Fifth Central- and Eastern European Conference
on Computer Algebra- and Dynamic Geometry Systems
in Mathematics Education
26-29 September, 2014 Halle (Saale), Germany

Lessons Learned in Course

Computer Tools In Mathematics

Matija Lokar
Faculty of mathematics and physics, University of Ljubljana
Matija.Lokar@fmf.uni-lj.si

About the course

- Practical Mathematics
  - First cycle professional study program
- **Subject specific competences developed by the student:**
  - ability **of employment of mathematical tools at practical problem solving**,
  - ability of **result analysis**,
  - ability of **presentation of results**
  - …
- ROM (CTM)
  - 15h lectures
  - 30h lab exercises
  - 3 ECTS
  - 90 TSW
  - 2^{nd} year
    - This year moved into 1^{st}
- design decision – no „new“ mathematics

Last year - content

- Mathematica
  - Basic functions (CAS), 2D plots
  - Dynamic applications (Manipulate)
- GeoGebra
  - Basic geometric constructions (triangle and points of interest, n-polygons, Tales theorem …)
  - Polynomials (zeros, extremes …)
  - Using Trace (locus, optimization problems)
- Excel
  - Pivot tables
- Numpy
  - Mostly just the idea
- Most examples taken from high school tests and from coursework of other mathematical courses

Last year - seminar work

- Work on GeoGebraWiki
- Collection of mathematical task (from various exams)
- Description of a new tool
- Live presentation of a new tool (10 minutes)

Some observations

questions, discussions …

Things to talk about

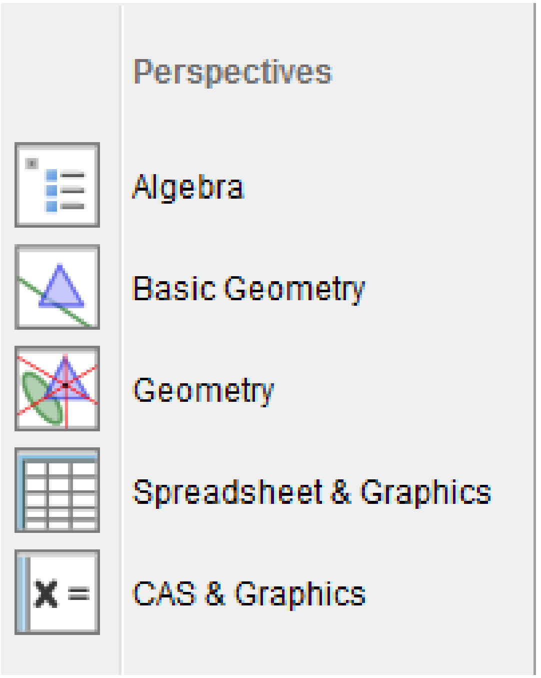
- One tool covering all aspects of teaching and learning mathematics, or many "smaller" tools
- Interoperability of tools
- Relation between the “mathematical answer” and the result obtained through application of a computer tool
- How powerful should tools be when they are considered teaching tools
- Development and usage of support materials

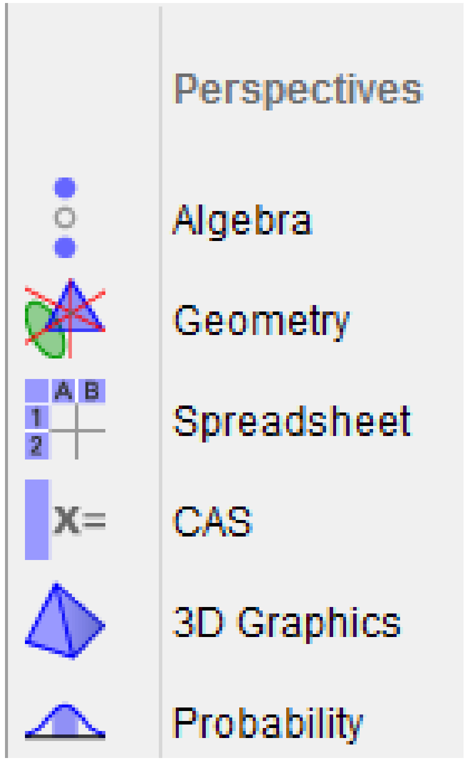
One tool or many tools

- **One tool covering all aspects of teaching and learning mathematics, or many "smaller" tools**

One tool or many tools - GeoGebra

- Algebra / Dynamic Geometry / Spreadsheet / CAS / 2D / 3D / …

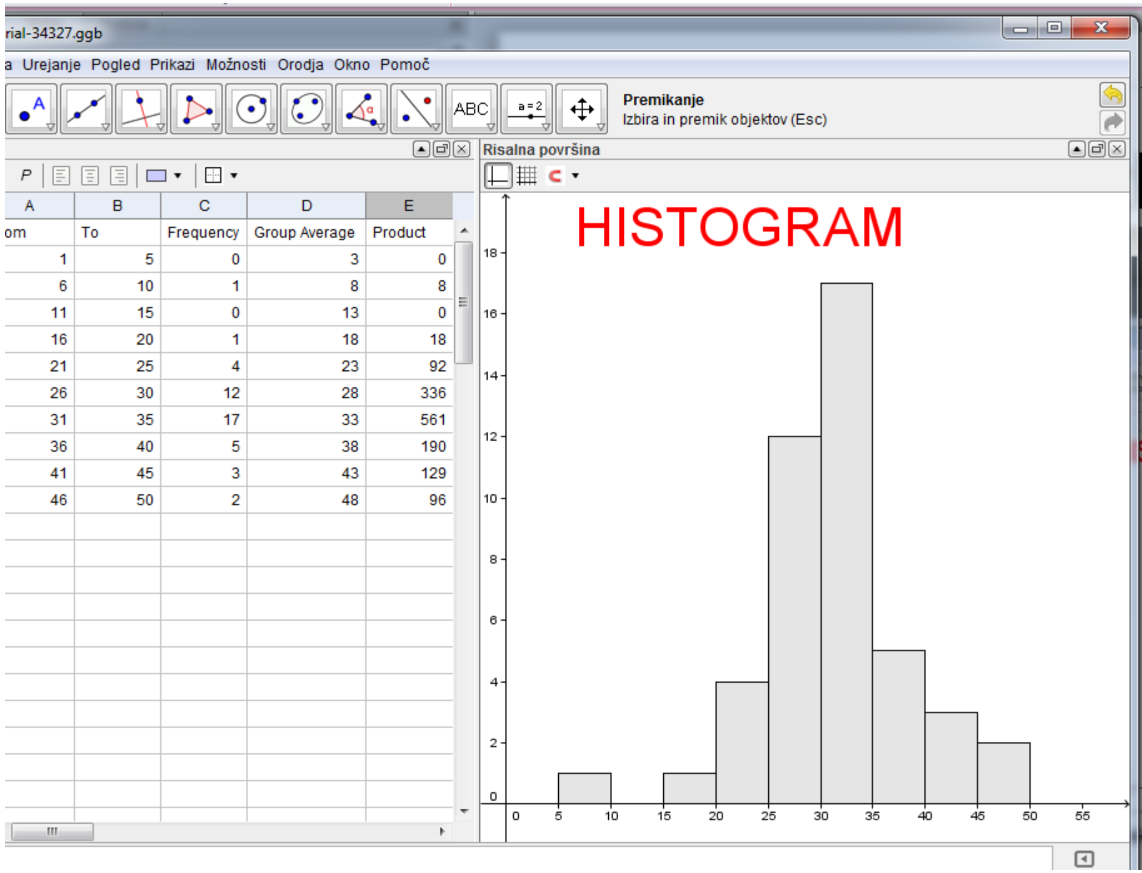


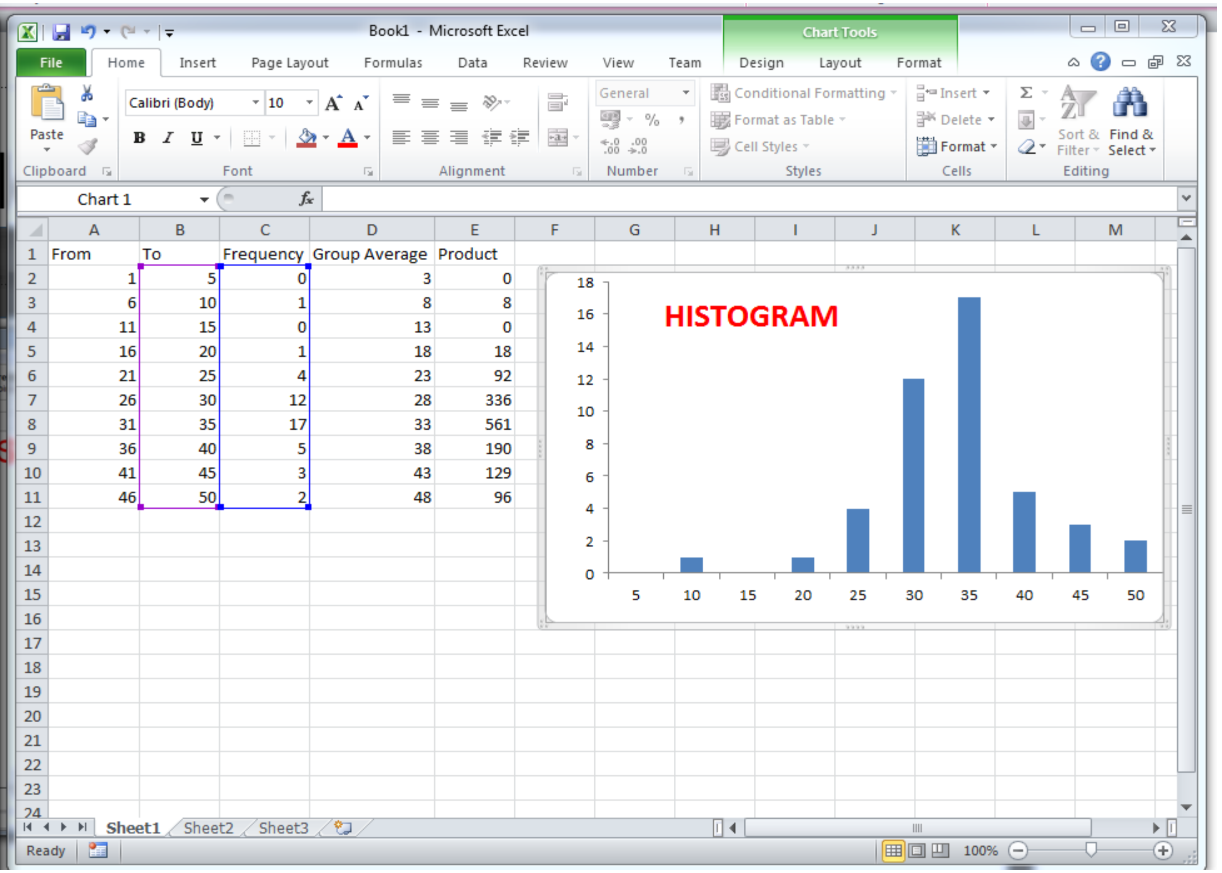


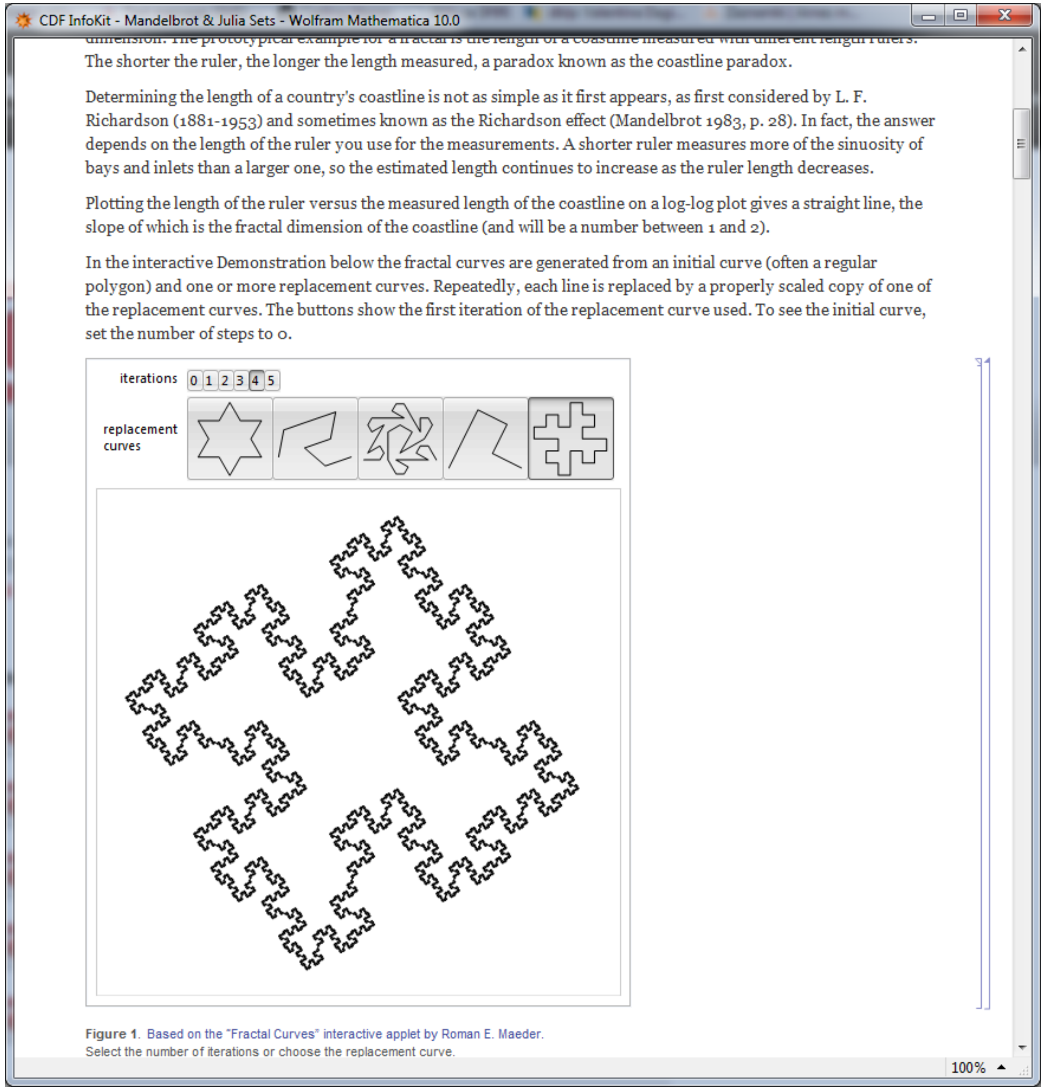
Mathematica

One tool or many tools

- **One tool covering all aspects of teaching and learning mathematics, or many "smaller" tools**
- More and more features
- Best to stay in the same environment all the time?
- Part of the teaching process: the knowledge of how to pick the right tools for a particular task?
- Smaller tools often more flexible and versatile?
- How does one then switch the result between the tools?


rial-34327.ggb
a Urejanje Pogled Prikazi Možnosti Orodja Okno Pomoč
Premikanje
Izbira in premik objektov (Esc)
Risalna površina
HISTOGRAM
om To Frequency Group Average Product
1 5 0 3 0
6 10 1 8 8
11 15 0 13 0
16 20 1 18 18
21 25 4 23 92
26 30 12 28 336
31 35 17 33 561
36 40 5 38 190
41 45 3 43 129
46 50 2 48 96


Book1 - Microsoft Excel
Chart Tools
File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Team Design Layout Format
Chart 1
From To Frequency Group Average Product
1 5 0 3 0
6 10 1 8 8
11 15 0 13 0
16 20 1 18 18
21 25 4 23 92
26 30 12 28 336
31 35 17 33 561
36 40 5 38 190
41 45 3 43 129
46 50 2 48 96
HISTOGRAM
Sheet1 Sheet2 Sheet3
Ready



CDF InfoKit - Mandelbrot & Julia Sets - Wolfram Mathematica 10.0

dimension. The prototypical example for a fractal is the length of a coastline measured with different length rulers. The shorter the ruler, the longer the length measured, a paradox known as the coastline paradox.

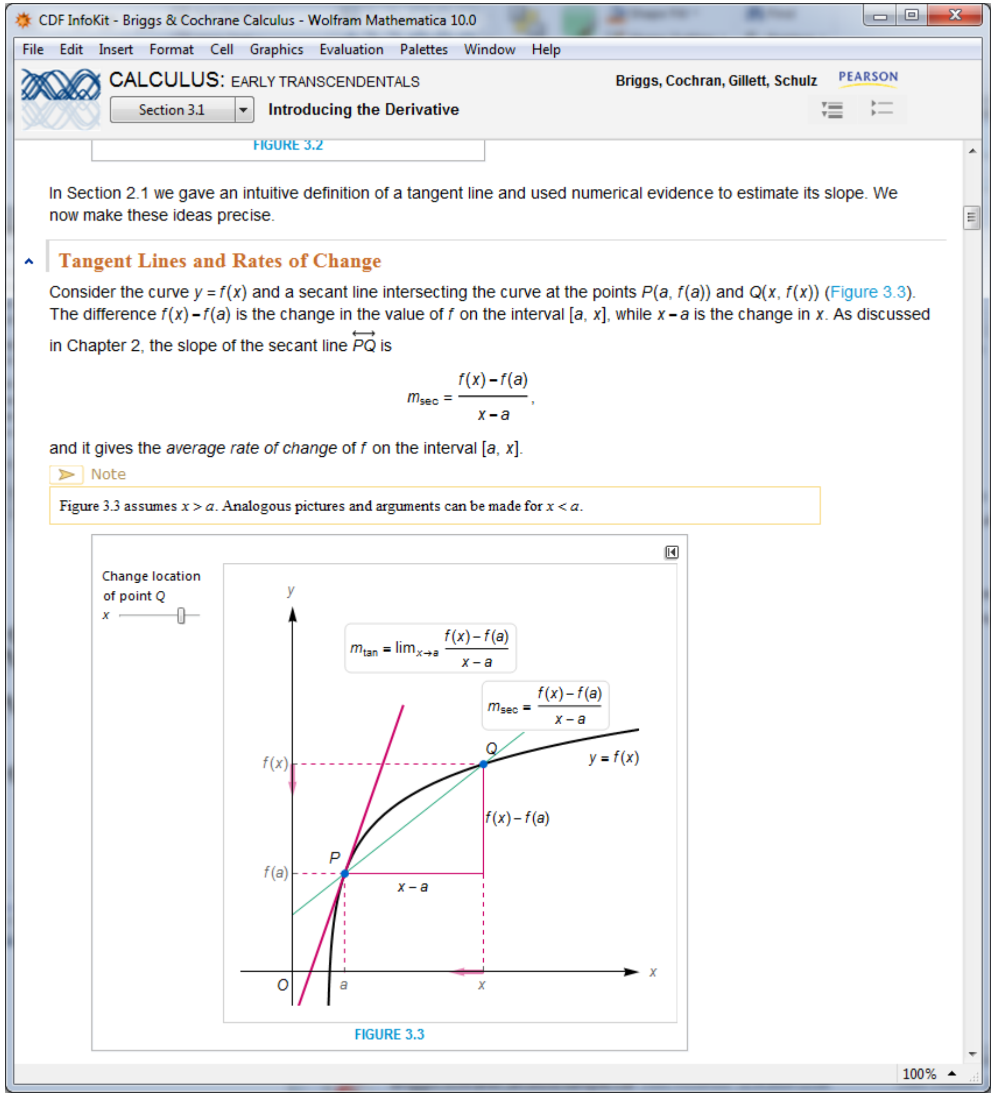
Determining the length of a country's coastline is not as simple as it first appears, as first considered by L. F. Richardson (1881-1953) and sometimes known as the Richardson effect (Mandelbrot 1983, p. 28). In fact, the answer depends on the length of the ruler you use for the measurements. A shorter ruler measures more of the sinuosity of bays and inlets than a larger one, so the estimated length continues to increase as the ruler length decreases.

Plotting the length of the ruler versus the measured length of the coastline on a log-log plot gives a straight line, the slope of which is the fractal dimension of the coastline (and will be a number between 1 and 2).

In the interactive Demonstration below the fractal curves are generated from an initial curve (often a regular polygon) and one or more replacement curves. Repeatedly, each line is replaced by a properly scaled copy of one of the replacement curves. The buttons show the first iteration of the replacement curve used. To see the initial curve, set the number of steps to 0.

Figure 1. Based on the "Fractal Curves" interactive applet by Roman E. Maeder.
Select the number of iterations or choose the replacement curve.

100%



CDF InfoKit - Briggs & Cochrane Calculus - Wolfram Mathematica 10.0

File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help

CALCULUS: EARLY TRANSCENDENTALS — Briggs, Cochran, Gillett, Schulz — PEARSON

Section 3.1 — **Introducing the Derivative**

FIGURE 3.2

In Section 2.1 we gave an intuitive definition of a tangent line and used numerical evidence to estimate its slope. We now make these ideas precise.

Tangent Lines and Rates of Change

Consider the curve $y = f(x)$ and a secant line intersecting the curve at the points $P(a, f(a))$ and $Q(x, f(x))$ (Figure 3.3). The difference $f(x) - f(a)$ is the change in the value of f on the interval $[a, x]$, while $x - a$ is the change in x. As discussed in Chapter 2, the slope of the secant line $\overleftrightarrow{PQ}$ is

$$m_{\text{sec}} = \frac{f(x) - f(a)}{x - a},$$

and it gives the *average rate of change* of f on the interval $[a, x]$.

Note

Figure 3.3 assumes $x > a$. Analogous pictures and arguments can be made for $x < a$.

FIGURE 3.3

100%

Interoperability of tools

- A certain task where at each step a different tool is used
  - how to transfer the results between the tools?
  - a math object’s specification supporting such interoperability
- Example:
  - *Given are points A, B, C and D. Construct a cubic polyniomial through those points. Draw a tangent line in arbitrary point (x,p(x)).*
    Help: coordinates – use x() and y(). To calculate the polynomial use MATLAB.

„Mathematical answer“ vs. „Computers answer“

- **Relation between the “mathematical answer” and the result obtained through application of a computer tool**

Exactness

Zbirka Nalog - ROM-SN

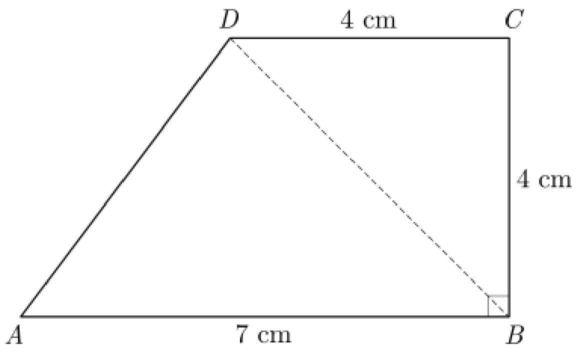
Maturitetna pola zima 2009 - PR- naloga3 (2.del) - Geogebra

Podatki o nalogi:

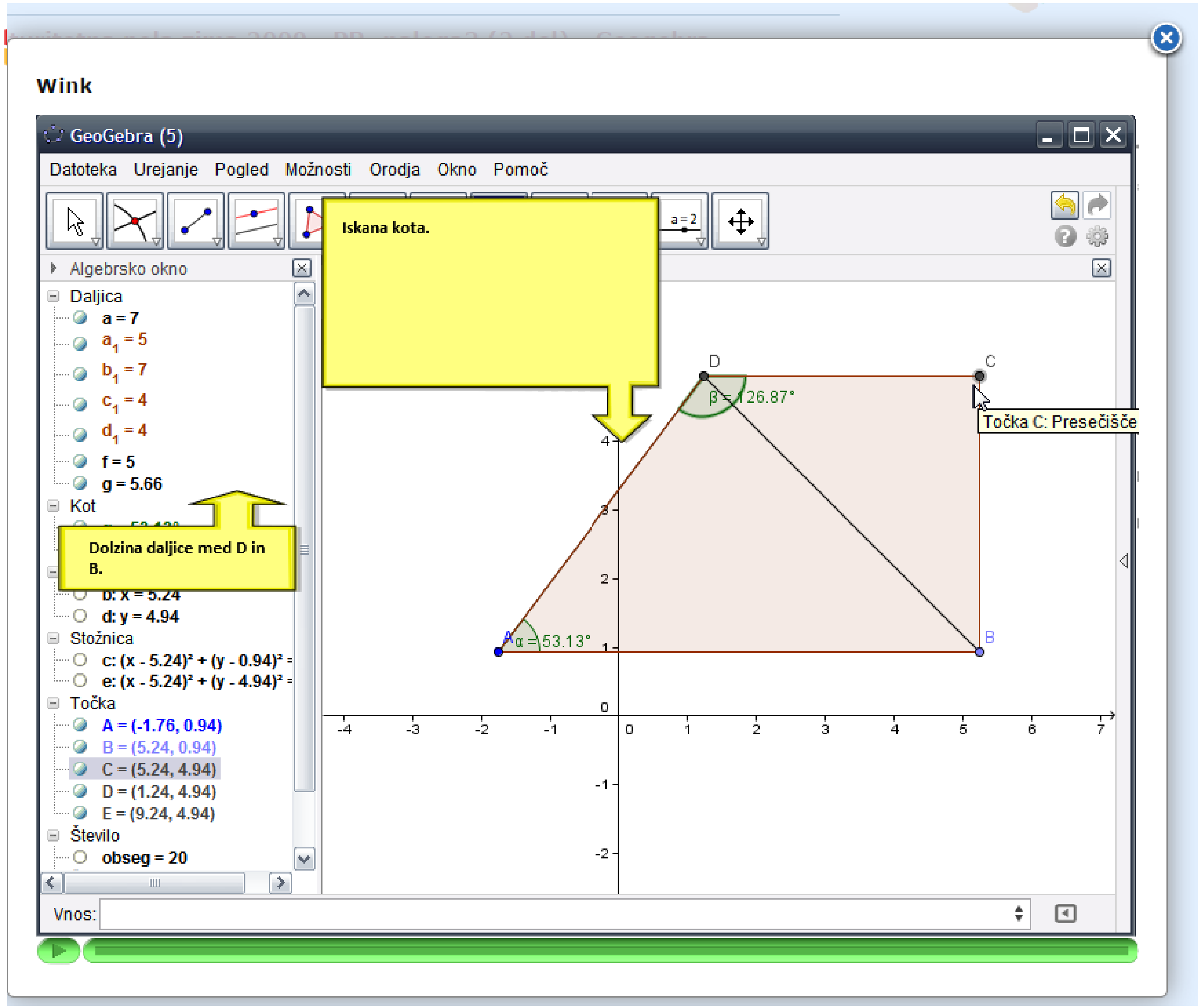
- Poklicna matura
- Maturitetna pola 11.februar 2010, poklicna raven
- 3.naloga (2.del)
- Snov: Pravokotni trikotnik

Navodilo

Na skici je trapez ABCD s podatki:



- Izračunajte obseg in ploščino trapeza.
- Izračunajte notranja kota trapeza v ogliščih A in D.
- Izračunajte natančno dolžino diagonale BD.



One example – solution?

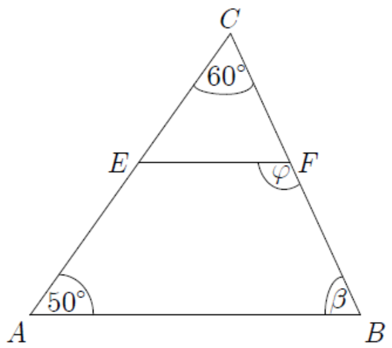
Zbirka nalog

nauk.si

Naloga 2 - GeoGebra - Uvod - Teorija

Besedilo naloge:

Dan je trikotnik ABC. Daljica EF je vzporedna stranici AB. Izračunajte velikosti neznanih kotov β in φ .

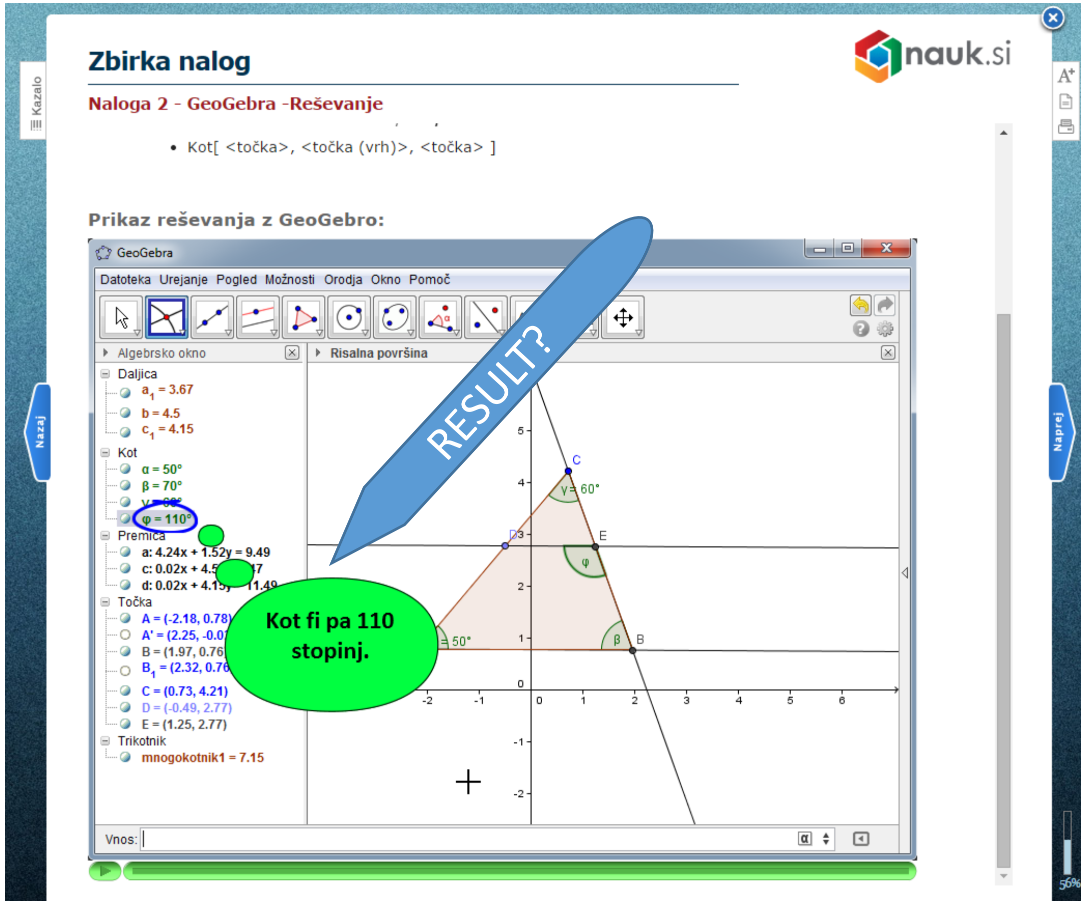


Teorija:

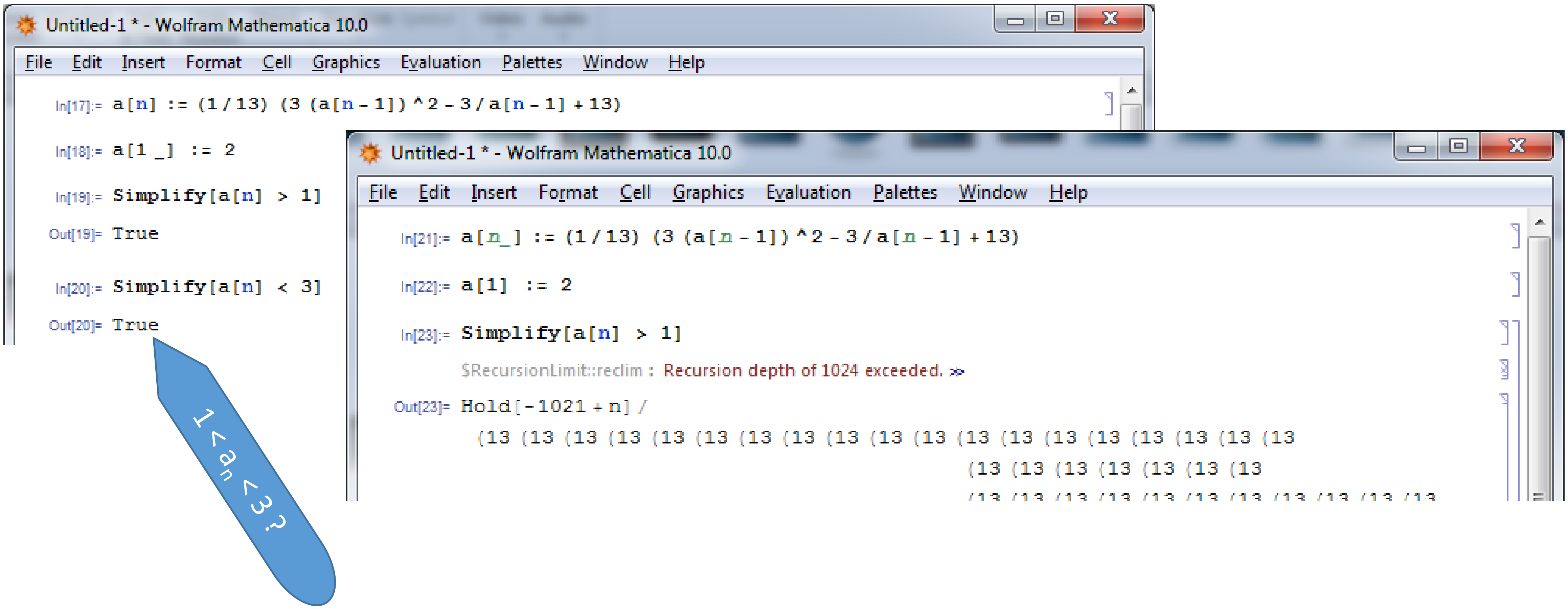
- **Trikotnik** je geometrijski lik, ki ima 3 oglišča in 3 stranice. Trikotnik je konveksna množica točk v ravnini, ki je omejena z daljicami AB, BC in CA.

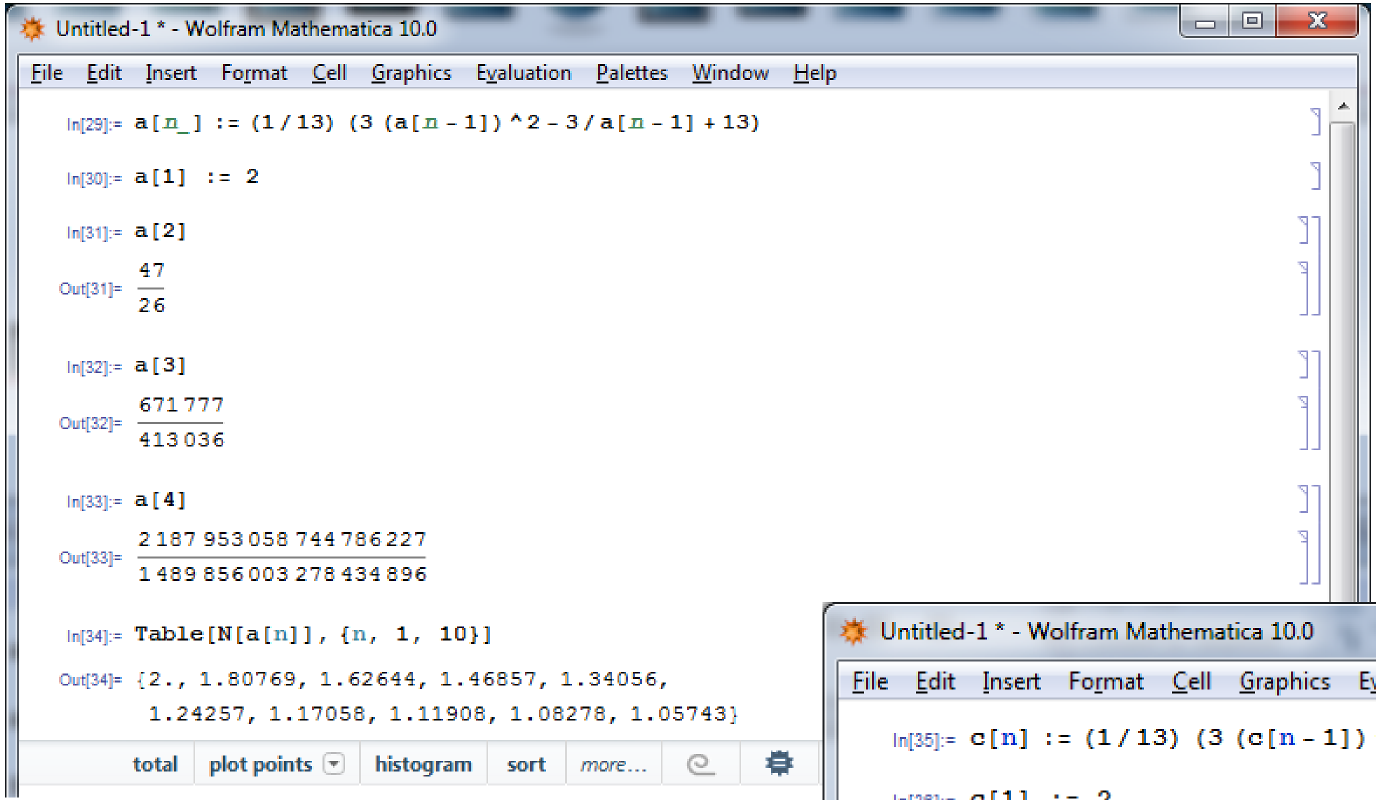
Kotne lastnosti trikotnika:

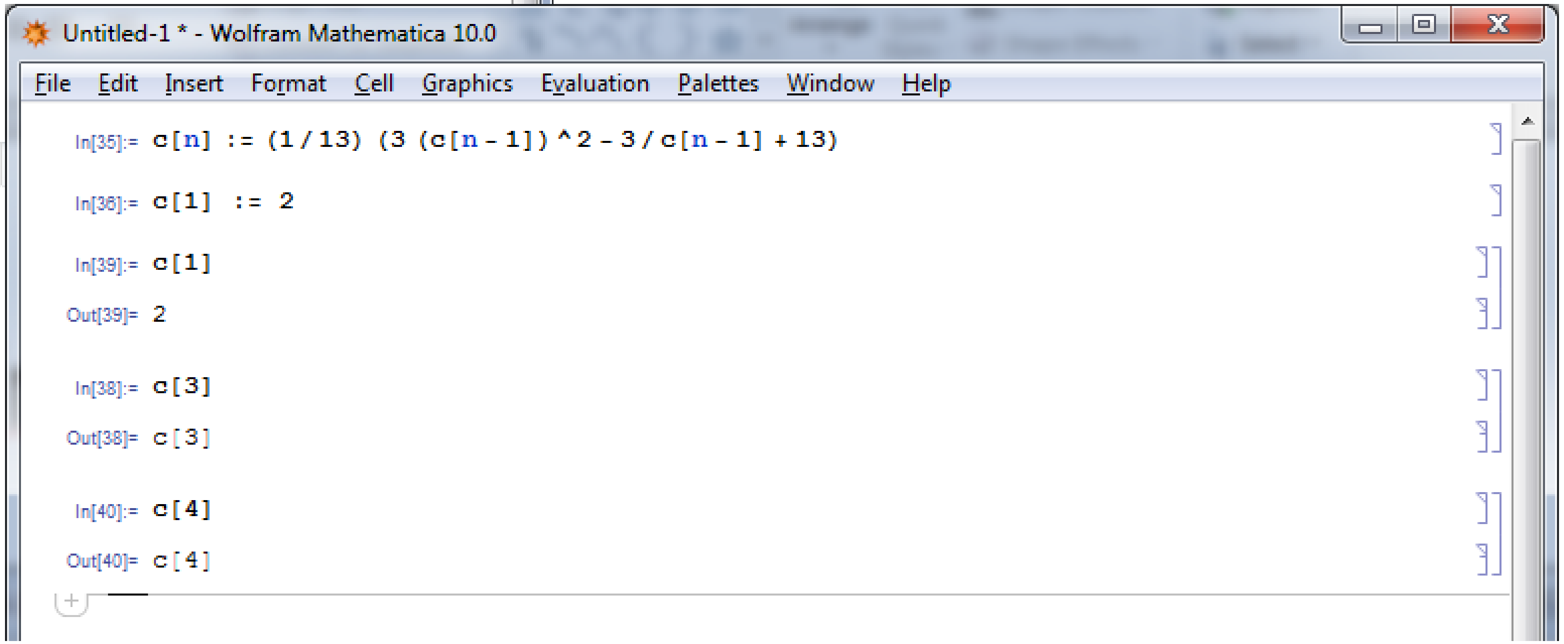
- Vsota notranjih kotov v poljubnem trikotniku je 180°, medtem ko je vsota zunanjih kotov 360°:
  - $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$
  - $\alpha' + \beta' + \gamma' = 360^\circ$



Wrong definitions – results?




Untitled-1 * - Wolfram Mathematica 10.0
File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help
In[29]:= a[n_] := (1/13) (3 (a[n-1])^2 - 3/a[n-1] + 13)
In[30]:= a[1] := 2
In[31]:= a[2]
Out[31]= 47/26
In[32]:= a[3]
Out[32]= 671 777/413 036
In[33]:= a[4]
Out[33]= 2 187 953 058 744 786 227/1 489 856 003 278 434 896
In[34]:= Table[N[a[n]], {n, 1, 10}]
Out[34]= {2., 1.80769, 1.62644, 1.46857, 1.34056, 1.24257, 1.17058, 1.11908, 1.08278, 1.05743}
total
plot points
histogram
sort
more...


Untitled-1 * - Wolfram Mathematica 10.0
File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help
In[35]:= c[n] := (1/13) (3 (c[n-1])^2 - 3/c[n-1] + 13)
In[36]:= c[1] := 2
In[39]:= c[1]
Out[39]= 2
In[38]:= c[3]
Out[38]= c[3]
In[40]:= c[4]
Out[40]= c[4]

Expressing the results

Besedilo naloge:

Dana je racionalna funkcija $f(x) = \frac{(x+2)}{(x^2-2x+1)}$.

a) Zapiši ničlo, presečišče z ordinatno osjo, pol in enačbo vodoravne asimptote.
b) Nariši graf $f(x)$.
c) Za kateri x velja $f(x) = \frac{2}{(x-1)}$?

Rešitev:

- ničla: x=-2
- presečišče z ordinatno osjo: C(0,2)
- pol: x=1
- enačba vodoravne asimptote: y=0
- f(x)= $\frac{2}{(x-1)}$ drži za x=4 , za x=1 ne drži

It holds for x = 4
and not for x = 1

Things to consider – Part II

- How powerful should tools be when they are considered to be teaching tools
- Development and usage of support materials
- Openness of the construction process

How powerful tools

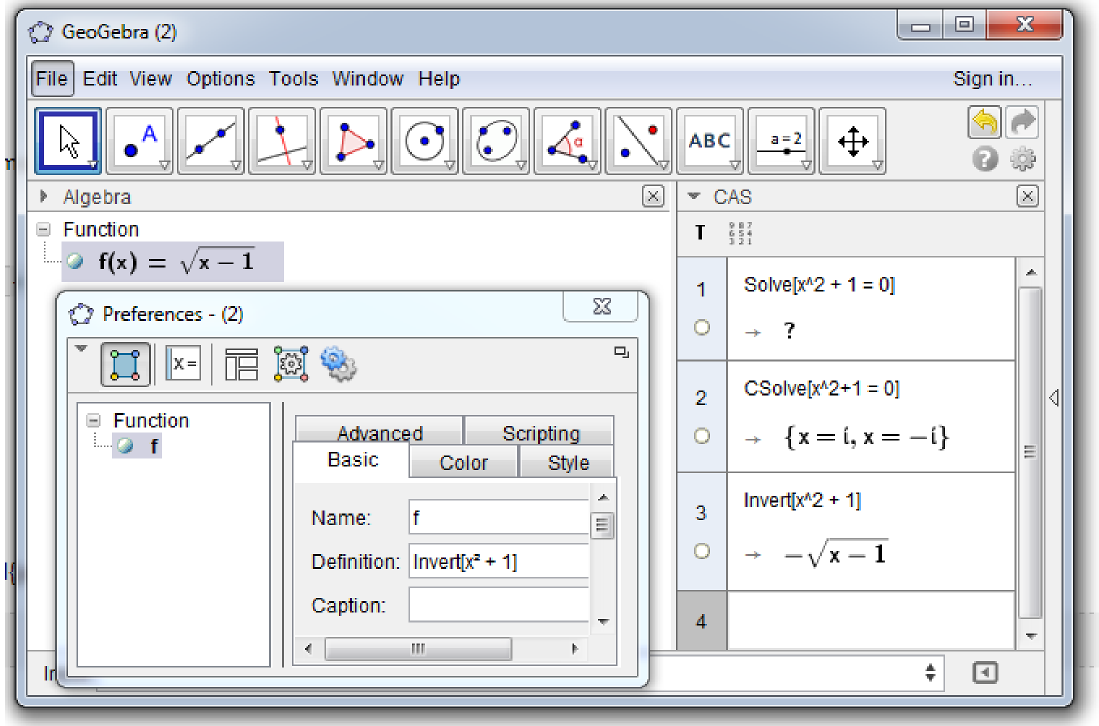
- **How powerful should tools be when they are considered teaching tools**
- Limitations
- Without
- Tuned

- When a certain tool is meant to be a teaching tool – should its capability be limited to the level of math knowledge of the students? On the other hand, should the students be exposed to “real life” tools without limitations? What about the possibility of posing limitations to and "fine tuning" the tools’ capability?

How powerful tools

```
In[17]:= Element[x, Reals]
Out[17]= x ∈ Reals

In[18]:= Simplify[Sqrt[x^2]]
Out[18]= √x²
```

```
In[8]:= Simplify[Sqrt[x^2]]
Out[8]= √x²

In[9]:= Simplify[Sqrt[x^2], Element[x, Reals]]
Out[9]= Abs[x]

In[11]:= Simplify[Sqrt[x^2], Element[x, Complexes]]
Out[11]= √x²

In[12]:= Simplify[Sqrt[x^2], x > 0]
Out[12]= x

In[16]:= Solve[x^2 + 1 == 0]
Out[16]= {{x → -i}, {x → i}}

In[13]:= Solve[x^2 + 1 == 0, Element[x, Reals]]
Out[13]= {}

In[14]:= Solve[x^2 + 1 == 0, Element[x, Complexes]]
Out[14]= {{x → -i}, {x → i}}
```



Support materials

- **Support materials development and usage**
- What are the best ways of developing support materials? How can we incorporate the teaching process in developing resources. Our approach producing GeoGebra Wiki will be discussed (https://wiki.lokar.fmf.uni-lj.si/geogebrawiki).

https://wiki.lokar.fmf.uni-lj.si/geogebrawiki

MANUAL

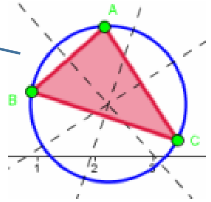
CONSTRUCTIONS

Kaj je GeoGebra?

Kratek opis programa, novosti, prenos GeoGebre na računalnik...

Priročnik

GeoGebrin priročnik opisuje pomene ukazov in orodij, ki jih lahko uporabljamo v programu.



Konstrukcije

Enostavne konstrukcije geometrijskih likov, konstrukcije krivulj - grafov, konstrukcije v trikotniku, ter analitične naloge...

Naloge

Reševanje nalog s pomočjo GeoGebre - maturitetne naloge, ...

SOLVED EXERCISES

MANUAL

Ustvari račun Prijava

Stran Pogovor Preberi Izvorno besedilo Zgodovina Iskanje

Glavna stran
Kaj je GeoGebra?
Priročnik
Konstrukcije
Naloge
Pomoč

Orodja
Kaj se povezuje sem
Sorodne spremembe
Posebne strani
Različica za tisk
Trajna povezava
Podatki o strani

Priročnik:Glavna stran

Izdelava dinamičnih konstrukcij

Konstrukcije v GeoGebri so sestavljene iz različnih vrst matematičnih objektov, ki jih naredimo z uporabo orodij ali ukazov. Ta navodila vam bodo pomagala izdelati prve preproste konstrukcije.
Pomoč lahko najdete tudi v uradnem priročniku za GeoGebro, ki je tudi v obliki Wikija. Del tega priročnika je že preveden v slovenščino in je na voljo tukaj (neprevedeni deli pa so na voljo v angleščini).

Ukazi

Seznam ukazov >>

Ukaze v GeoGebro pišemo v vnosno vrstico na dnu programa: Vnos:

Opomba: Rezultat ukaza lahko poimenujemo tako, da vpišemo poljubno črko, sledi znak za enakost (=), za njim pa vnesemo želeni ukaz. V spodnjem primeru lahko vidimo, da bo nova točka poimenovana s črko T.

Primer: Da bomo dobili presečišče dveh danih premic g in h, vpišemo ukaz

```
T=Presečišče[g,h]
```

(za podrobnosti glej ukaz Presečišče)

Opomba: Pri poimenovanju objektov lahko uporabljamo tudi indekse: A1 dobimo, če vpišemo `A_1`, SAB pa dobimo, če vpišemo `S_{AB}`. To je del sintakse LaTeX.

Orodja

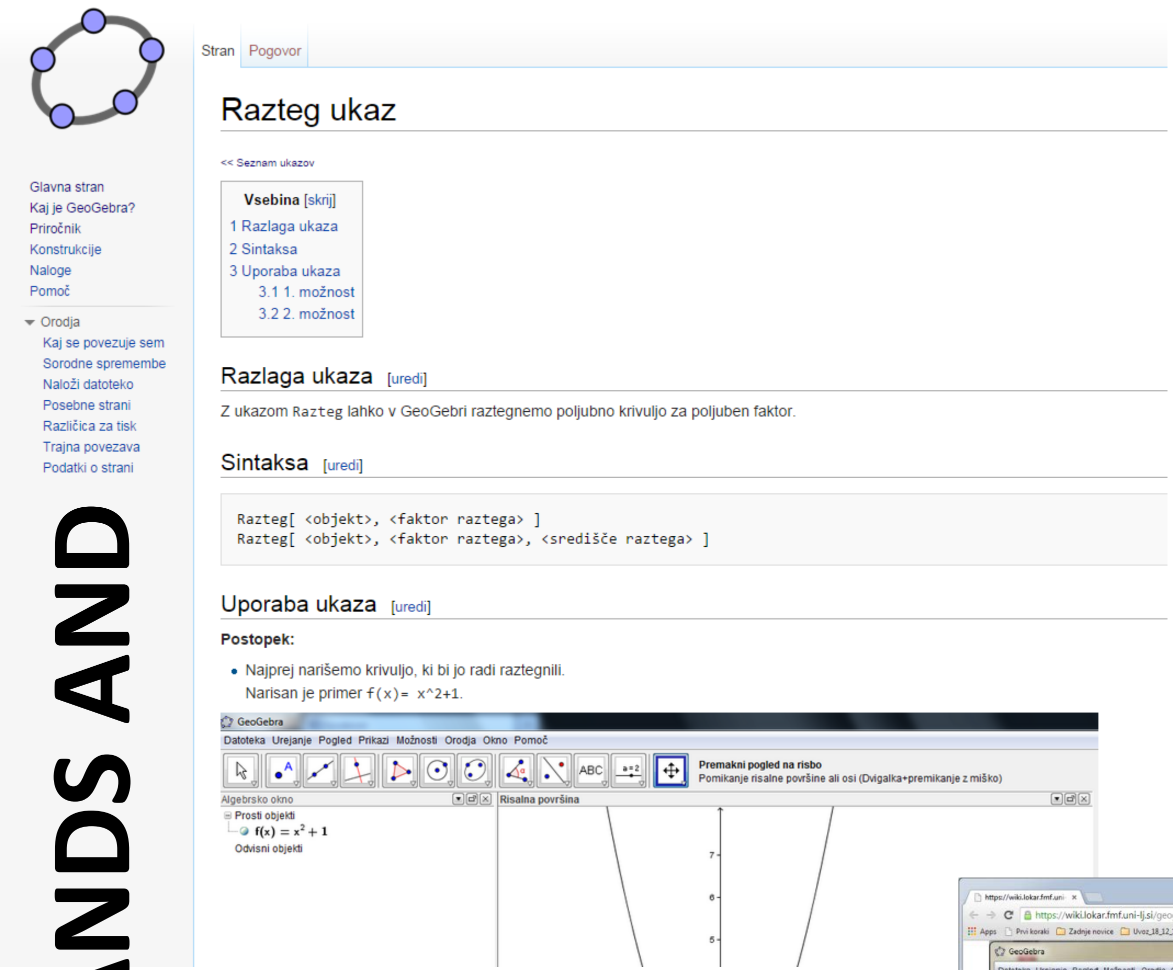
Seznam orodij >>

Orodja lahko uporabimo s klikom na ikone v orodni vrstici programa:

Opomba: S klikom na majhno puščico v spodnjem desnem kotu ikone se odpre seznam podobnih orodij.

Opomba: Pri večini konstrukcijskih orodij lahko na enostaven način definiramo nove točke tako, da z miško kliknemo na prosto mesto na risalni površini.

COMMANDS AND TOOLS



Stran Pogovor

Razteg ukaz

<< Seznam ukazov

Vsebina [skrij]

Glavna stran
Kaj je GeoGebra?
Priročnik
Konstrukcije
Naloge
Pomoč

Orodja
Kaj se povezuje sem
Sorodne spremembe
Naloži datoteko
Posebne strani
Različica za tisk
Trajna povezava
Podatki o strani

Razlaga ukaza [uredi]

Z ukazom `Razteg` lahko v GeoGebri raztegnemo poljubno krivuljo za poljuben faktor.

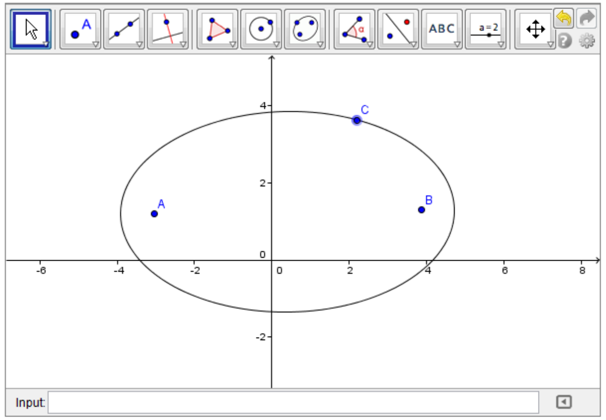
Sintaksa [uredi]

```
Razteg[ <objekt>, <faktor raztega> ]
Razteg[ <objekt>, <faktor raztega>, <središče raztega> ]
```

Uporaba ukaza [uredi]

Postopek:

- Najprej narišemo krivuljo, ki bi jo radi raztegnili.
  Narisan je primer `f(x)= x^2+1`.



Stožnica skozi pet točk

Orodje izberemo v orodni vrstici. Nato pa na risalni površini dvakrat zaporedoma kliknemo na mesti, kjer naj bodo gorišča elipse. Tretji klik pa predstavlja točko, ki lež

Applet [uredi]

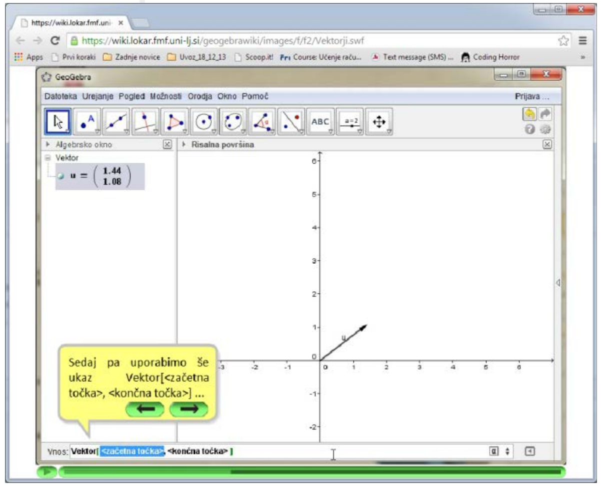
Vse tri točke elipse lahko s pomočjo miške premikamo ter opazujemo spreminjanje elipse.

Kaj dobimo, če gorišči elipse (to sta točki A in B) premaknemo v isto točko?

Prenos datoteke.ggb

Podobno [uredi]

Elipso lahko konstruiramo tudi s pomočjo ukaza Elipsa.



Primer uporabe [uredi]

Vektorji.swf

CONSTRUCTIONS

Glavna stran
Kaj je GeoGebra?
Priročnik
Konstrukcije
Naloge
Pomoč

Orodja
Kaj se povezuje sem
Sorodne spremembe
Posebne strani
Različica za tisk
Trajna povezava
Podatki o strani

Konstrukcije:Glavna stran

Izdelava dinamičnih konstrukcij

V GeoGebri lahko konstruiramo točke, vektorje, daljice, premice, stožnice, funkcije. Vse elemente lahko nato dinamično spreminjamo. Po drugi strani lahko vnašamo algebrske enačbe premice in stožnic, koordinat in števil. Z vsemi objekti je mogoče računati.

Seznam vseh konstrukcij >>

Osnovni geometrijski liki

Seznam konstrukcij >>

V poglavju Konstrukcije osnovnih geometrijskih likov si lahko ogledate nekaj enostavnih konstrukcij:

- trikotnik (poljubni, enakokraki, enakostranični,...)
- kvadrat,
- pravokotnik,
- romboid

in druge.

Konstrukcije sestavljenih likov

Seznam konstrukcij >>

V tem poglavju so ponazorjene

- konstrukcije nad poljubnim trikotnikom (npr. višinska točka trikotnika, težišče trikotnika, trikotniku očrtan krog, idr.) in konstrukcije nad kvadratom,
- konstrukcije s sledenjem,
- konstrukcije nad pravilnimi večkotniki (diagonale in notranji koti v večkotniku),
- konstrukcije plaščev geometrijskih teles

in druge.

Analitične konstrukcije

Seznam konstrukcij >>

V tem poglavju so ponazorjene

- konstrukcije polinomov in njihova analiza (ničle, poli, ekstremi, prevoji)
- konstrukcije odvodov in določenih integralov funkcij
- konstrukcije Taylorjevih polinomov

3D konstrukcije

Seznam konstrukcij >>

Z GeoGebro 5.0 lahko rišemo tudi 3D konstrukcije, npr:

- kocka
- kvader
- prizma

Kategorija:Maturitetne na ×

https://wiki.lokar.fmf.uni-lj.si/geogebrawiki/index.php/Kategorija:Maturitetne_naloge

Apps | Prvi koraki | Zadnje novice | Uvoz_18_12_13 | Scoop.it! | Course: Učenje raču... | Text message (SMS) ... | Coding Horror | Wiki za ŠPIRI | dblp: Valentina Dagi... | Zaznamki | Arnes m...

Različica za tisk
Trajna povezava
Podatki o strani

- Maturitetne naloge/Splošna matura, 8.junij 2013, OR 2.naloga

Strani v kategoriji »Maturitetne naloge«

Ta del kategorije vsebuje 56 naslednjih strani, od skupno 56.

P

- Ploščina med krivuljama(naloga)
- Poklicna Matura 27 avgust,jesenski rok, 2012(2del), 1naloga
- Poklicna Matura 27. avgust, jesenski rok, 2012(1.del), 6.naloga
- Poklicna matura, 11. februar 2010 (2 del), 3. naloga
- Poklicna matura, 25. avgust 2009 (1 del), 8. naloga
- Poklicna matura, 26. avgust 2011 (1 del), 8. naloga
- Poklicna matura, 26. avgust 2011 (Izpitna pola 2), 3. naloga
- Poklicna matura, 26.avgust 2011 (Izpitna pola 1), 7.naloga
- Poklicna matura, 27.avgust 2012, 1.del, 2.naloga
- Poklicna matura, 28. avgust 2004 (1 del), 3. naloga
- Poklicna matura, 4. junij 2011 (Izpitna pola 2), 2. naloga
- Poklicna matura, 7. februar 2012 (Izpitna pola 1) 2. del 1. naloga
- Poklicna matura, 7. februar 2012 (Izpitna pola 1) 7. naloga
- Poklicna matura, 7. februar 2012 (Izpitna pola 1) 9. naloga
- Poklicna matura, 7. junij 2008 (Izpitna pola 2), 1. naloga
- Poklicna matura, 8. junij 2013 (1. del), 6. naloga
- Poklicna matura, 8. junij 2013 (1. del), 9. naloga
- Poklicna matura, 8. junij 2013 (2.del) 2.naloga
- Poklicna matura, 9. junij 2012 (Izpitna pola 1), 3. naloga

P nadalj.

- Poklicna matura, 9. junij 2012 (Izpitna pola 1), 4. naloga
- Poklicna matura, 9. junij 2012 (Izpitna pola 2), 1. naloga
- Poklicna matura, 9.junij 2012 (Izpitna pola 2), 2.naloga
- Poklicna matura, februar 2009, 1. del: 4 .naloga
- Poklicna matura, februar 2010, 1. del: 6. naloga
- Poklicna matura, Zbirka maturitetnih nalog z rešitvami 2003-2008: str. 25, 8. naloga
- Presečišči parabole in premice (naloga)

S

- Splošna Matura 8 Junij, spomladanski rok, 2013(1 del) 5naloga
- Splošna matura, 02. junij 2007 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 4. naloga
- Splošna matura, 17. junij 1995 (Osnovna raven) 4. naloga
- Splošna matura, 17. junij 2001 (Osnovna raven) 11. naloga
- Splošna matura, 18. marec 2000 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 4. naloga
- Splošna matura, 1995 (Višja raven)
- Splošna matura, 2. junij 2004 (Višja raven, Izpitna pola 2) 1. naloga
- Splošna matura, 25 avgust 2009 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 5. naloga
- Splošna matura, 25. avgust 2009 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 7. naloga
- Splošna matura, 26. avgust 2008 (Osnovna raven) 10. naloga
- Splošna matura, 26. avgust 2008 (Osnovna raven) 4. naloga
- Splošna matura, 26. avgust 2011 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 5. naloga

S nadalj.

- Splošna matura, 26. avgust 2011 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 3. naloga
- Splošna matura, 26. avgust 2011 (Višja raven, Izpitna pola 2) 2. naloga
- Splošna matura, 27. avgust 2012 višja raven 2.naloga
- Splošna matura, 28. august 2007 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 1. naloga
- Splošna matura, 28. avgust 2006 (Osnovna raven) 1. naloga
- Splošna matura, 29. avgust 2005 (Višja raven, Izpitna pola 1) 5. naloga
- Splošna matura, 8. junij 2013 (Višja raven, Izpitna pola 1) 1. naloga
- Splošna matura, 8. junij 2013 (Višja raven, Izpitna pola 1) 2. naloga
- Splošna matura, 8. junij 2013 (Višja raven, Izpitna pola 1) 5. naloga
- Splošna matura, 8. junij 2013 (Višja raven, Izpitna pola 1) 7. naloga
- Splošna matura, 8.junij 2013, Izpitna pola 1, 2.naloga
- Splošna matura, 9. junij 2012 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 10. naloga
- Splošna matura, 9. junij 2012 (Osnovna raven, Izpitna pola 1) 12. naloga
- Splošna matura, 9. junij 2012 (Višja raven, Izpitna pola 1) 8. naloga
- Splošna matura, jesenski rok 2004, osnovna raven (tema: algebrske funkcije in enačbe)
- Splošna matura, spomladanski rok 2003, osnovna raven (tema: algebrske funkcije in enačbe)

Z

- Zbirka maturitetnih nalog 1995-2002 str.79 nal.20
- Zbirka maturitetnih nalog 1995-2002 str.91 nal.50

Kategorija: Naloge

Čas zadnje spremembe: 14:18, 18. december 2013.

Stran je bila naložena 830-krat.

SL

Glavna stran
Kaj je GeoGebra?
Priročnik
Konstrukcije
Naloge
Pomoč

Orodja
Kaj se povezuje sem
Sorodne spremembe
Naloži datoteko
Posebne strani
Različica za tisk
Trajna povezava
Podatki o strani

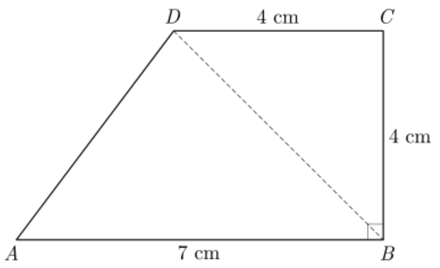
Poklicna matura, 11. februar 2010 (2 del), 3. naloga

<< Seznam nalog

Vsebina [skrij]

Besedilo naloge [uredi]

Na skici je trapez ABCD s podatki:



- Izračunajte obseg in ploščino trapeza.
- Izračunajte notranja kota trapeza v ogliščih A in D
- Izračunajte natančno dolžino diagonale BD

Vir [uredi]

pola - Poklicna matura, 11. februar 2009

Reševanje naloge [uredi]

Nalogo bomo rešili na grafični način.

Konstrukcijski koraki pri reševanju [uredi]

Najprej v geogebri poskusimo narisati skico iz navodil:

Vir [uredi]

pola - Poklicna matura, 11. februar 2009

Reševanje naloge [uredi]

Nalogo bomo rešili na grafični način.

Konstrukcijski koraki pri reševanju [uredi]

Najprej v geogebri poskusimo narisati skico iz navodil:

- Najprej na poljubno mesto narišemo daljico dolžine 7. Ta bo predstavljala spodnjo stranico trapeza.
- Na desni strani te daljice ustvarimo pravotonico na daljico. To bo nosilka desne stranice.
- S pomočjo krožnice z radijem 4 omejimo nosilko v daljico.
- S pomočjo nove točke ustvarimo vodoravnico glede na spodnjo stranico.
- Novo nosilko ponovno omejimo z krožnico (radij 4)
- Dopolnimo trapez tako, da povežemo preostale točke.
- Označimo trapez.
- Obseg izračunamo tako, da seštejemo dolžine vseh stranic.
- Za izračun ploščine uporabimo ukaz Ploščina. Kot parameter vnesemo vse točke trapeza.
- Označimo in izračunamo iskana kota z orodjem Kot.
- Razdalja iskane diagonale je že zapisana v Algeberskem oknu.

Rešitev [uredi]

- Obseg: 20
- Ploščina: 22
- Kot Alfa: 53,13
- Kot Beta: 126,87
- Dolžina diagonale: 5,66

Prenos datotek z rešitvijo: [uredi]

- Naloga3zima2009.ggb

Filmček [uredi]

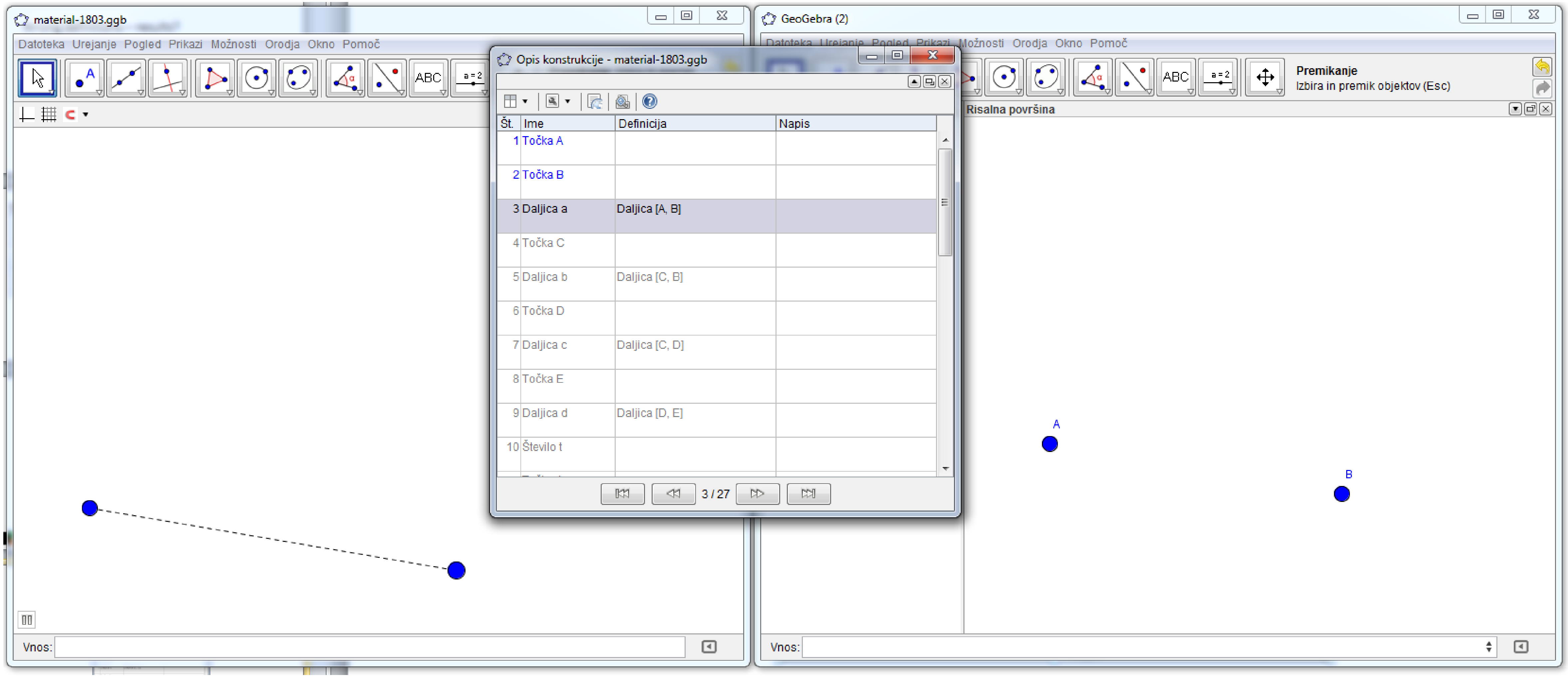
Spodaj si lahko ogledate posnetek z opisanim postopkom reševanja v GeoGebri 4.2.

<swf width="850" height="650">http://lokar.fmf.uni-lj.si/wikiji/GeoGebraWiki/images/5/54/Naloga3zima2009.swf </swf>

Kategoriji: Maturitetne naloge | Naloge

Openness of construction process

- One of the students‘ tasks is also to prepare a detailed explanation of the approach used in solving a certain mathematical problem. Several problems have been observed . Besides the obvious ones such as the difficulties in using appropriate mathematical language, there are also “technical” ones. For example: is the way GeoGebra offers the possibility to see the construction steps the best possible one? What about the “intermediate steps” such as hiding certain objects or changing the properties which are not recorded …


material-1803.ggb
Datoteka Urejanje Pogled Prikazi Možnosti Orodja Okno Pomoč
Vnos:
GeoGebra (2)
Datoteka Urejanje Pogled Prikazi Možnosti Orodja Okno Pomoč
Premikanje
Izbira in premik objektov (Esc)
Risalna površina
A
B
Vnos:
Opis konstrukcije - material-1803.ggb
Št. Ime Definicija Napis
1 Točka A
2 Točka B
3 Daljica a Daljica [A, B]
4 Točka C
5 Daljica b Daljica [C, B]
6 Točka D
7 Daljica c Daljica [C, D]
8 Točka E
9 Daljica d Daljica [D, E]
10 Število t
3 / 27