vstavljamo večkrat. Pri tem je pomemben vrstni red, saj program najprej reši notranje funkcije in nato zunanje. Ko vstavljamo funkcije v ukazno polje, moramo biti pozorni, da se vsak ukaz začne z veliko črko. Ko želimo v ukazno polje napisati neko funkcijo, nam aplikacija ponuja predloge, ki bi mogoče ustrezale našim zahtevam.

Izjemno dobra lastnost programa je, da nam ponuja zgodovino rešenih nalog. To nam pride prav predvsem, če rešujemo bolj zahtevne naloge, pri katerih potrebujemo prejšnje rezultate. Zgodovina je prikazana pod ukaznim poljem in se samodejno posodablja. Če hočemo spremeniti naš prejšnji vnos, ga poiščemo, nanj kliknemo in ga nato v ukaznem polju spremenimo. V zgodovini se nam shrani tako nova kot tudi prejšnja rešitev, vendar se ob ponovnem zagonu aplikacije celotna naša zgodovina izbriše. Zgodovine ni mogoče zbrisati med reševanjem nalog.



**Slika 5:** **Meni Solver**

Program je zelo hiter za izračun manjših problemov, vendar če v polje vstavimo bolj zahtevni račun, bo program potreboval kar nekaj časa, da bomo dobili rezultat, če ga sploh bomo dobili, saj nam v tem primeru javi napako. Seveda, pa je to odvisno predvsem od vašega mobilnega telefona.

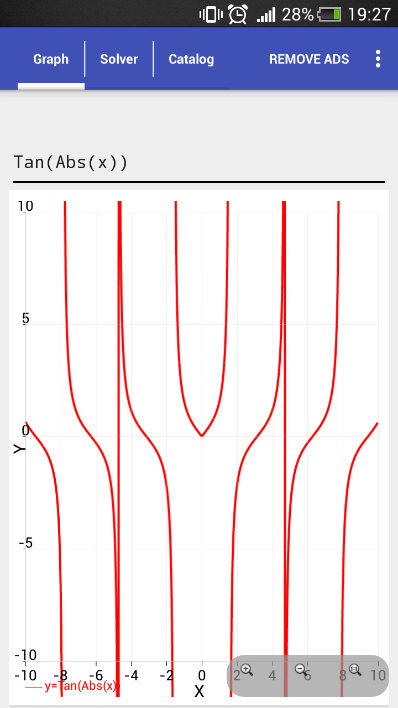
Moramo pa se zavedati, da so to mobilne aplikacije, katere se dandanes še ne morejo primerjati z računalniškimi programi.

Prav tako nam aplikacija na žalost ponuja izračun lažjih nalog, torej s to aplikacijo ne moremo reševati zahtevnejših nalog, saj program še ni dovolj razvit.

Rekel bi, da je program dovolj dober za osnovne in srednje šole, vendar če ste na višjih stopnjah izobraževanja, boste mogoče imeli občutek, da to orodje ni dovolj zmogljivo.

## Meni Graph

Če želimo izrisovati grafe imamo v ta namen meni Graph. Risanje grafov je enostavno. Tako kot v meniju Solver, lahko tudi tukaj uporabljamo vgrajene ukaze, vendar moramo uporabljati funkcije s katerimi lahko rišemo (npr. ne moremo uporabiti funkcije Fibonacci(n)). Graf narišemo tako, da v ukazno polje napišemo našo funkcijo, ki jo želimo izrisati. Če želimo narisati na graf samo eno funkcijo, je ni potrebno posebej definirati. Torej samo zapišemo naš predpis za funkcijo in pritisnemo Plot, ki se nahaja na tipkovnici (*slika 6*).



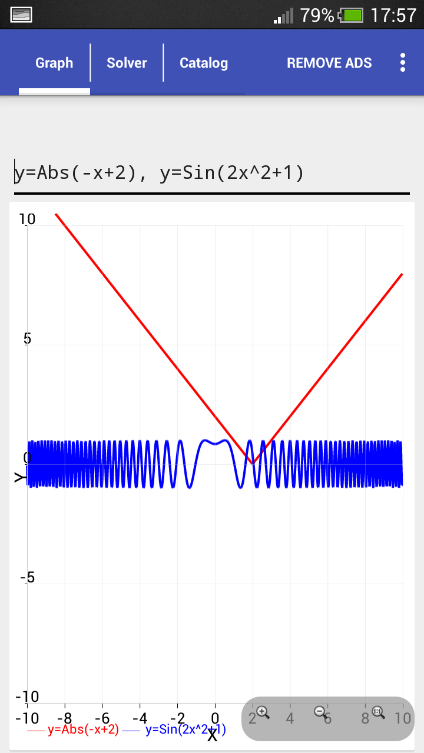
**Slika 6:** **graf funkcije**

Po koordinatnemu sistemu se lahko poljubno premikamo. Grafe nam izriše z izredno natančnostjo in si jih lahko tudi pobližje pogledamo s povečevalnim steklom, ki je nam na voljo pod grafom. V primeru, da imamo mobilni telefon na dotik, lahko vse to opravimo s prsti.

Na en graf lahko narišemo tudi več funkcij, kar je prikazano na *sliki 7*. V tem primeru moramo funkcije med seboj ločiti z vejico in jih nato tudi definirati oziroma enačiti z ''y''.

(npr. y=2x+3, y=2x^4)

Vsaka funkcija na grafu je obarvana z drugačno barvo. Pod grafom imamo prikazano legendo, ki nam prikazuje, s kakšno barvo so označene določene funkcije. Na žalost nam aplikacija ponuja samo risanje grafov, kar pomeni, da ne moremo neposredno iz grafa izračunati presečišče z koordinatnima osema, izračunati ničel, odvoda v določeni točki, …



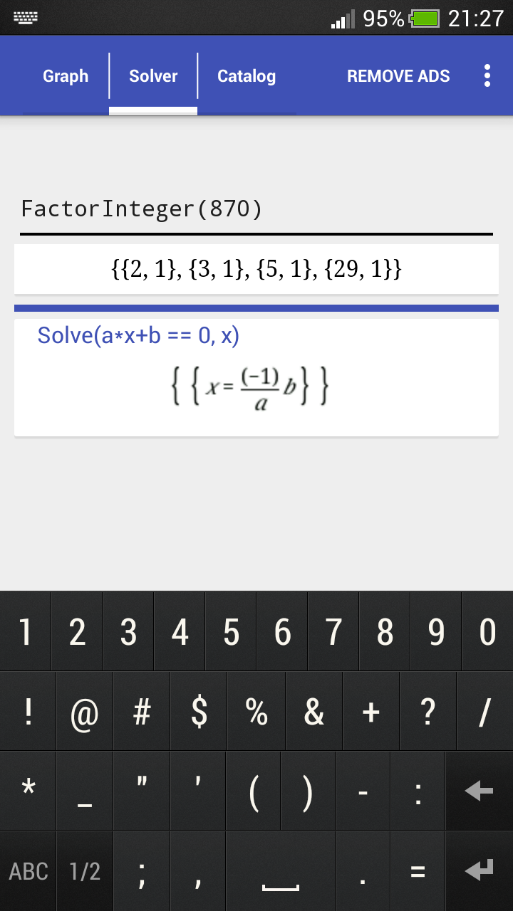
**Slika 7:** **Izris grafa dveh funkcij**

## Reševanje nalog

### NAVODILO NALOGE

Število 870 razcepite na prafaktorje. Zapišite najmanjše in največje praštevilo, ki deli to število.

**Postopek:**



**Slika 8:** **Razcep na prafaktorje**

Aplikacija vsebuje ukaz FactorInteger(), ki nam število razcepi na prafaktorje.

Vsako praštevilo je zapisano v svojem oklepaju, kjer prvo število predstavlja praštevilo in drugo njegovo stopnjo. Pri tej nalogi so vsa praštevila stopnje ena. (*slika 8*)

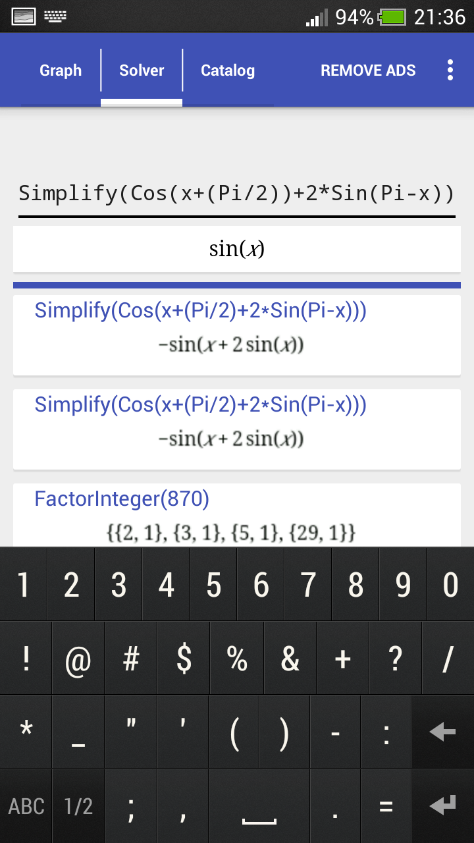
**Praštevila so:** 2, 3, 5 in 29

Namanjše praštevilo je 2 in največje 29.

Največje praštevilo lahko dobimo tudi tako, da pred factorInteger uporabimo ukaz Max(), ki nam bo vrnil maksimalno število.

### NAVODILO NALOGE

**Poenostavite izraz:**



**Slika 9:****Poenostavljen izraz**

Uporabimo ukaz Simplify, ki nam poenostavi izraz. (*slika 9*)

Aplikacija ima vgrajene ukaze tudi za trigonometrične funkcije (sin, cos, tan, …)

**Zapis:** Simplify(Cos(x+(Pi/2))+2\*Sin(Pi-x))

**Rezultat:** Sin(x)

### NAVODILO NALOGE

Dana je funkcija .

* Izračunajte ničle in začetno vrednost
* Izračunajte ekstreme funkcije f
* V dani koordinatni sistem narišite graf funkcije f

**IZRAČUN NIČEL**

* Ničle funkcije je tisto število x, pri katerem je vrednost funkcije enaka 0. Izračunamo jo tako, da funkcijo enačimo z 0.

Uporabimo ukaz Solve.

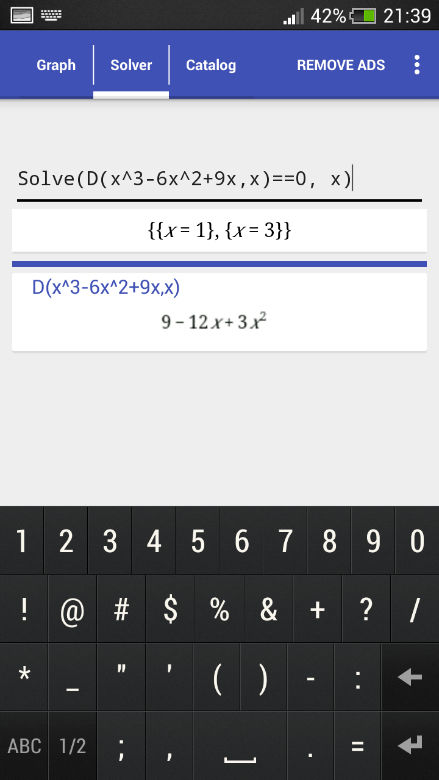
Zapis: Solve()

Ničle: x= 0 in x=3

Začetno vrednost izračunamo, tako da namesto x-ov vstavimo nič, saj nam program ne ponuja ukaza, da bi zamenjal x z vrednostjo, ki si jo želimo. Lahko pa si tudi pogledamo začetno vrednost na grafu funkcije.

**EKSTREM FUNKCIJE**

Uporabimo ukaz za odvajanje **D** (*ang. Derivate*).



**Slika 10:** **Ekstrem funkcije**

V aplikaciji lahko funkcije med seboj gnezdimo. Torej lahko celotno nalogo rešimo z enim ukazom. Uporabili bomo še funkcijo Solve. Ekstrem funkcije pomeni, da je odvod funkcije enak nič (tedaj ima funkcija največjo in/ali najmanjšo vrednost).

Enačimo odvod z nič in iščemo rezultat po x-u. (*slika 10*)

Zapis: Solve(D(x^3-6x^2+9x, x)==0, x)

Pri tem moramo biti pozorni, da vstavimo dvojni enačaj.

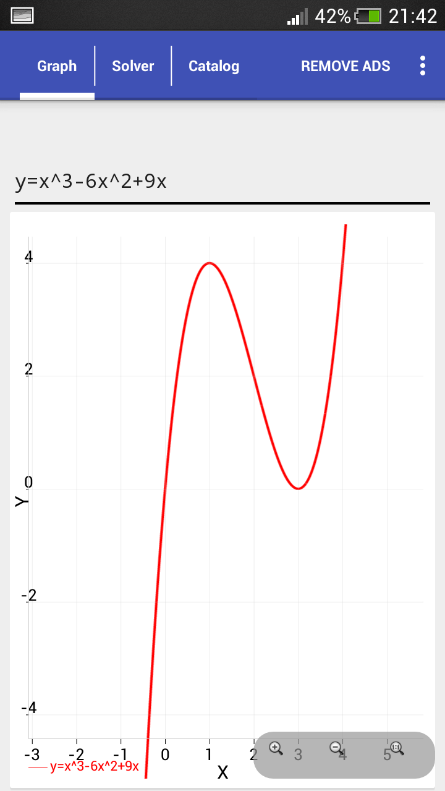
Ekstremi: x=1 in x=3

**GRAF**

Za izris grafa funkcije, potrebujemo samo predpis za našo funkcijo. V ukazno polje vstavimo naš predpis in pritisnemo Plot. Program nam nato izriše graf (*slika 11*).

Graf sicer ni najbolj pregleden, ampak lahko iz njega razberemo marsikatero lastnost. Iz grafa ni razvidno, kje poteka x in y os, tako, da potrebujemo kar nekaj časa, da se navadimo.

Težave se bodo pojavljale predvsem pri ničlah te funkcije, saj kot sem zgoraj že omenil, nam program ne izrisuje x in y osi.



**Slika 11:** **Graf funkcije**

## Mnenja drugih uporabnikov

Na spletu ni veliko ocen in člankov o tem orodju. Veliko mnenj najdete na spletni trgovini GooglePlay, kjer ima orodje oceno 3,9. To ni slaba ocena, vendar obstajajo mnogo aplikacij z boljšo oceno. Kljub temu precej uporabnikov priporoča to aplikacijo, zaradi njene enostavnosti in uporabnosti. Drugi jo precej kritizirajo zaradi pomanjkanje vsebine in sistemskih napak*,* ki so se pojavile pri prejšnjih verzijah, ki pa so jih sedaj uspešno odpravili.

# ZAKLJUČEK

Aplikacija Math Solver je odličen program za reševanje preprostih matematičnih problemov, a vendar je še veliko stvari, ki bi jih lahko izboljšali. Menim, da bo z nekaj več posodobitvami aplikacija postala še boljša, tako, da jo bomo lahko uporabljali za tudi bolj zahtevnejše namene. Meni osebno je Math Solver najboljša mobilna aplikacija za reševanje matematičnih nalog in je zelo praktična, kadar v bližini nimate kalkulatorja in jo priporočam tudi vam.

# LITERATURA IN VIRI

[1] Math Solver. GooglePlay. 2015.

URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shakti.mathssolver> (ogled 24. 2. 2015)

[2] Free android math app for solving math problems. 2015 <http://www.funtechtips.com/2014/01/free-android-math-app-solving-math-problems-math-solver/> (ogled 24. 2. 2015)