

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Karel Sandler

Planetní hodiny pražského orloje a trisekce úhlu

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 58 (2013), No. 3, 199–200

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/143456>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

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



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

Planetní hodiny pražského orloje a trisekce úhlu

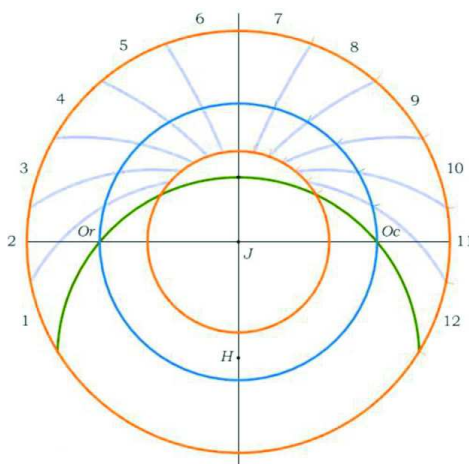
Karel Sandler, Řež

Planetní křivky vějířovitě vycházející z jižního bodu horizontu patří mezi význačné prvky astrolábu. Doplnují jeho po staletí obdivovaný vzhled a umocňují pocity kolemjdoucích nad jeho složitostí a záhadností. Dělí dobu mezi východem a západem Slunce na dvanáct stejně dlouhých časových úseků (planetních hodin), jejichž délka se v průběhu roku mění. Je pravděpodobné, že na orloji byly zobrazeny již v době jeho vzniku a důvodem jejich použití byla astrologie. Připomeňme, že planetní čas je na astrolábu určen polohou Slunce, nikoliv jeho rafije.

V sedmnáctém století dochází k jisté změně v pohledu na využití planetních hodin. Dokladem toho mohou být slova jednoho z orlojníků té doby (jeho jméno neznáme), jehož návod na konstrukci malého modelu orloje je součástí tzv. „Orlojní knihy“ [3]:

„Item spatřují se také v též sféře mezi tropiky hodiny planetní inequales, které však platnosti hrubě nenesau.“

Přestože planetní křivky nejsou v návodu zakresleny, jejich konstrukce popsána je. Tři soustředné kružnice na obr. 1 znázorňují obratník Raka, nebeský rovník a obratník Kozoroha. Oba obratníky i rovník jsou nad horizontem rozděleny na dvanáct stejně dlouhých dílů a pro každou planetní hodinu jsou tři takto získané body spojeny částí kružnice.

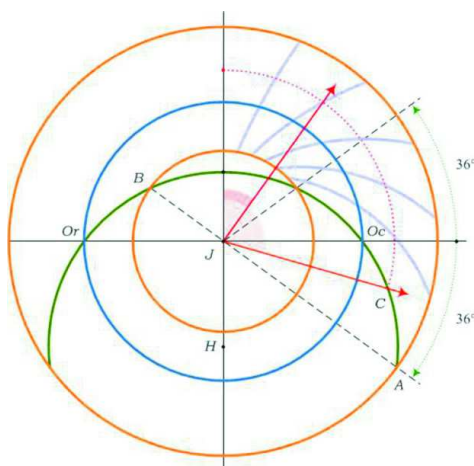


Obr. 1

RNDr. KAREL SANDLER, Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., 250 68 Řež, e-mail: sandler@ujf.cas.cz

Vzniká ovšem otázka, zda tato konstrukce zaručí dělení doby mezi východem a západem Slunce na dvanáct stejných úseků nejen v době rovnodenností a slunovratů. Odpověď na tuto otázku je záporná [1]. Křivky planetních hodin obecně nejsou částmi kružnic. Ukažme nyní, že k tomuto závěru lze dojít též úvahou založenou na známé větě o nemožnosti rozdělit obecný úhel na tři stejné části eukleidovskou konstrukcí, tj. pomocí pouze pravítka a kružítka.

Vzájemné poměry poloměrů rovníku a obratníků jsou určeny sklonem ekliptiky a zákony stereografické projekce [2]. Zvolíme-li horizont tak, aby hodinový úhel jeho západního průsečíku s obratníkem Raka byl 126° (obr. 2), bude celá konstrukce eukleidovská. Šestina tohoto úhlu je násobkem tří stupňů a ty lze díky známým konstrukcím pravidelného pěti a šestiúhelníku sestavit pomocí pravítka a kružítka. Dělení rovníku po patnácti stupních je triviální. Nyní dělení na obratníku Kozoroha: Na sféře jsou obratníky vůči rovníku položeny symetricky a horizont je hlavní kružnicí. Spojnice průsečíků AB tak prochází středem sféry a v projekci bodem J . Šestina úhlu $90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$ je opět násobkem tří stupňů. Kdyby byly planetní křivky částmi kružnic, byla by konstrukce eukleidovská.



Obr. 2

Zvolme na horizontu bod C s hodinovým úhlem z intervalu $[54^\circ, 126^\circ]$. Kružnice se středem v J vedená tímto bodem (na obr. 2 je červeně tečkovaná) protíná kružnice planetních křivek, které rozdělí námi zvolený úhel na šest stejných částí. Uvedená konstrukce je eukleidovská a umožňovala by provést trisekci obecného úhlu. To však není možné. Planetní křivky tedy obecně nejsou částmi kružnic.

L i t e r a t u r a

- [1] KRÍŽEK, M., KRÍŽEK, P.: *Kružnice na astronomickém ciferníku pražského orloje*. Matematika – fyzika – informatika 19 (2009/10), 577–586.
- [2] SANDLER, K.: *Geometrie astrolábu Pražského orloje*, 2010. Dostupné z: <http://mx.ujf.cas.cz/hor/calc/>
- [3] TÁBORSKÝ Z KLOKOTSKÉ HORY: *Sprawa o orlogi prasskem*, AHMP, archiválie 7916, 17. stol.