



Nastavak iz Matematika broj 85.

ԵՌԿՅՐԻՍԻԻ

Kvadrastičasta slova *c*, *e*, *t*

Nikol Radović, Sisak

Gotica ili **gotičko pismo** je latinsko pismo kasnog srednjeg vijeka. Od 13. do 15. stoljeća to je pismo bilo zajedničko cijeloj zapadnoj Europi. Nakon toga je njegova upotreba bila uglavnom ograničena na zemlje njemačkog govornog područja, odnosno na samu Njemačku gdje se zadržala sve do 1942. godine. U nastavku članka posebno ćemo se baviti konstrukcijama oblika *gotice - fraktur Albrechta Dürera*, njemačkog slikara i zaljubljenika u matematiku/geometriju.

Dürerovo *kvadratičasto pismo - fraktur* - temelji se na konstrukciji sukladnih kvadrata koji se slažu jedan do drugoga (vodoravno, okomito, koso) i trokuta (pravokutnih; koji imaju zajedničke stranice s kvadratima). Dürer je sve konstruirao ravnalom i šestarom, dok ćemo mi kao alat za crtanje koristiti program dinamične geometrije. Tako ćemo neke konstrukcije „pojednostaviti”, ali i uočiti da je možda neke od njih bilo jednostavnije izvesti klasično. Potrebno znanje je konstrukcija kvadrata, trokuta, dijeljenje dužina u zadanom omjeru, kao i konstrukcija kružnice i kružnog luka.

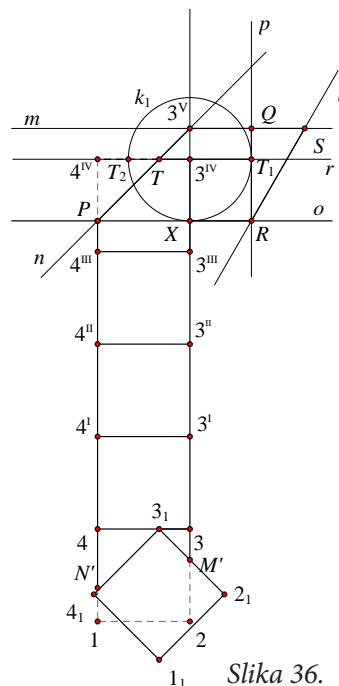
Nastavljamo risati/ pisati *Dürerova kvadratičasta slova* – slova *gotice* koja su *Dürerovo* geometrijsko viđenje oblika *fraktur*.

Primjer 9. Slovo *c*.

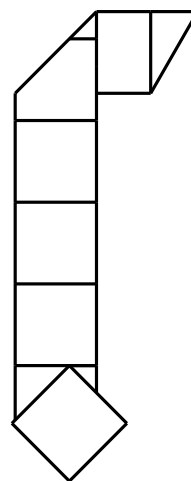
- Risanje/pisanje slova *c* slično je risanju/ pisanju slova *i* (**Primjer 1.**) Matematika 82.
- Početni kvadrat 1234 translaticiramo za vektor 14 četiri puta u kvadrat $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$.
- Kao kod risanja slova *i*, konstruiramo kvadrat $1_2, 3_1, 4_1$.
- Na stranici $4^{IV}4^{III}$ kvadrata $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$ konstruiramo točku *P* koja dužinu $4^{IV}4^{III}$ dijeli u omjeru $1 : 2$ (Označimo točku $4^{IV} \rightarrow$ Transformacije \rightarrow Označite središte; označimo točku $4^{III} \rightarrow$ Transformacije \rightarrow Diletirajte \rightarrow upišemo koeficijent $2/3$ i potvrdimo).
- Točkom *P* nacrtamo/ konstruiramo pravac *o* usporedan sa dužinom $4^{III}3^{III}$.
- Oko točke *P* rotiramo pravac *o* za veličinu kuta od 45° u pravac *n*.
- Točkama 3^{III} i 3^{IV} nacrtamo/ konstruiramo pravac.
- Točkama 4^{IV} i 3^{IV} nacrtamo/ konstruiramo pravac *r* (označimo točke 4^{IV} i $3^{IV} \rightarrow$ Konstrukcije \rightarrow Pravac).
- Pravci *n* i $3^{III}3^{IV}$ sijeku se u točki 3^V (označimo pravce *n* i $3^{III}3^{IV} \rightarrow$ Konstrukcije \rightarrow Presjek).
- Pravci *n* i *r* sijeku se u točki *T* (označimo pravce *n* i *r* \rightarrow Konstrukcije \rightarrow Presjek).



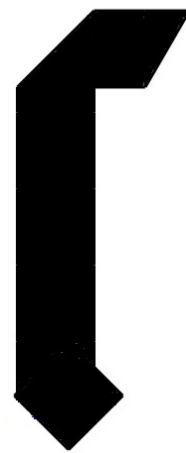
- Pravci o i $3^{III}3^{IV}$ sijeku se u točki X (označimo pravce o i $3^{III}3^{IV} \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Presjek*).
- Nacrtajmo/ konstruirajmo kružnicu $k_1(3^{IV}, |3^{IV}X|)$ (označimo točke 3^{IV} i $X \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Kružnica: središte + točka*), slika 36.
- Pravac r i kružnica k_1 sijeku se u točkama T_1 i T_2 (označimo pravac r i kružnicu $k_1 \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Presjek*).
- Konstruirajmo tangentu p kružnice k_1 točkom T_1 .
- Tangenta p i pravac o sijeku se u točki R .
- Točkom 3^V nacrtamo/ konstruiramo pravac m usporedan sa pravcem o (označimo točku 3^V i pravac $m \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Paralela*).
- Pravci m i p sijeku se u točki Q (označimo pravce m i $p \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Presjek*).
- Pravac p rotiramo oko točke R u pravac l za veličinu kuta od 30° (označimo točku $R \rightarrow$ *Transformacije* \rightarrow *Označite središte*; označimo pravac $p \rightarrow$ *Transformacije* \rightarrow *Rotirajte* \rightarrow upišemo veličinu kuta od $30^\circ \rightarrow$ potvrdimo).
- Pravci m i l sijeku se u točki S označimo pravce m i $l \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Presjek*).
- Nacrtajmo dužine $\overline{4^{III}P}$, $\overline{P3^V}$, $\overline{3^VX}$, $\overline{T3^{IV}}$, $\overline{3^VQ}$, \overline{QR} , \overline{RX} , \overline{QS} i \overline{SR} .
- Narisali/ napisali smo *Dürerova kvadratičasto slovo c* slika 36.
- „*Brisanjem*” oznaka točaka, pomoćnih dužina i pravaca, kružnice te promjenom debljine crte odnosno dodatkom boje, kvadratičasto slovo c je narisano/ napisano na slikama 37. i 38.



Slika 36.



Slika 37.



Slika 38.

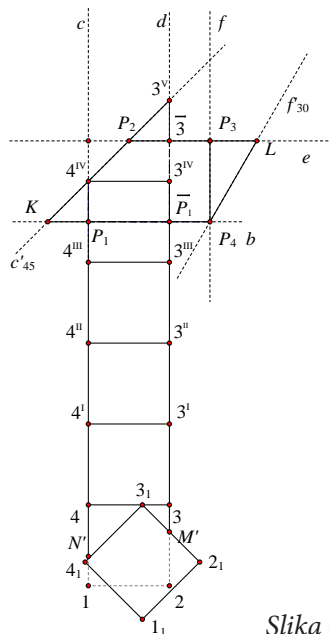
Primjer 10. Slovo e .

- Risanje/pisanje slova e slično je risanju/pisanju slova c (odnosno risanju/pisanju slova i).
- Početni kvadrat 1234 transliramo za vektor $\overline{14}$ četiri puta u kvadrat $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$.
- Konstruiramo kvadrat $1_12_13_14_1$ kao kod risanja/pisanja slova i .
- Dužini $\overline{4^{III}4^{IV}}$ konstruiramo polovište P_1 (označimo dužinu $\overline{4^{III}4^{IV}} \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Polovište*).
- Točkom P_1 nacrtajmo/konstruirajmo pravac a usporedan s dužinom $\overline{12}$ (označimo točku P_1 i dužinu $\overline{12} \rightarrow$ *Konstrukcije* \rightarrow *Paralela*).
- Pravac a rotiramo oko točke P_1 u pravac a'_{45} za veličinu kuta od 45° (označimo točku $P_1 \rightarrow$ *Transformacije* \rightarrow *Označite središte*; označimo pravac



Primjer 11. Slovo t .

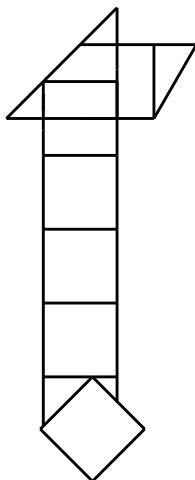
- Risanje/ pisanje slova t slično je risanju/ pisanju slova c (odnosno risanju/ pisanju slova i).
- Početni kvadrat 1234 transliramo za vektor $\overline{14}$ četiri puta u kvadrat $4^{III}3^{III}3^{IV}4^{IV}$.
- Konstruiramo kvadrat $1_12_13_14_1$ kao kod risanja/pisanja slova i .
- Dužini $\overline{4^{III}4^{IV}}$ konstruiramo polovište P_1 (označimo dužinu $\overline{4^{III}4^{IV}}$ → *Konstrukcije* → *Polovište*).
- Točkom P_1 konstruiramo pravac b usporedan sa dužinom $\overline{3^{III}4^{III}}$ (označimo točku P_1 i dužinu $\overline{3^{III}4^{III}}$ → *Konstrukcije* → *Paralela*).
- Pravac b siječe dužinu $\overline{3^{III}3^{IV}}$ u točki P_1 (označimo pravac b i dužinu $\overline{3^{III}3^{IV}}$ → *Konstrukcije* → *Presjek*).
- Pravac $c = \overline{4^{III}4^{IV}}$ rotiramo oko točke 4^{IV} u pravac c'_{45} za veličinu kuta od 45° (označimo točku 4^{IV} → *Transformacije* → *Označite središte*; označimo pravac c → *Transformacije* → *Rotirajte* → upišemo veličinu kuta od 45° → potvrdimo).
- Pravci b i c'_{45} sijeku se u točki K (označimo pravce b i c'_{45} → *Konstrukcije* → *Presjek*).
- Pravci $d = \overline{3^{III}3^{IV}}$ i c'_{45} sijeku se u točki 3^V .
- Za vektor $\overline{14}$ transliramo pravac b u pravac e .
- Pravci e i c'_{45} sijeku se u točki P_2 (označimo pravce e i c'_{45} → *Konstrukcije* → *Presjek*), slika 40.
- Točka P_3 je osnosimetrična slika točke P_2 obzirom na os – pravac d (označimo pravac d → *Transformacije* → *Označite os simetrije*; označimo točku P_2 → *Transformacije* → *Zrcalite*).
- Točkom P_3 konstruirajmo pravac f okomit na pravac e ili usporedan sa pravcem d .
- Pravci b i f sijeku se u točki P_4 (označimo pravce b i f → *Konstrukcije* → *Presjek*).
- Pravac f rotirajmo oko točke P_4 u pravac f'_{30} za veličinu kuta od 30° (označimo točku P_4 → *Transformacije* → *Označite središte*; označimo pravac f → *Transformacije* → *Rotirajte* → upišemo veličinu kuta od 30° → potvrdimo).
- Pravci e i f'_{30} sijeku se u točki L (označimo pravce e i f'_{30} → *Konstrukcije* → *Presjek*).
- Nacrtajmo dužine: $\overline{K4^{IV}}$, $\overline{4^{IV}P_2}$, $\overline{P_23^V}$, $\overline{3^V3^{IV}}$, $\overline{KP_4}$, $\overline{P_4P_3}$, $\overline{P_2P_3}$, $\overline{P_3L}$ i $\overline{LP_4}$.



Slika 42.



- Narisali/ napisali smo *Dürerova kvadratičasto slovo t*, slika 42.
- „*Brisanjem*” oznaka točaka, pomoćnih dužina i pravaca, te promjenom debljine crte odnosno dodatkom boje, kvadratičasto slovo *t* je narisano/ napisano na slikama 43. i 44.



Slika 43.



Slika 44.

Literatura

1. *** *On the just shaping of lettes/ from the applied geometry of Albrecht DJrer* – book III, New York, Sean Gleanson, 2006.
2. D. Pedoe, *Geometry and the Visual Arts*, Dover Publications, Inc., NY, 1976.
3. M. Manojlović. *Kaligrafija – umijeće lijepog pisanja rukom*, Školska knjiga, Zagreb, 2006.

Internet adrese:

- <http://specialcollections.library.wise.edu/hsi350/durer.html/9.10.2012./>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Fraktur/9.10.2012./>
- <http://www.frakturweb.org/pagebasic/frakturmotifs.html/9.10.2012./>
- <http://www.calligraphy-skills.com/gothicletters.html/11.10.2012./>



SVOJIM ČITATELJIMA I SURADNICIMA ŽELIMO
SRETAN BOŽIĆ I USPJEŠNU NOVU 2014. GODINU!

UREDNIŠTVO MATKE.

