**ORODJE EUKLID DynaGeo**

**Mathematical tool EUKLID DynaGeo**

**Petra Vidic**

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

**Povzetek**

V nadaljevanju bom predstavila delovanje matematičnega programa EUKLID DynaGeo, ki zavzema predvsem področje geometrije v matematiki. Ideja samega programa je, da si z njim pomagamo pri risanju geometrijskih likov ter izračunavanju določenih količin, kot so na primer ploščina, višina lika, obseg in druge.

Sam program nam je lahko v veliko pomoč pri reševanju matematičnih nalog, ki od nas zahtevajo natančno narisane geometrijske elemente. Ravno zato sem se, kot študentka matematike, odločila, da ga podrobneje spoznam ter si z njim v prihodnje tudi pomagam pri določenih nalogah.

Med raziskovanjem programa sem ugotovila, da je program enostavnejši kakor sem pričakovala ob prvi uporabi. Vse ukaze mu dajemo le s kliki na ikone, ki nazorno nakazujejo ukaz, ki ga lahko izvedemo.

Moč pa je opaziti tudi veliko podobnost programa EUKLID DynaGeo s programom GeoGebra, saj delujeta na povsem podoben način.

**Ključne besede**

Matematika, geometrija, risanje, geometrijski elementi

**Abstract**

Below i will represent you a mathematical program EUKLID DynaGeo, which works mostly with geometry elements.

The idea of the program itself is, that it help us at drawing geometric figures and the calculation of certain quantities, such as surface area, the height of the character, volume and others. The program can be very helpful in solving mathematical tasks that require us to carefully draw geometric elements.

During of the research of a program I found out, that the program is easier to use then i expected. All orders can be given just by clicking on icons which clearly indicate a command that can be performed.

You can also see a lot of similarity between EUKLID DynaGeo program and GeoGebra program. They work almost the same.

**Key words**

Mathematics, geometry, drawing, geometric elements

**Uvod**

Program, ki ga bom predstavila je matematični program, ki pokriva predvsem področje geometrije. Z njim si lahko pomagamo pri reševanju nalog, ki od nas zahtevajo natančen izris geometrijskih elementov ter izračun določenih količin.

Za delo s programom EUKLID DynaGeo ne potrebujemo predhodnih znanj matematičnih programov, več kot dobrodošlo pa je seveda osnovno znanje matematike.

S prispevkom želim program predstaviti kar se da na enostaven način ter ga tako približati bodočim uporabnikom.

**Predstavitev orodja**

**1. Osnovne značilnosti orodja**

Orodje EUKLID DynaGeo je namenjeno uporabi na računalnikih. Program je dosegljiv na uradni strani, ki se nahaja na povezavi <http://www.dynageo.com/index.html> .

Opazimo lahko, da je program dosegljiv v dveh jezikih, in sicer nemškem ter angleškem. Ker avtor programa, Roland Mechling, izhaja iz Nemčije, je razumljivo, da so nemške različice nekoliko bogatejše. Zadnja različica programa v nemškem jeziku (verzija 3.8c) je bila objavljena 2. avgusta 2014, medtem ko je zadnja v angleščini dosegljiva različica (verzija 3.6e) na voljo vse od 6. novembra 2011.

EUKLID DynaGeo pa ni povsem brezplačen program. Ob prenosu nam je omogočena 60 dnevna poskusna doba, v kateri program lahko dodobra spoznamo ter se nato odločimo ali ga bomo uporabljali tudi v nadaljnje ali ne.

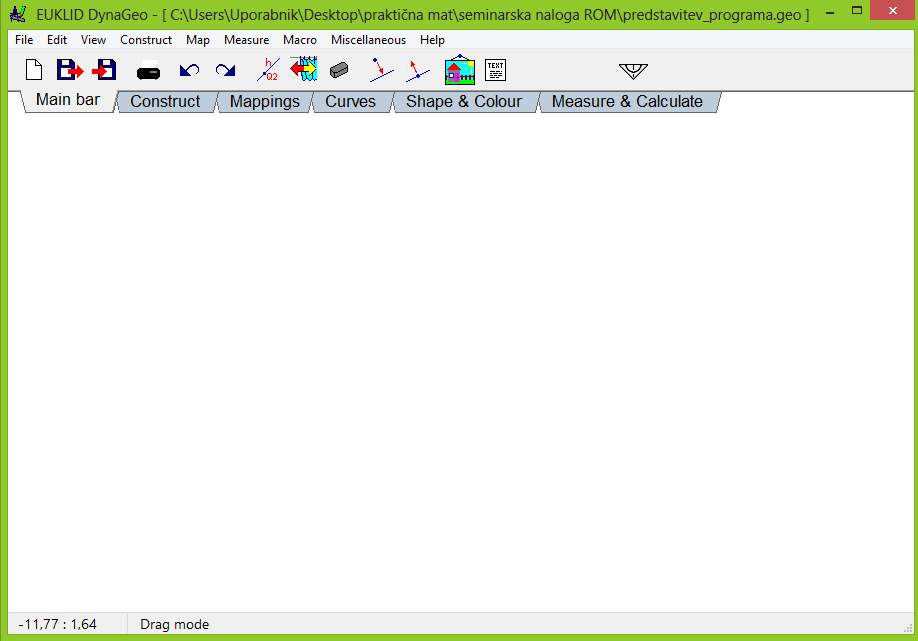
Če se odločimo za nakup, licenca stane približno 25€, če ga bomo uporabljali le na svojem osebnem računalniku. V kolikor pa želimo, da se program uporablja v izobraževalne namene, na šolah, je cena nekoliko višja. V tem primeru znaša okoli 125€.

Možnosti na področju geometrije, ki nam jih nudi program EUKLID DynaGeo, je kar veliko. Z njim lahko rišemo enostavne geometrijske elemente, konstruiramo težavnejše geometrijske objekte ali pa le računamo preproste matematične izraze. Ponuja pa nam tudi možnost izdelave krajših animacij, ki nam še bolj približajo samo geometrijo ter pomen matematike.

**2. Osnovni videz orodja**

Ko program namestimo na računalnik ter ga prvič odpremo, se nam prikaže prazna delovna površina z orodno vrstico na vrhu. Iz *Slika 1 : Osnovni videz programa* je razvidno, da ima začetna orodna vrstica kar 6 zavihkov, na katerih najdemo najrazličnejše ukaze za delo s programom. Zavihki so organizirani tako, da vsak od njih pokriva določeno področje. Tako v programu zasledimo zavihke:

* Main bar (glavni meni)
* Construct (konstruiranje)
* Mappings (preslikave)
* Curves (krivulje)
* Shape & Colour (oblika in barva)
* Measure & Calculate (meritve in izračuni)

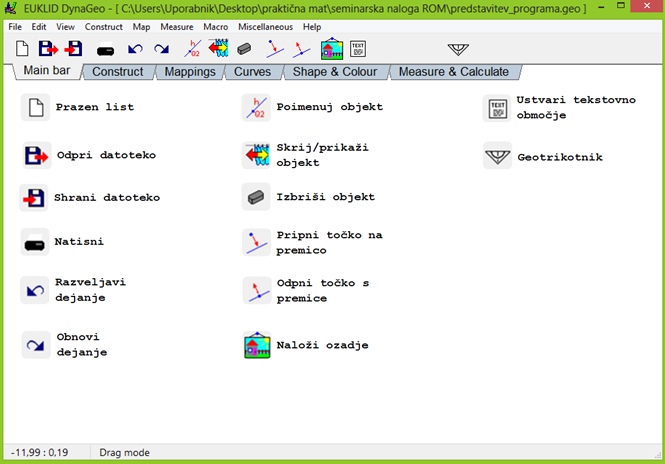


**Slika 1 : Osnovni videz programa**

**2.1 Main bar (glavni meni)**

Kot prikazuje *Slika 2 : Ukazi na zavihku Main bar (glavni meni)*, lahko opazimo, da prvi zavihek vsebuje predvsem ukaze, s katerimi urejamo datoteko. Ikone, ki se nahajajo na njem so opremljene z ukazi za:

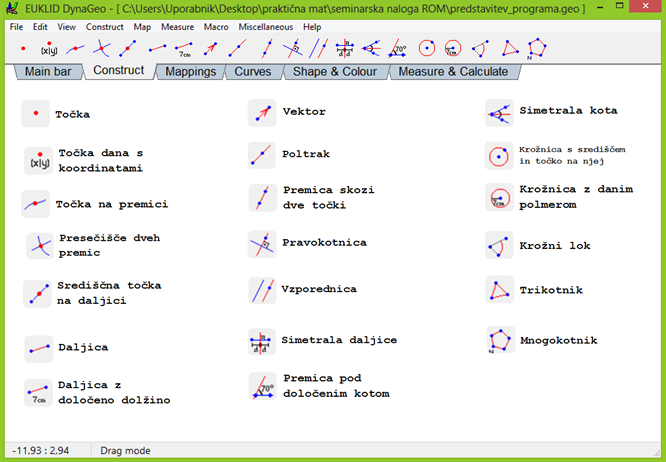
* prazen list – ustvarjanje nove prazne delovne površine
* odpri datoteko – odprtje datoteke, ki jo že imamo shranjeno na računalniku
* shrani datoteko – shranjevanje sprememb na datoteki ali nove datoteke
* natisni – tiskanje oblikovanega
* razveljavi dejanje – izbris ravnokar narejenega dejanja
* obnovi dejanje – ponoven priklic dejanja, ki smo ga storili pred izbrisom le-tega
* poimenuj objekt – poimenovanje skonstruiranih elementov ali objektov
* skrij/prikaži objekt – objekt lahko skrijemo, če ne želimo da je prikazan na končni sliki
* pripni točko na premico – točko pripnemo na premico (ali krivuljo) ter tako omogočimo natančnejše konstruiranje
* odpni točko s premice – točko lahko ponovno naredimo samostojno
* naloži ozadje – ozadje konstrukcije lahko po želji nalagamo, lahko pa tudi pripenjamo slike v samo datoteko
* ustvari tekstovno območje – v dokument lahko zapišemo tudi komentarje v obliki teksta
* geotrikotnik – pomoč pri risanju



**Slika 2 : Ukazi na zavihku Main bar (glavni meni)**

**2.2 Construct (konstruiranje)**

Naslednji zavihek predstavlja konstruiranje oziroma oblikovanje geometrijskih elementov. *Slika 3 : Ukazi na zavihku Construct (konstruiranje)* nam prikazuje vse ikone na tem zavihku ter njihov pomen.

**

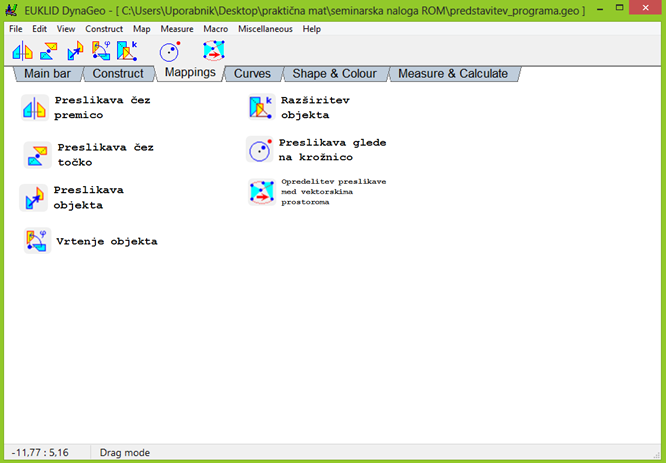
**Slika 3 : Ukazi na zavihku Construct (konstruiranje)**

Na njem lahko najdemo ukaze, katerih ime nam predstavlja objekt, ki ga s klikom na ikono lahko skonstruiramo:

* točka
* točka dana s koordinatami
* točka na premici
* presečišče dveh premic
* središčna točka na daljici
* daljica
* daljica z določeno dolžino
* vektor
* poltrak
* premica skozi dve točki
* pravokotnica
* vzporednica
* simetrala daljice
* premica pod določenim kotom
* simetrala kota
* krožnica s središčem in točko na njej
* krožnica z danim polmerom
* krožni lok
* trikotnik
* mnogokotnik

**2.3 Mappings (preslikave)**

*Slika 4 : Ukazi na zavihku Mappings (preslikave)* vsebuje prikaz ukazov na tretjem zavihku programa, ki pokriva področje preslikav.

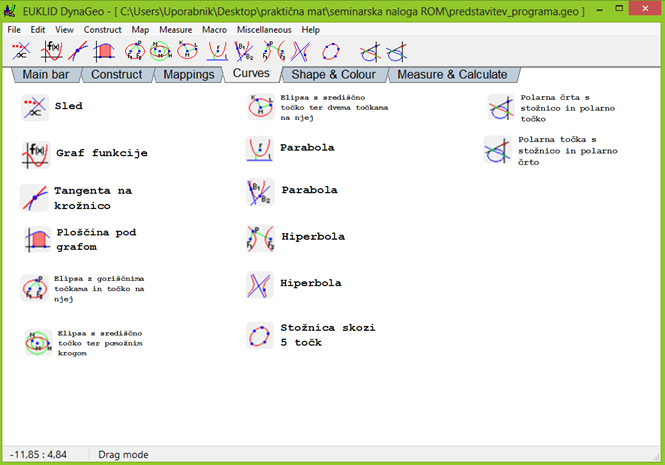


**Slika 4 : Ukazi na zavihku Mappings (preslikave)**

Program nam omogoča tako vrtenje objekta ki ga skonstruiramo, kot tudi njegovo preslikavo. Preslikamo ga lahko bodisi glede na premico bodisi glede na točko. Poleg teh dveh, pa nam je ponujena tudi tretja možnost, preslikava glede na krožnico. Sam objet pa lahko po želji tudi razširjamo (večamo ali manjšamo).

**2.4 Curves (krivulje)**

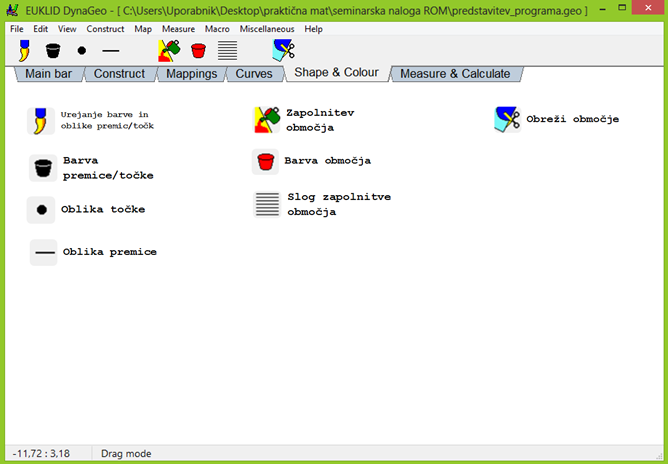
Opazimo lahko, da nam program omogoča tudi risanje najrazličnejših krivulj ( *Slika 5 : Ukazi na zavihku Curves (krivulje)* ). Med temu namenjenimi ikonami najdemo ukaze za risanje grafa funkcije, tangente na krožnico ter sledi točke. Ravno tako lahko narišemo krivulje kot so elipsa, parabola ali hiperbola, oblikujemo pa lahko tudi stožnico skozi 5 točk. Na tem zavihku pa nam je dana tudi možnost, da označimo območje, ki predstavlja ploščino med grafom in abscisno osjo koordinatnega sistema.



**Slika 5 : Ukazi na zavihku Curves (krivulje)**

**2.5 Shape & Colour (oblika in barva)**

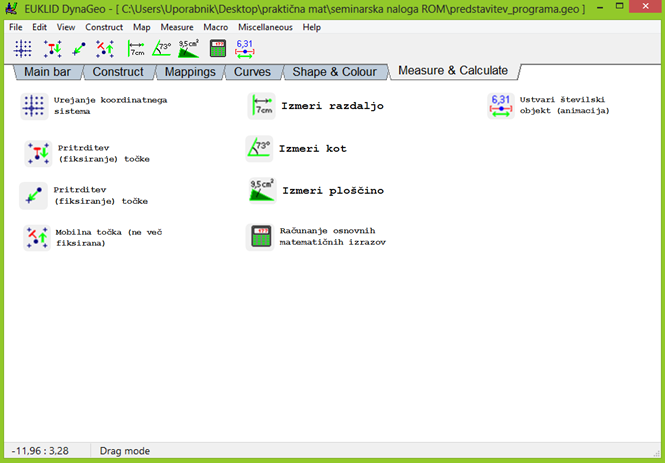
Na zavihku, ki ga prikazuje *Slika 6 : Ukazi na zaviku Shape&Colour (oblika in barva)*, najdemo ukaze, s katerimi lahko po želji oblikujemo vse, kar smo skonstruirali. Tako lahko obarvamo premice, krivulje, označena območja ali pa le spremenimo videz premic, krivulj, točk.



**Slika 6 : Ukazi na zaviku Shape&Colour (oblika in barva)**

**2.6 Measure & Calculate (meritve in izračuni)**

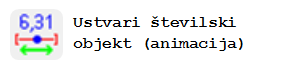
Kot zadnji od prvotnih zavihkov ( *Slika 7 : Ukazi na zavihku Measure&Calculate (meritve in izračuni)* ) pa nam je na voljo zavihek, na katerem opazimo ukaze za izračunavanje določenih količin. Ponujene imamo ikone, ki nakazujejo izračun razdalje, kota, ploščine. Opazimo pa lahko tudi možnost urejanja koordinatnega sistema. Če želimo, da je prikazan na zaslonu, moramo urediti nastavitve ter omogočiti njegovo pojavitev.



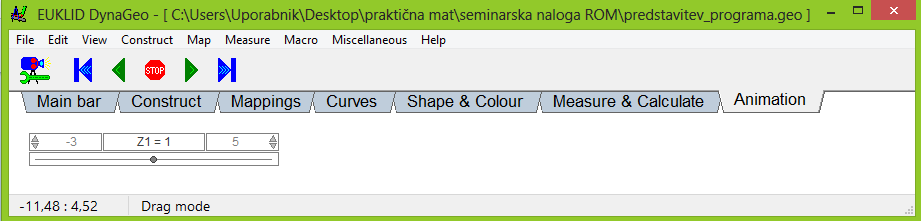
**Slika 7 : Ukazi na zavihku Measure&Calculate (meritve in izračuni)**

**2.7 Animation (animacija)**

S klikom na zadnjo ikono zavihka Measure & Calculate, ki omogoča ustvarjanje številskega objekta ( *Slika 8 : Zadnja ikona zavihka Measure&Calculate* ) se nam odpre še dodatni zavihek, ki je prikazan na spodnji sliki *Slika 9 : Ukazi na zavihku Animation (animacije)*.



**Slika 8 : Zadnja ikona zavihka Measure&Calculate**



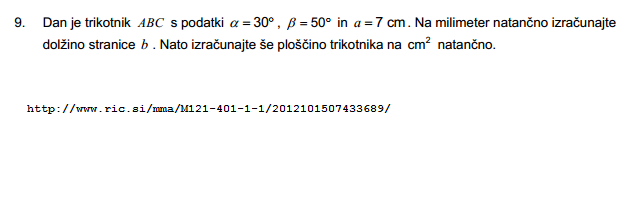
**Slika 9 : Ukazi na zavihku Animation (animacije)**

**6. Reševanje nalog**

Za nekoliko lažje razumevanje delovanja programa, si bomo ogledali postopek reševanja dveh izbranih nalog.

**6.1 Naloga 1 – konstrukcija trikotnika ter izračun določenih količin**

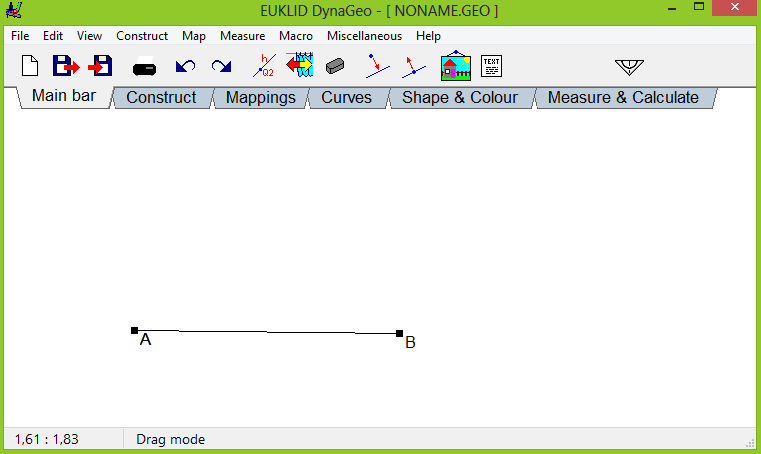
Prvi primer uporabe si bomo ogledali na nalogi, ki je bila del prve maturitetne pole na splošni maturi iz matematike, 9. junija 2012, pod zaporedno številko 9. Navodila za reševanje prikazuje *Slika 10 : Prvi primer uporabe orodja EUKLID DynaGeo*.



**Slika 10 : Prvi primer uporabe orodja EUKLID DynaGeo**

Postopek reševanja:

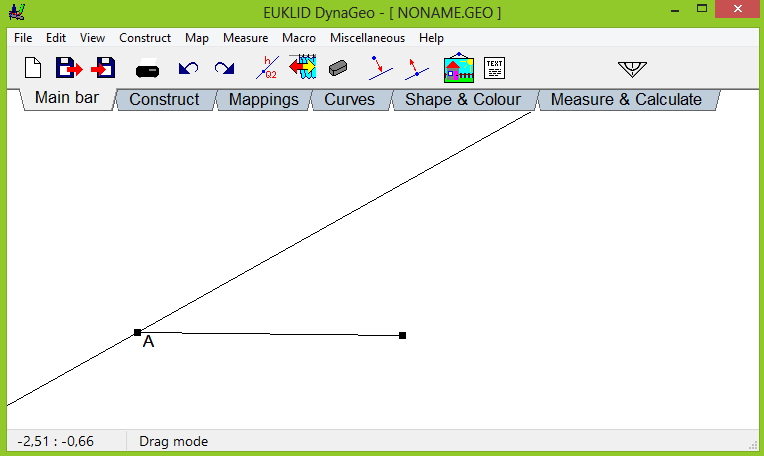
1. Zaženemo program EUKLID DynaGeo.
2. Premaknemo se na zavihek za konstruiranje (Construct) ter tam izberemo ukaz Line segment of fixed length (premica z določeno dolžino). Najprej kliknemo na ikono, ki vsebuje ta ukaz. Odpre se okno, v katerega vpišemo dolžino daljice, ki v našem primeru meri 7 cm. Nato dvakrat kliknemo na delovno površino in izriše se nam želena daljica, kakor prikazuje *Slika 11 : Osnovna stranica trikotnika*.
3. Točki lahko tudi poimenujemo, kar storimo na glavnem meniju (Main bar), s klikom na ikono Name object (poimenuj objekt). Ker si program na žalost ne zapomni ukaza, ki smo mu ga podali, moramo ob poimenovanju vsake od točk najprej klikniti ukaz oziroma ikono, ki ga predstavlja, nato pa sledi še klik na točko. Točki bomo poimenovali A in B.



**Slika 11 : Osnovna stranica trikotnika**

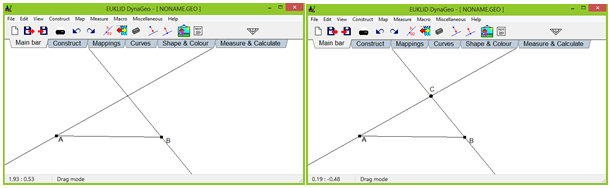
1. Ostanemo na istem zavihku ter uporabimo še ukaz Line of determined angle (premica pod določenim kotom). V okno, ki se pojavi, vpišemo velikost kota. Sledita klika na točke B in A ter tretjo, nedoločeno točko, ki bodo omejevale kot. Paziti moramo, da točke klikamo v pravilnem vrstnem redu.

Tretje točke sicer nimamo, a ker je podana velikost kota, bo ob tretjem kliku na delovno površino program sam izrisal kot. Tako dobimo kot α, ki v našem trikotniku meri 30°. *Slika 12 : Kot α* prikazuje videz konstrukcije, ko narišemo prvi kot.



**Slika 12 : Kot α**

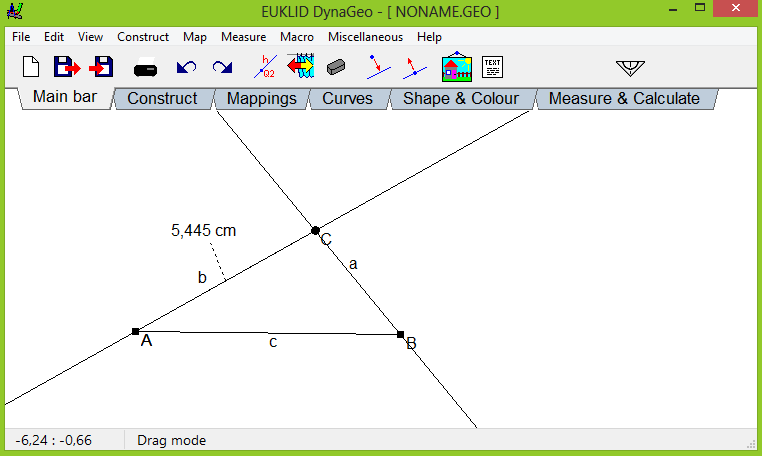
1. Enak postopek ponovimo na drugi strani daljice, pri tem pa spremenimo velikost kota na podano. V tem primeru kliknemo na točke A in B ter opravimo še tretji klik na delovno površino. Dobimo izrisan kot β, ki meri 50°.
2. Opazimo, da se izrisani premici sekata. Njuno presečišče predstavlja tretje oglišče trikotnika. To oglišče označimo tako, da na zavihku konstruiranja (Construct) izberemo ukaz Intersection of two lines (presek dveh premic), ter kliknemo na premici, katerih presečišče določamo. *Slika 13 : Konstrukcija presečišča dveh premic* prikazuje dobljeno presečišče, ki smo ga poimenovali C.



**Slika 13 : Konstrukcija presečišča dveh premic**

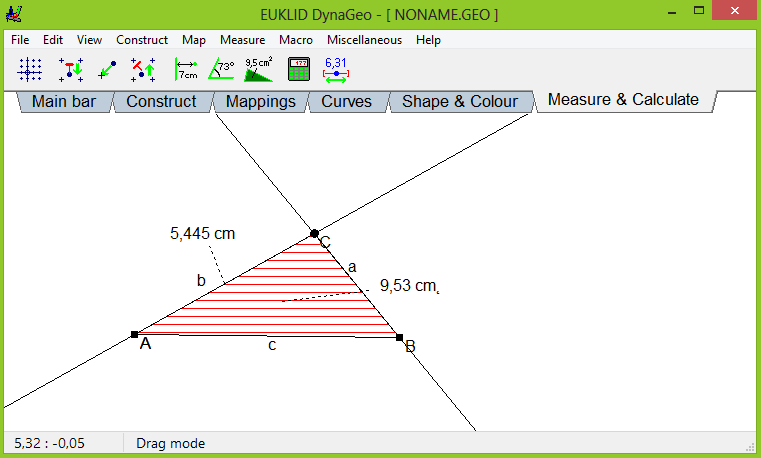
1. Dobili smo izrisan trikotnik, v katerem z ukazom za poimenovanje poimenujemo še stranice, za katere bomo izbrali standardna imena a, b in c.
2. Ker naloga od nas zahteva, da izračunamo dolžino stranice b, moramo za to na zavihku Measure & Calculate (meritve in izračuni) izberemo ikono z ukazom Measure distances (izmeri razdaljo) ter kliknemo na točki A in C, ki sta krajišči stranice b. EUKLID DynaGeo nam vrne rešitev, ki znaša 5,445 cm. Na *Slika14 : Dolžina stranice b* opazimo, da nam program zapiše dobljeno rešitev ter nam jo črtkano poveže do elementa, kateremu pripada.

Čeprav nam navodila naloge velevajo, da izračunamo dolžino na milimeter natančno, nam orodje vse izračune vedno vrača le v enoti centimetrov. Zato moramo v končnem odgovoru sami pretvoriti enote.



**Slika14 : Dolžina stranice b**

1. Za zadnji del naloge, izračun ploščine trikotnika, bomo uporabili ukaz Measure areas (izmeri ploščino). Še pred tem pa moramo obvezno z ukazom Polygon (mnogokotnik), ki s nahaja na zavihku za konstruiranje, označiti območje trikotnika. To storimo tako, da po kliku na za to določen ukaz, kliknemo na oglišča A, B in C ter ponovimo klik na oglišče A, da zaključimo območje mnogokotnika. Notranjost trikotnika se nam obarva.
2. Zadnji korak je le še klik na ukaz za izračun ploščine ter nato klik na označeno območje trikotnika. Dobimo rezultat, ki je 9,53 cm2. *Slika 15 : Končni videz konstrukcije* prikazuje končni rezultat dane naloge.



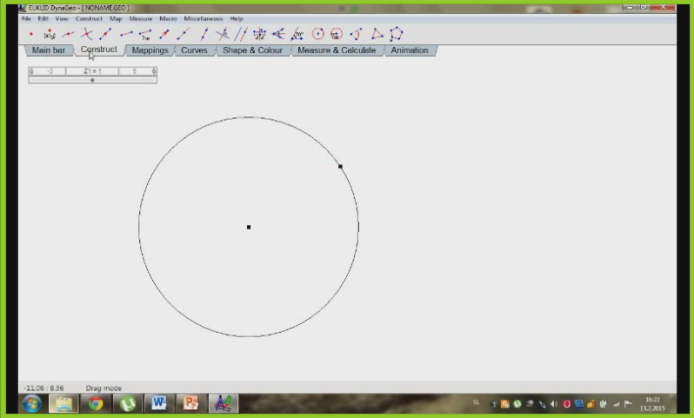
**Slika 15 : Končni videz konstrukcije**

**6.2 Naloga 2 – ANIMACIJA – spreminjanje velikosti kota ob premikanju enega**

**Izmed njegovih krakov.**

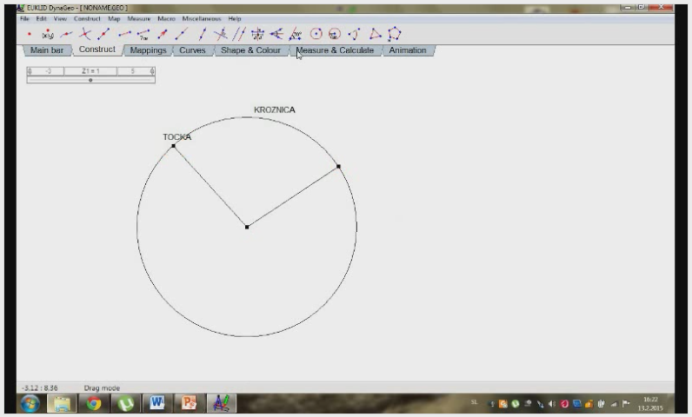
Kot že omenjeno, lahko v programu EUKLID DynaGeo ustvarjamo tudi krajše animacije. Da se res prepričamo v delovanje le-tega, bomo ustvarili animacijo, v kateri si bomo ogledali kako se spreminja velikost kota, če premikamo enega izmed njegovih krakov.

1. Ko odpremo novo delovno površino najprej kliknemo na zadnjo ikono zavihka Measure & Calculate (meritve in izračuni), saj se nam tako odpre nov zavihek, ki nam omogoča ustvarjanje animacij.
2. Nato narišemo krožnico in točko na njej, kakor je prikazano na *Slika 16 : Krožnica s točko na njej*, saj bomo le tako lahko opazovali potovanje kraka kota.



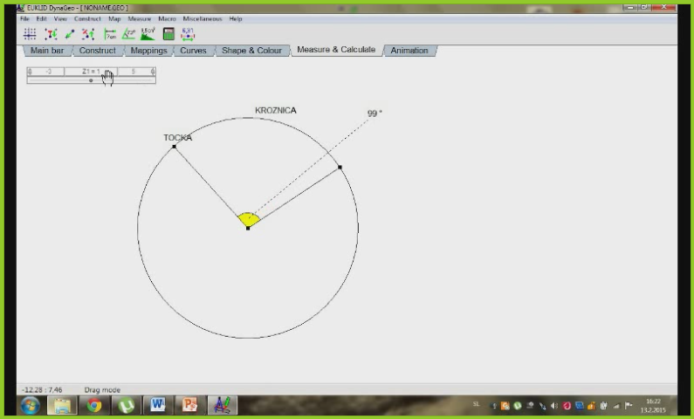
**Slika 16 : Krožnica s točko na njej**

1. Na krožnico maramo v naslednjem koraku pripeti še eno točko, skozi katero bo potekal drugi krak kota.
2. Kakor prikazuje spodnja *Slika 17 : Točki na krožnici, povezani s središčem.*, točki povežemo s središčem ter tako ustvarimo kot med dvema daljicama oziroma krakoma.



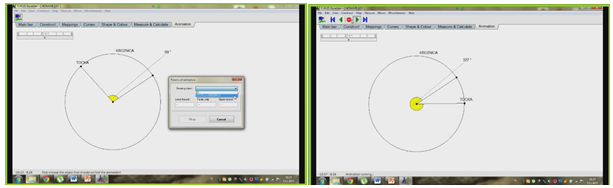
**Slika 17 : Točki na krožnici, povezani s središčem.**

1. Da bomo lahko spremljali velikost kota, moramo najprej izmeriti kot med narisanima krakoma. Na *Slika 18 : Kot med daljicama oz. polmeroma kroga.* vidimo, da je izmerjeni kot obarvan rumeno, njegova velikost pa zapisana desno zgoraj.



**Slika 18 : Kot med daljicama oz. polmeroma kroga.**

1. Nato le še na zavihku animacij določimo potek animacije. Izbrali smo možnost da točka potuje po krožnici. Na *Slika 19 : Izbira animacije in potek* opazimo, da so nam možnosti animacije dane v novem pojavnem oknu ter da le izberemo želeno. Opazimo, da se kot spreminja vse od kota ki meri 0°pa tja do kota z velikostjo 360°.



**Slika 19 : Izbira animacije in potek**

Da pa bo razumevanje izdelave animacije še nekoliko lažje ter preglednejše, se pod spodnjo ikono *Video 1 : Prikaz animacije kota* skriva posnetek zaslona, na katerem je prikazana izdelava animacije kota ter njen potek. Video odpremo z dvojnim klikom na ikono.



**Video 1 : Prikaz animacije kota**

**7. Mnenja drugih uporabnikov**

Med iskanjem mnenj uporabnikov matematičnega orodja EUKLID DynaGeo, naletimo na mnenje s strani Matthiasa Hattermanna. Če ga povzamemo govori o tem, da EUKLID DynaGeo za geometrijska vprašanja ponuja široko paleto možnosti oblikovanja. Hkrati pa nam tudi svetuje uporabo spletnega foruma orodja EUKLID DynaGeo (<http://www.dynageo.de/scripte/discus/discus.pl>), saj na njem najdemo veliko nasvetov in trikov za uporabo programa. Pove nam tudi, da obstaja velika možnost, da nam bo na naše vprašanje odgovoril kar avtor programa, Roland Mechling.

Če si ogledamo uradni forum orodja, opazimo da vse debate potekajo v nemškem jeziku. Zdi se mi, da je to ena od šibkejših točk, saj bi bilo glede na to, da je program dosegljiv tudi v angleškem jeziku, mogoče smiselno dodati tudi razprave, ki bi potekale v prej omenjenem jeziku.

**Zaključek**

EUKLID DynaGeo je program, ki veliko pripomore k natančnejšemu reševanju nalog geometrijske smeri.

Njegova prednost je vsekakor ta, da je izjemno enostaven za uporabo, saj ga upravljamo le s kliki na ikone. Seveda pa moramo imeti pred tem vsaj osnovno znanje matematike. Število ukazov, ki jih vsebuje je zadovoljivo, saj pokrivajo skorajda celotno področje geometrije v matematiki. Poleg tega pa je njegova orodna vrstica zelo pregledna in nam omogoča hiter dostop do ukazov.

Seveda pa lahko poleg prednosti opazimo tudi nekaj slabosti oziroma pomanjkljivosti tega matematičnega orodja. Ena izmed njih je vsekakor ta, da orodje še ni prevedeno v slovenski jezik ter da je po poskusni dobi 60 dni njegova uporaba plačljiva.

Na splošno je zgoraj opisano matematično orodje zelo uporabno. Ne samo da si z njim pomagamo pri reševanju in konstruiranju nalog pač pa se z njim lahko tudi učimo osnov geometrije v matematiki.

Čeprav se program zaradi enostavnega načina uporabe zdi bolj primeren za učence osnovnih šol, temu ni tako. Zelo priporočljiv je tudi za učence srednjih šol in fakultet, saj si z njegovo uporabo lahko mnogo lažje predstavljamo bodisi še tako kompleksne geometrijske elemente in objekte.

**Viri**

1. <http://www.dynageo.com/> (ogled 5.4.2015)
2. <http://www.dynageo.com/euklid/euklprop.html> (ogled 5.4.2015)
3. <http://www.ric.si/mma/M121-401-1-1/2012101507433689/> (ogled 9.4.2015)
4. <http://www.heise.de/download/euklid-dynageo-362599.html> (ogled 10.4.2015)
5. <http://www.dynageo.de/scripte/discus/discus.pl> (ogled 10.4.2015)