

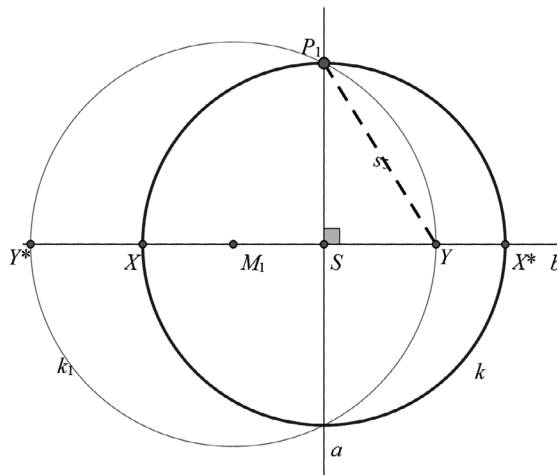
KONSTRUKCIJE PRAVILNOG PETEROKUTA MM-KONSTRUKCIJE I SKETCHPAD

Nikol Radović, Seget Donji/Sisak

Zadatak 1. Nacrtajmo/konstruirajmo pravilni peterokut $P_1P_2P_3P_4P_5$ tako da mu vrhovi budu na zadanoj kružnici $k(S, r)$.

SLUČAJ 1. Riješimo prvo zadatak klasično, pomoću trokuta/ravnala i šeštara ili pomoću nekog programa dinamične geometrije, primjerice *Sketchpada* kao alata za crtanje.

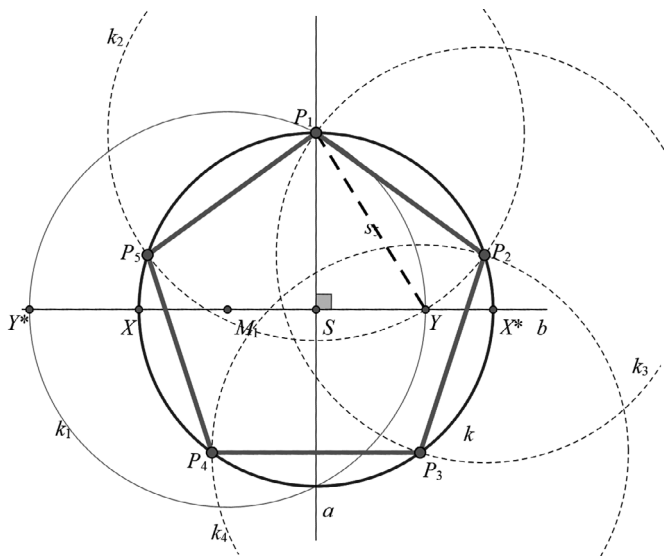
- Na zadanoj kružnici $k(S, r)$ nacrtajmo bilo koju točku i označimo je s P_1 . Označimo kružnicu pa u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Točka na kružnici*.
- Točkom P_1 i središtem kružnice S nacrtajmo pravac a ; označimo točke P_1 i S i u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Pravac*.
- Točkom S nacrtajmo pravac b okomit na pravac a , označimo točku S i pravac a pa u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Okomica*.
- Kružnica k i pravac b sijeku se u točkama X i X^* ; označimo kružnicu i pravac te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Presjek*.
- Dužini \overline{XS} konstruirajmo polovište M_1 tako da označimo dužinu te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Polovište* ili točku S označimo kao središte (dva puta kratko kliknemo na točku), označimo točku X i u izborniku *Transformacije* odaberemo naredbu *Diletirajte* za koeficijent $\frac{1}{2}$.
- Nacrtajmo kružnicu $k_1(M_1, |P_1M_1|)$, označimo točke M_1 i P_1 te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Kružnica: središte + točka*.



Slika 1.



- Pravac b i kružnica $k_1(M_1, |P_1M_1|)$ sijeku se u točkama Y i Y^* ; označimo kružnicu i pravac te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Presjek*.
- Dužina $\overline{P_1Y} = s_5$ stranica je pravilnog peterokuta; označimo točke P_1 i Y te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Dužina*, Slika 1.
- Sada kada smo nacrtali/konstruirali stranicu traženog peterokuta, crtamo kružnice i određujemo presjeke sa zadanom kružnicom k .
- Nacrtajmo kružnicu $k_2(P_1, s_5)$ (ponavljamo opisane korake konstrukcije).
- Kružnice $k(S, r)$ i $k_2(P_1, s_5)$ sijeku se u točkama P_2 i P_5 ; označimo kružnice te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Presjek*.
- Nacrtajmo kružnicu $k_3(P_2, s_5)$.
- Kružnice $k(S, r)$ i $k_3(P_2, s_5)$ sijeku se u točkama P_1 i P_3 .
- Nacrtajmo kružnicu $k_4(P_3, s_5)$.
- Kružnice $k(S, r)$ i $k_4(P_3, s_5)$ sijeku se u točkama P_2 i P_4 .
- Redom označimo točke P_1, P_2, P_3, P_4 i P_5 pa u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Dužine*.
- Nacrtali/konstruirali smo pravilni peterokut $P_1P_2P_3P_4P_5$ kojemu su vrhovi na zadanoj kružnici, Slika 2.



Slika 2.

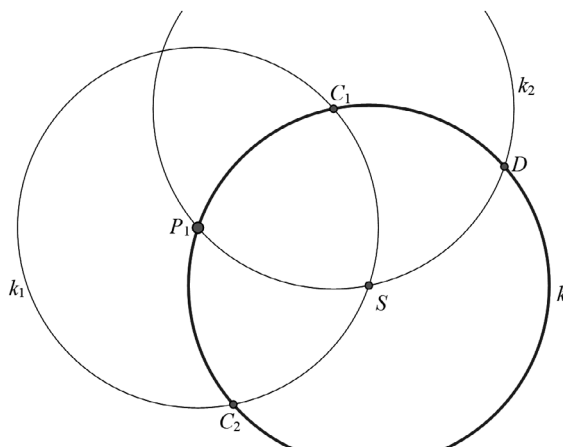
*Zadatak 1**. Pravilni peterokut s vrhovima na zadanoj kružnici nacrtajte/konstruirajte transformacijom ravnine – rotacijom.





SLUČAJ 2. Riješimo isti zadatak *MM*-konstrukcijama, tj. samo šestarom.

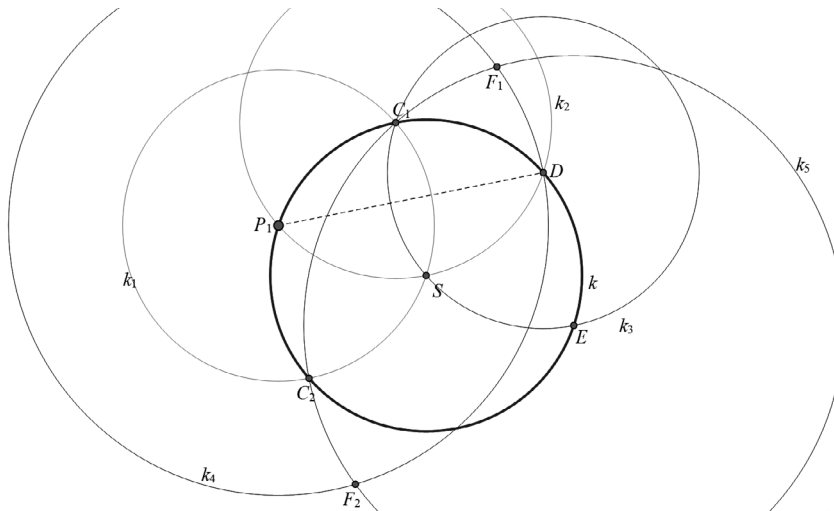
- Nacrtajmo zadanu kružnicu $k(S, r)$.
- Na kružnici $k(S, r)$ nacrtamo bilo koju točku, primjerice točku P_1 .
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_1(P_1, |P_1S|)$, označimo redom točke P_1 i S te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Kružnica: središte + točka*.
- Kružnice $k_1(P_1, |P_1S|)$ i $k(S, r)$ sijeku se u točkama C_1 i C_2 ; označimo kružnice pa u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Presjek*.
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_2(C_1, |C_1S|)$.
- Kružnice $k_2(C_1, |C_1S|)$ i $k(S, r)$ sijeku se u točkama P_1 i D , Slika 3.



Slika 3.

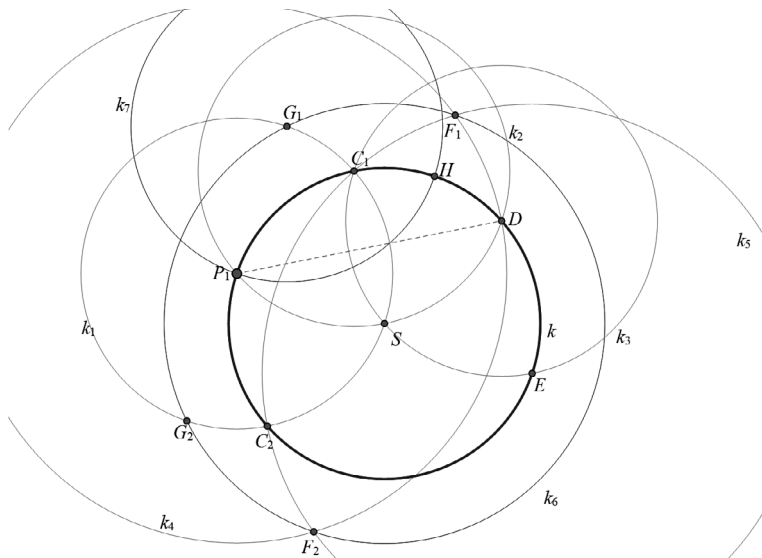
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_3(D, |DS|)$.
- Kružnice $k_3(D, |DS|)$ i $k(S, r)$ sijeku se u točkama C_1 i E .
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_4(P_1, |P_1D|)$ (u ovom slučaju prvo moramo konstruirati/nacrtati dužinu $\overline{P_1D}$ kako bismo mogli konstruirati/nacrtati kružnicu k_4 – za razliku od klasične konstrukcije kada je dovoljno u šestar uzeti udaljenost točka i crtati lukove kružnica), označimo točke P_1 i dužinu $\overline{P_1D}$ te u izborniku *Konstrukcije* odaberemo naredbu *Kružnica:središte + polumjer*.
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_5(E, |P_1D|)$.
- Kružnice $k_4(P_1, |P_1D|)$ i $k_5(E, |P_1D|)$ sijeku se u točkama F_1 i F_2 , Slika 4.





Slika 4.

- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_6(S, |SF_1|)$.
- Kružnica $k_6(S, |SF_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama G_1 i G_2 .
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_7(G_1, |G_1P_1|)$.
- Kružnica $k_7(G_1, |G_1P_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama P_1 i H , Slika 5.

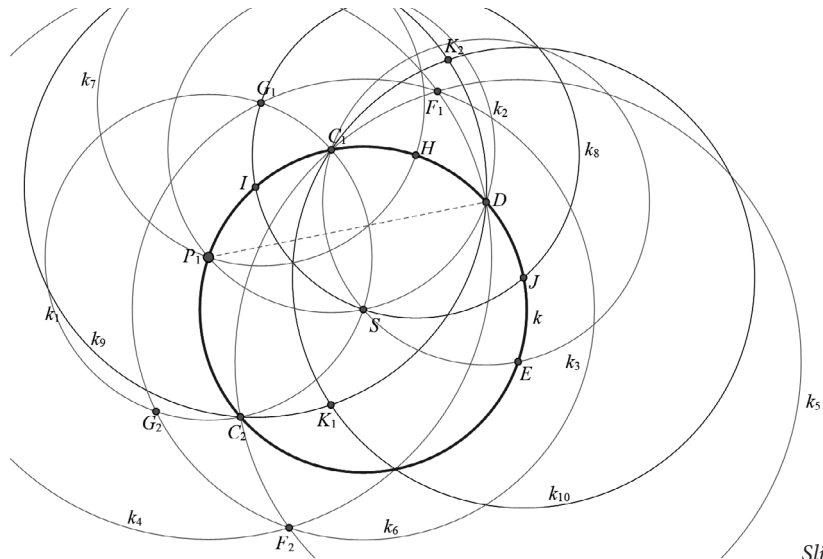


Slika 5.

- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_8(H, |HG_1|)$.
- Kružnica $k_8(H, |HG_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama I i J .

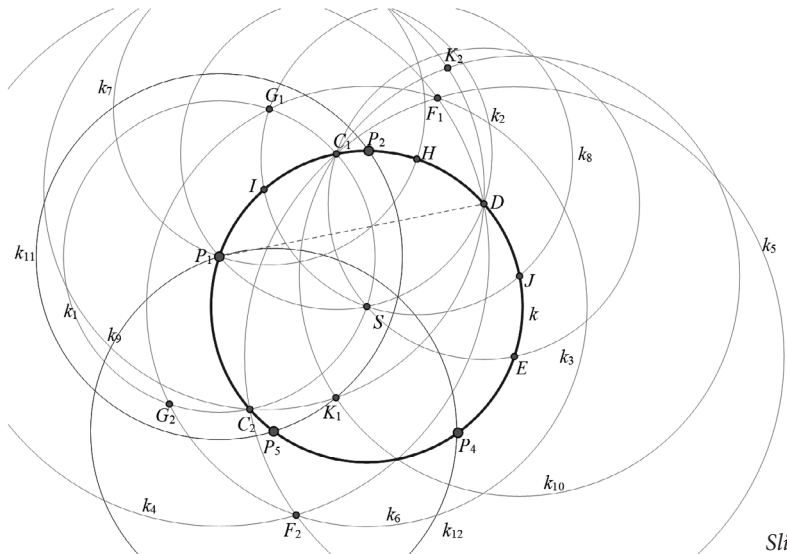


- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnice $k_9(I, |ID|)$ i $k_{10}(J, |JC_1|)$.
- Kružnice $k_9(I, |ID|)$ i $k_{10}(J, |JC_1|)$ sijeku se u točkama K_1 i K_2 , Slika 6.



Slika 6.

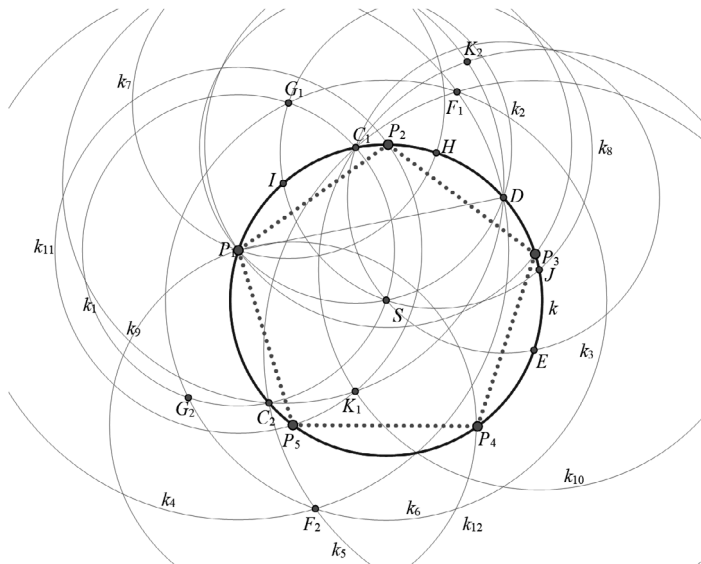
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_{11}(P_1, |P_1K_1|)$.
- Kružnica $k_{11}(P_1, |P_1K_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama P_2 i P_5 .
- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_{12}(P_5, |P_5P_1|)$.
- Kružnica $k_{12}(P_5, |P_5P_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama P_1 i P_4 , Slika 7.



Slika 7.



- Nacrtajmo/konstruirajmo kružnicu $k_{13}(P_2, |P_2P_1|)$.
- Kružnica $k_{13}(P_2, |P_2P_1|)$ i zadana kružnica $k(S, r)$ sijeku se u točkama P_1 i P_3 . Točke P_1, P_2, P_3, P_4 i P_5 vrhovi su pravilnog peterokuta, Slika 8.



Slika 8.

Literatura:

1. Cheney, F. (1953.): Can we Out Mascheroni?, *The Mathematics Teacher*, Vol- 47, No. 3, 152 – 156.
2. Garden, M. (1992.): *Mathematical Circus*, The Mathematical Association of America, Washington DC.
3. Hlavaty, J. H. (1957.): *Macheroni constructions*, *The Mathematic Teacher*, Vol. 50, No- 7., 482 – 487.
4. Palman, D. (1996.): *Geometrijske konstrukcija*, Element, Zagreb.
5. Palman, D. (1996.): *Trokut i kružnica*, Element, Zagreb.
6. Reynolds, B. E.; Fenton, W. E. (2005.): *College Geometry Using The Geometer's Sketchpad*, Key College Publishing, Emeryville.

