Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky

Stanislav Smělý

Kvadratura kruhu

Časopis pro pěstování mathematiky a fysiky, Vol. 48 (1919), No. 3-4, 280--282

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/121285

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1919

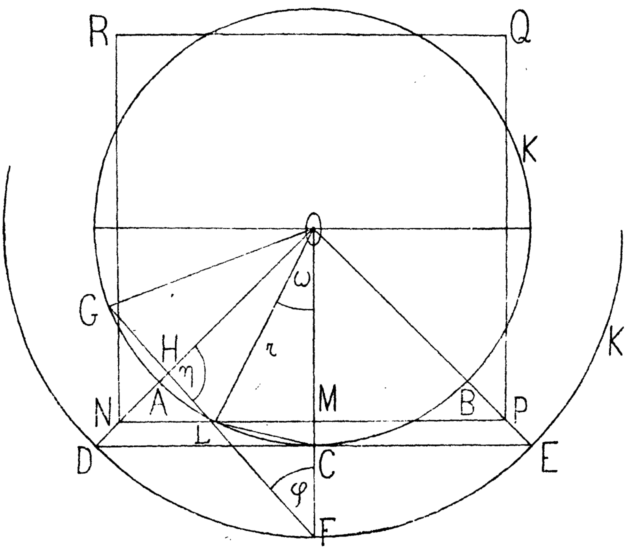
Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.

This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://project.dml.cz

Kvadratura kruhu.

Napsal **St. Smělý.**

Problém tento, t. j. proměna kruhu v rovnoplochý čtverec užitím toliko pravítka a kružítka, dá se s velikou přibližností řešiti takto: Z kruhu K (obr.) vytkněme čtvrtkruh AOB a v něm narýsujme symetrálu $\overline{OC}$. V bodě C vztyčme k ní kolmici, jež



Obr. 1.

protne prodloužená ramena pravého úhlu $\overline{OA}$ a $\overline{OB}$ v bodech D a E. Dále poloměrem $\overline{OD}$ opišme kol O kruhový oblouk K', jenž protne prodlouženou symetrálu $\overline{OC}$ v bodě F a pak poloměrem $\overline{OF}$ protněme z bodu F kruh K v bodě G, jejž spojme s bodem F. Spojnice $\overline{FG}$ protne $\overline{OD}$ v bodě H. Úsečkou $\overline{DH}$ přetněme pak z bodu C kruh K v bodě L, s něhož spusťme kolmici $\overline{LM}$ na $\overline{OC}$ a prodlužme na obě strany, až protne $\overline{OD}$ a $\overline{OE}$ v bodech N a P, jichž vzdálenost udává stranu čtverce $NPQR$, přibližně rovnoplochého s kruhem K.

Důkaz: Budiž poloměr kruhu $OC = r$, strana čtverce rovnoplochého a; pak $a^2 = \pi r^2$, Kdyby $\overline{OM} = \frac{a}{2} = r \cos \omega$, bylo by

$$4r^2 \cos^2 \omega = \pi r^2,$$

z čehož $$\cos \omega = \sqrt{\frac{\pi}{4}} = \sqrt{\frac{3{\cdot}14159265}{4}}$$

a dále $$\omega = 27^0\, 35'\, 49{\cdot}73''.$$

Úhel ω vypočítejme však na základě výše uvedené konstrukce:

V $\varDelta GOF$, v němž $GF = OF = r\sqrt{2}$ a $OG = r$, jest

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{\frac{r}{2}}{r\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}},$$

z čehož $$\frac{\varphi}{2} = 20^0\, 42'\, 17{\cdot}32''$$

a tudíž $$\varphi = 41^0\, 24'\, 34{\cdot}64''.$$

V $\varDelta OHF$, v němž $\sphericalangle HOF = 45^0$, jest

$$\eta = 2R - 45^0 - \varphi = 2R - 86^0\, 24'\, 34{\cdot}64;$$

dále jest $\overline{OH} = \overline{OF}\, \frac{\sin \varphi}{\sin \eta}$, $\overline{DH} = \overline{CL} = \overline{OD} - \overline{OH}$,

z čehož $$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{\overline{CL}}{2 . \overline{OL}} = \frac{\overline{OD} - \overline{OH}}{2 . \overline{OL}} = \frac{r\sqrt{2} - r\sqrt{2}\frac{\sin \varphi}{\sin \eta}}{2r} =$$

$$= \frac{\sqrt{2}\left(1 - \frac{\sin \varphi}{\sin \eta}\right)}{2},$$

z čehož $$\omega = 27^0\, 35'\, 37{\cdot}20''.$$

Nepatrný rozdíl $12{\cdot}53''$, mezi ω stanoveným jednak počtem, jednak plynoucím z konstrukce, jest při proměně kruhu ve čtverec zcela bez významu, což nejlépe vysvitne z následujícího příkladu: Kruh o poloměru 10 *cm* proměniti ve čtverec.

Dle vzorce jest obsah kruhu $p = \pi r^2 = 314{\cdot}15926\ cm^2$, dle naší konstrukce

$$p = a^2 = 4r^2 \cos^2 \omega = 314{\cdot}17925\ cm^2,$$

tedy při $r = 10\,cm$ rozdíl $1\cdot999\,mm^2 \doteq 2\,mm^2$, veličina to vzhledem k celé ploše kruhové tak nepatrná, že možno od ní úplně abstrahovati.

V Mladé Boleslavi, r. 1918.

Astronomická zpráva na duben—prosinec 1919.

Veškerá udání v čase středoevropském vztahují se na meridián středoevropský a 50° severní zeměpisné šířky.

Přehled oběžnic.

Merkur zapadá začátkem dubna více než hodinu po Slunci. Záhy však mizí v paprscích zapadajícího Slunce, s nímž vstoupí 7. dubna do spodní konjunkce. Již v polovici dubna objeví se z rána na východním nebi; vychází až do konce května asi půl hodiny před Sluncem. 5. května dosáhne největší západní elongace. Ačkoli jest elongace značná (26° 36′), zůstává rozdíl mezi východem Merkura a Slunce malým, neboť Merkur má mnohem nižší deklinaci než Slunce. Začátkem června zmizí v paprscích vycházejícího Slunce, s nímž octne se 11. června ve svrchní konjunkci. V druhé polovici června objeví se večer na západním nebi. Zapadá v té době asi $^3/_4$ hodiny po Slunci. 26. června octne se v blízkosti Jupitera. Rozdíl mezi západem Slunce a Merkura vzroste začátkem července na $1^1/_2$ hodiny, pak klesá a v době největší východní elongace (18. července) obnáší asi 1 hodinu. Začátkem srpna zmizí Merkur v paprscích slunečních, neboť vstoupí 15. srpna do spodní konjunkce. V druhé polovici srpna objeví se z rána na východním nebi. V době největší západní elongace (1. září) vychází $1^1/_2$ hodiny před Sluncem. V druhé polovici září zmizí v paprscích vycházejícího Slunce, s nímž vstoupí 26. září do svrchní konjunkce. Maje nižší deklinaci než Slunce, ztrácí se dlouho v paprscích slunečních. Objeví se teprve v druhé polovici října večer na západním nebi. V době největší východní elongace (12. listopadu) zapadá asi $^3/_4$ hodiny po Slunci. Koncem listopadu zmizí, neboť vstoupí 2. prosince do spodní konjunkce se Sluncem. Ale záhy objeví se ráno na východním nebi. V době největší západní elongace (21. prosince) vychází 2 hodiny před Sluncem. Koncem roku vychází $1^1/_2$ hodiny před Sluncem.

Venuše zapadá začátkem dubna skoro 3 hodiny, začátkem května $3^1/_2$ hodiny po Slunci. 25. května octne se blízko Jupitera. Rozdíl mezi západem Slunce a Venuše se v té době již zmenšuje, ačkoli se Venuše od Slunce vzdaluje, neboť její deklinace rychle ubývá. Začátkem června zapadá $3^1/_4$ hodiny, začátkem července $2^1/_4$ hodiny po Slunci. 2. července přiblíží se značně Saturnu. 4. července dosáhne největší východní elongace. Rozdílu mezi západem Slunce a