**RAČUNALNIŠKI PROGRAM CaRMetal**

**Computer Program CaRMetal**

**Petra Marc**

**petra.marc@student.fmf.uni-lj.si**

**Povzetek**

V prispevku bom opisala računalniški program CaRMetal. Opisala bom njegov izgled, orodja s katerimi v programu upravljamo. Podala bom dva primera nalog, pri katerih sem si s CaRMetalom pomagala pri reševanju. Osredotočila se bom na ravninske konstrukcije, čeprav imamo možnost tudi prostorskih in hiperboličnih konstrukcij. Pokazala bom, kako lahko v CaRMetalu naredimo nov makro in kako si lahko s tem pomagamo. Na koncu bom CaRMetal primerjala z, nam že zanim orodjem, GeoGebro. In podala mnenje na podlagi moje izkušnje s programom.

**Ključne besede**

Funkcija, ravninska geometrija, makroji.

**Abstract**

In this article I will describe computer program CaRMetal. Firstly, I will present visual image of CaRMetal and tools with which one can manipulate wuth while using this program. I will solve two diffrent examples using CaRMetal. Mostly iI will focus on constructions on plain, even though we have option of constructing space or hyperbolic figures. I will show you how to use CaRMetal to create a macro and then how tihs newly created macro can be used. Lastly, I will compare CaRMetal to similar program GeoGebra. I will sum up with may opinion and experiences about this program.

**Key words**

Functions, plain geometry, macros.

**Uvod**

CaRMetal je program, ki je primeren za vse stopnje izobraževanja, od osnovne, srednje, pa do višjih šol. Zato sem se odločila, da program in njegove funkcije predstavim. Na nekaj primerih bom tudi pokazala, kako se CaRMetal lahko uporablja kot pomč pri reševanju nalog. Zaključila bom s primerjavo programa z ostalimi podobnimi programi, ter s prednostmi in slabostmi programa.

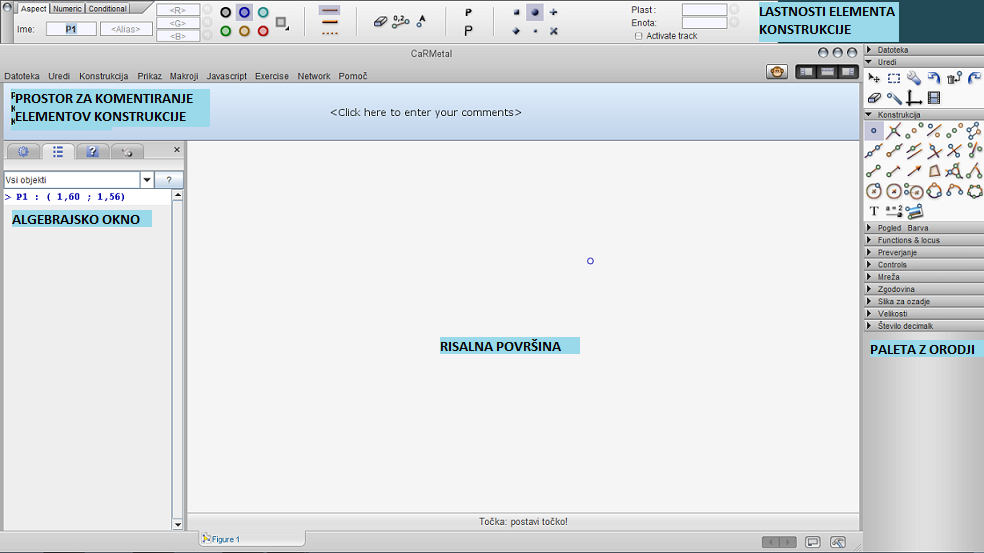
**Predstavitev in uporaba programa CaRMetal**

CaRMetal je računalniški program, ki ga lahko uporabimo predvsem kot pomoč pri vizualizaciji v ravnini in prostoru. Program je prosto dostopen na uradni spletni strani CaRMetala: <http://carmetal.org/index.php/es/telecharger-3> (DGPad-CaRMetal, ogledano 5. 3. 2015)

Program CaRMetal je Eric Hakenholz razvil iz programa C.a.R(Compass and Ruler). CaRMetal je pri tem obdržal večino funkcij s katerimi lako operiramo v C.a.R. Program je napisan v programskem jeziku Java.

**Izgled**

Ko odpremo program CaRMetal opazimo, da je večina zaslona (Slika 1) namenjena risalni površini, na katero rišemo objekte kot so: premice, večkotniki, točke,... Na desni strani imamo paleto orodji s katerimi upravljamo, na levi pa vse elemente konstrukcije, ki smo jih narisali (algebrajsko okno). Nad risalno površino je prosto okno, ki je namenjeno komentiranju konstrukcije. Desni klik na element konstrukcije nam odpre dodatno okno, ločeno od okna programa, v katerem so definirane podrobne lastnosti elementa konstrukcije.



Slika 1: izgled delovne površine v CaRMetalu

* Risalana površina: V CaRMetalu lahko konstruiramo tudi hiperbolične in 3D objekte. Pogled na risalno površino spremenimo tako da: v zavihku »Datoteka« izberemo »New hyperbolic geometry figure« oz. »New 3D Figure«. Pojavi se nam nova, izbrana risalna površina. Zanimivo v CaRMetalu je tudi to, da lahko sočasno delamo več konstrukcij različnih dimenzij, saj se nam vsaka nova konstrukcija shrani v zavihek na spodnjem delu zaslona.
* Paleta orodji: V paleti orodji so različna orodja s kterimi konstruiramo (krožnice, premice vektorje...), urejamo videz objektov (barv, črt,...) in risalne površine (koordinatni sistem), dodajamo funkcije, drsnike,... Zelo zanimiva pa je tudi moznost preverjanja. Tako nam CaRMetal preveri ali je točka na premici, ali sta dve premici pravokotni, ali so točke kolinearne in ali je točka enako oddaljena od 2 izbranih točk,...
* Algebrajsko okno: Okno sicer ni samo imenik elementov ki smo jih narisali na rislano površino, ampak lahko tu najdemo tudi pomoč, makroje in CaRScripts. Algebrajsko okno, kot seznam elemntov konstrukcije, pa lahko z desnim klikom prilagodimo, tako da se nam prikaže opis, koordinate ali enačba elementa (npr. »Premica«, /, x + y = 0 ali »Točka«, (0;1), /).

**Orodja**

Orodja s katerimi si pomagamo pri konstruiranju v CaRMetalu najdemo tako v paleti orodji na desni strani zaslona, kot tudi v zavihku »konstrukcija«(nad risalno površino). Poleg teh orodji pa imamo tudi makroje, s katerimi si prav tako lahko pomagamo pri konstruiranju ali računanju. V nadaljevanju bom podala 2 primera uporabe orodji v ravnini.

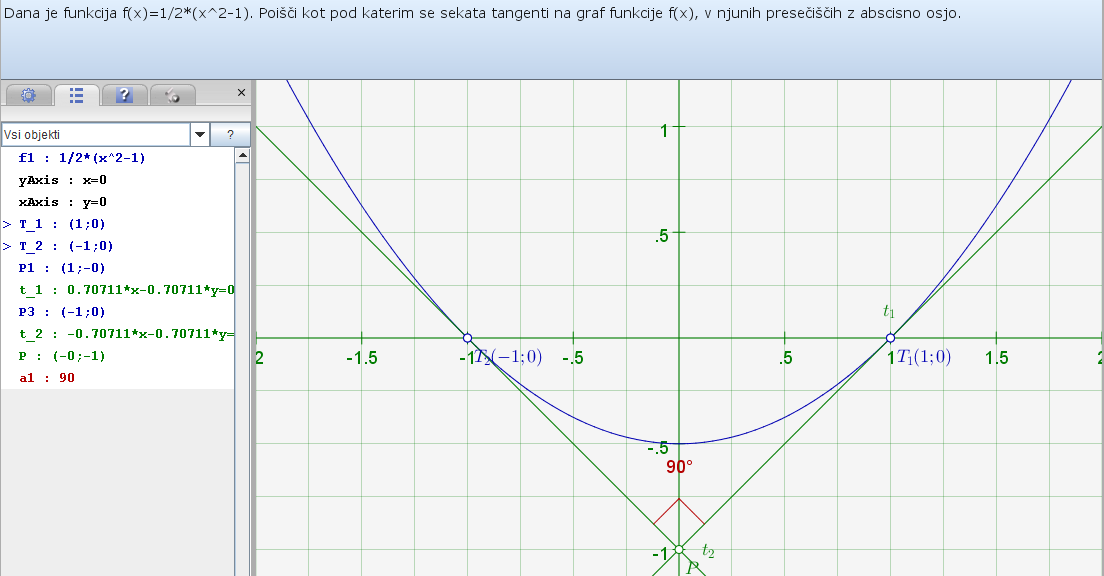
1. Primer: Funkcije.

*Naloga: »Dana je funkcija Poišči kot, pod katerim se sekata tangenti na graf funkcije v nejegovih presečiščih z abscisno osjo.«*

(vir: Domača naloga: Odvod in njegova uporaba, Marko Kandić - <https://ucilnica.fmf.uni-lj.si/pluginfile.php/17053/mod_resource/content/0/Odvodi.pdf> , ogledano 15. 4. 2015)

Postopek:

* Najprej s pomočjo orodja »Display function or parametric curve« (nahaja se na paleti z orodji, pod zavihkom »Functions & locus«) na risalno površino narišemo funkcijo f(x).
* Da poiščemo presečišča za abscisno osjo izberemo orodje »Prikaži mrežo« (paleta z orodji zavihek »Uredi«). Tako se nam na risalni pvršini prikaže koordinatni sistem. Nato pa z orodjem »Presečišče« (paleta orodji → zavihek »Konstrukcija«) poiščemo presečišči grafa z x-osjo. Pri programu CaRMetal se, ko uporabiš orodje »Presečišče« ne pojavita 2 točki (presečišči grafa z abscismo osjo), ampak je potrebno orodje uporabiti 2 krat, da dobimo obe. Točki presečišč z absciso sta in .
* Nato narišemo tangente. Orodja za risanje tangent ni med osnovnimi orodji. Nahaja se v zavihku »Makroji«(nad risalno površino) → »Functions« → »Tangente(without dialog)«. S pomočjo tega makroja lahko funkcijo preprosto narišemo tako da, kliknemo na funkcijo in nato še na točko, skozi katero naj tangenta poteka.
* Nato s orodjem »Presečišče« poiščemo presečišče tangent .
* Nazadje se s orodjem »Kot« (v paleti z orodji → »Konstrukcija«) narišemo kot . Kot pod katerimi se tangenti sekata je 90°.



Slika 2: Obdelava grafa funkcije.

1. Primer: Konstrukcija lika.

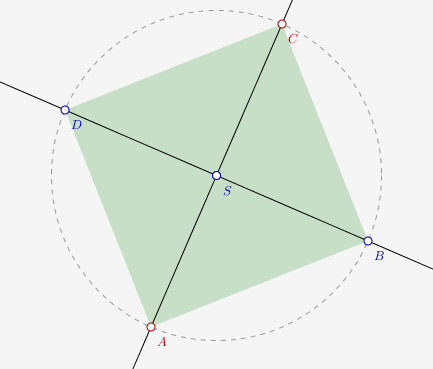
*Naloga: » Konstruiraj kvadrat podan z dvema nasprotnima točkama.«*

(<https://ucilnica.fmf.uni-lj.si/mod/assign/view.php?id=13467> , ogledano 14. 4. 2015)

V tej nalogi bom upoarabljala samo orodja ki se nahajajo sv paleti z orodji, v zavihku konstrukcija.

Postopek:

* Izberemo si poljubni točki na risalni površini s pomočjo ukaza »Točka«. Poimenujemo ju A in C.
* Skozi ti dve točki narišemo »Premica premica(l) skozi dve točki«.
* Z orodjem »Središče daljice« poiščemo točko S, ki leži na razpolovišču daljice |AC|.
* Konstruiramo pravokotnico na daljico |AC| skozi središče S s pomočjo ukaza »Pravokotnica«.
* Nato narišemo krog »Krožnica (c) krožnica s središčem v dani točki skozi točko na obodu«. Kjer krožnica seka pravokotnico imamo preostali ogljišči (B in D).
* Uporabimo orodje »Poligon«, da narišemo večkotnik(kvadrat).



Slika 3: Kontrukcija kvadrata 1

**Makroji**

Poleg orodji imamo v CaRMetalu možnost uporabe makrojev. Makro je po definiciji (Griffin and Lowery, <http://whatis.techtarget.com/definition/macro> , ogledano15.4.2015) shranjeno zaporedje ukazov, ki jih potem uporabimo z neim samim ukazom.

Primer: Simetrala daljice je makro. Ukazi ki se izvedejo znotraj makroja so: narišemo dve krožnici z enakim polmerom, ki je večji od polovice dolžine daljice, s središči v karjiščih daljice. → Nato poiščemo presečišči v katerih se ti dve krožnici sekata. → Skozi ti dve presečišči narišemo premico, ta premica je simetrala daljice.

Uporaba makrojev je v CaRMetalu zelo podobna uporabi orodji. Makroje najdemo v zavihku »Makroji«, nad risalno površino ali pa v algebrajskem oknu, pod zavihkom . Nekatere izmed makrojev najdemo že v paleti orodji (npr. »Vektor«), večina pa jih je podana samo kot makro (npr.«Tangent«).

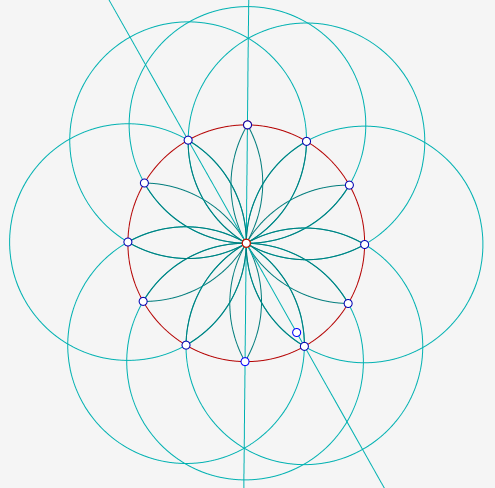
Nov makro:

V CaRMetalu imamo možnost, da si tudi sami izdelamo makro. To pride prav v primeru, ko moramo velikokrat ponavljati enak ukaz. Da se izognemo ponavljanu postopka, lahko ta postopek naredimo samo enkrat in ga sharnimo v makro. Ta funkcija je zelo zanimiva, vendar pa se ne shranjuje, zato ja lako uporabljamo le v konstrukciji, kjer smo ta makro naredili.

Primer: Nov makro.

*Naloga: »Naredi makro, ki bo kot parametre sprejel središče krožnice, krožnico in točko na tej krožnici, vrnil/izrisal pa nam bo 'rožico'«*

* Najprej konstruiramo naso konstrukcijo, pazimo da so vsi ostali elemnti konstrukcije odvisnoi od elementov katere momo določili za vhodne parametre(središče, krožnica točka na krožnici) Vhodni parametri so na sliki(Slika 4) označeni z rdečo barvo.

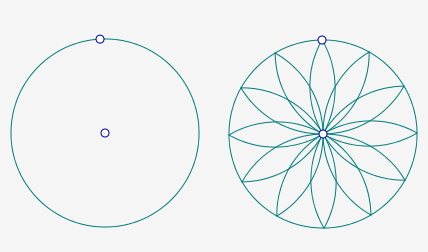


Slika 4: Konstrukcija makroja

* V zavihku »Makroji« nad risalno površino izberemo možnost »Nov makro«.
* Pojavi se nam okno 'Macro creation'. Najprej nas sparšuje kaj bodo vhodni objekti (parametri makroja), vnesemo središče kroga, krožnico in točko na krožnici. Paziti moramo, da so ti objekti, ki smo jih izbrali tisti objekti od katere je odvisna konstrukcija (npr. imamo dve točki, ki sovpadata, ena je parameter, eno pa smo dobili pri pridelovanju konstrukcije, če izberemo tisto, ki smo jo pridobili pri pridelovanju konstrukcije lahko naredimo makro samo tistih elemntov ki so pri tej konstrukciji odvisno od te točke). → Potem nas program vpraša o izhodnih objektih . Pri čemer nam program sam pokaže kaj so lahko izhodni objekti, ostali objekti pa se skrijejo v ozadje. V našem primeru izberemo vse loke, ki smo jih narisali znotraj krožnice. →

Na koncu napišemo še ime makroja. Temu makroju damo ime »Roža«.

* Uporaba: Najprej konstruiramo objekte ki jih bomo potrebovali kot vhodne parametre, nato izberemo makro »Roža« (v zavihku »Makroji«). Makro nas sprašuje po parametrih (vrstni red je pomemben)... izriše se nam 'roža'.(Slika 5)



Slika 5: Uporaba makroja

**Izgled objektov**

Velikokrat se zgodi, da v konstrukcijah, ki imajo veliko različnih elementov, ne vidimo bistva konstrukcije. Zato je CaRMetalu veliko možnosti s katerimi lahko urejamo videz objektov: barvo, črtakana/polna črta, prikaz imena objekta na risalni površini, itd. Urejamo lahko vsak objek posebej (desni klik na objekt→ pdpr se nam okono(lastnosti objekta, tako numerične, kot videz)→zavihek »Aspect«) ali pa urejamo vse na risalni površini (paleta orodji → zavihek »Pogled Barva«).

**Uporabnost programa in pomoč ob morebitnih težavah pri uporabi**

Pomoč za uporabnike programa CaRMetal je vgrajena v sam program in sicer v zavihku »Pomoč« nad risalno površino. Na internetu pa je večina člankov o programu v španščini.

Program je lahko uporaben na vseh stopnjah šolanja. V osnovni šoli je lahko zanimiva popestritev pri pouku in je predvsem uporaben za osnovnošolce, ki jim prostorska dela težave(sicer je pretežek program, za osnovnošolca, vendar je dober pripomoček za učitelja). V srednjih šolah je prav tako primeren za konstrukcijo geometrije v ravnini in prikaz teles v prostoru, kot tudi za različne funkcije, ki jih spoznavajo srednnješolci (potenčne, logaritemske, linearne, stožnice).

**Zaključek**

Menim, da je CaRMetal zelo uporaben program, predvesm kar se tiče geometrije v ravnini, funkcij. V primeru ko želimo konstruirati v prostoru, se lepo izrišejo telesa, vendar pa program ni izdelan v primeru, da želimo v prostoru risati preprostejše objekte (npr, točke, premice, krožnice-npr. krožnica v prostoru se izriše enako kot bi se v ravnini, točki pa ne moremo podati treh koordinat). Pri programu me moti tudi to, da je le delno preveden, imamo imena nekaterih orodji v slovenščini nekaterih v angleščini. Velikokrat se zgodi, da se program preprosto zaustavi. V primerjavi z GeoGebro je program v ravnini približno enako zmogljiv, zelo podobna so tudi orodja,s katerimi upravljamo, vendar je GeoGebra preprostejša za uporabo in hitrejša. Razlika med CaRMetalom in GeoGebro je tudi v tem, da ima GeoGebra možnost vnosa ukaza, funkcije... prek vnosne vrstice. Vendar je program navkljub tem pomankljivostim zelo uporaben, in priporočila bi vsem, ki se učijo ali poučujejo matematiko, naj ga preizkusijo, saj je brezplačen.

**Viri**

1. <http://carmetal.org/index.php/es/telecharger-3> (DGPad-CaRMetal, ogledano 5. 3. 2015)
2. Griffin and Lowery, <http://whatis.techtarget.com/definition/macro> , ogledano15.4.2015
3. Kandić, <https://ucilnica.fmf.uni-lj.si/pluginfile.php/17053/mod_resource/content/0/Odvodi.pdf> , ogledano 15. 4. 2015
4. Muhič, <https://ucilnica.fmf.uni-lj.si/mod/assign/view.php?id=13467> , ogledano 14. 4. 2015