

O kalendáři - Díl první



Čtenáře možná napadne, proč psát na astronomických stránkách o tak banální věci, jakou je kalendář. Máme možnost si jej v různých obměnách koupit v každém papírnictví a orientace v něm nečiní potíže snad ani šestiletému dítěti. V různě rozšířených formách vychází tiskem po staletí a nalezneme ho např. i na slavném Pražském orloji. Přesto při bližším zkoumání zjistíme, že záležitost je složitější, než se na pohled zdá.

Kalendář je slovo latinského původu. Základem je termín *calendae* což je název prvního dne v měsíci, *calendula* se překládá jako měsíček, *calendaria* znamenalo ve středověku seznamy skutků světců.

Všeobecně se ví, že kalendář souvisí s pojem rok, tedy s dobou oběhu Země kolem Slunce. Ve starověku tomu tak nebylo vždy, existovaly kalendáře vycházející z doby oběhu Měsíce kolem Země. Z praktických důvodů od toho bylo upuštěno. Nicméně si měsíční kalendář zachoval islám. Nadále se ovšem budeme věnovat kalendáři odvozenému ze zdánlivého pohybu Slunce.

1. **Juliánský kalendář.** Již ve starověkém Egyptě přišli na to, že rok stanovený z pohybu Měsíce nevyhovuje k předpovídání přírodních dějů (povodně na Nilu) a přešli ke kalendáři řídicího se postavením Slunce. Měl 365 dnů. Z pozorování hvězdy Sirius usoudili na to, že přibližná délka roku (od jarní rovnodennosti k jarní rovnodennosti) je 365,25 dne, což vyřešili zavedením **přestupného roku** o 366 dnech. Tato úprava se ale v Egyptě neprosadila. O ní se však dozvěděl římský císař Gaius Julius Caesar (100 - 44 př. Kr.) a zavedl ji na návrh alexandrijského astronoma Sosigena. Vznikl tak kalendář, nazývaný podle císaře **juliánský**. V tomto kalendáři jsou v **4-letém období tři roky o 365 dnech, po nich následuje přestupný rok o 366 dnech**. Průměrná délka roku je 365,25 dne.

Děje v přírodě (střídání ročních období) souvisí s polohou Slunce vůči **jarnímu bodu** (což je bod na **světovém rovníku**, v němž se ocitá Slunce na jaře), s ním souvisí např. okamžiky rovnodenností a slunovratů. V důsledku **precese** zemské osy rotace (osa rotace opisuje plášť kužele s periodou cca 26 tis. let), vyvolané Sluncem a Měsícem a **precese roviny ekliptiky** (roviny oběžné dráhy Země kolem Slunce), vyvolané planetami, se poloha jarního bodu vůči hvězdám mění. Doba mezi dvěma po sobě následujícími průchody tzv. **druhého středního Slunce** (definici najde čtenář v článku "[O čase](#)") jarním bodem se nazývá **tropický rok**, jehož délka je cca 365,2422 dne, na rozdíl od **siderického roku** (sidus = hvězda) souvisejícího s opakovaným postavením Slunce vůči hvězdám, jehož trvání je cca 365,2564 dne a **anomalistického roku** (**pravá anomálie** je úhel který svírá spojnice Slunce-těleso se směrem Slunce - **přísluní**; přísluní je bod na dráze tělesa nejbližší Slunci), dobou mezi dvěma průchody Země přísluním (průchod nastává v prvním týdnu v lednu), s délkou cca 365,2596 dne.

Průměrná délka roku v juliánském kalendáři je tedy o 0,0078 dne větší než délka tropického roku, takže za 128 let se opozdí juliánský kalendář asi o 1 den. *Jarní rovnodennost tak nastává za každých 128 let vždy o 1 den dříve.*

Rok ve starém Římě začínal původně březnem. Tím vysvětlíme názvy některých měsíců v cizích jazycích (např. pro září až prosinec jsou jména ve slovenštině - september, október, november, december - odvozena z latiny - znamenají "sedmý" až "desátý"). Později byl stanoven jako

počáteční měsíc leden - Ianuarius podle boha jménem Ianus (což byl bůh počátku a strážce bran). Roky se počítaly od založení Říma (*ab urbe condita* = od založení města), později podle nástupu vlády konsulů nebo císařů.

Koncem starověku se počítalo v Diocletianově éře (Gaius Aurelius Valerius Diocletianus, 284-305 římský císař). Náš letopočet byl založen v 6. století opatem Dionysiem Exiguem, který přiřadil 248. roku éry Diocletianovy rok 532 *ab incarnatione Domini* (= od vtělení Pána), tedy od narození Ježíše Krista, v čemž se však bohužel opat zmýlil, neboť k oné události došlo cca o 5 let dříve. Přejal juliánský kalendář v tom smyslu, že každý rok jehož letopočet je dělitelný 4, je přestupným o 366 dnech.

O kalendáři - Díl druhý



V minulém díle jsme se seznámili s původem slova "kalendář" a popsali vznik i funkci Juliánského roku. Dnes se seznámíme s kalendářem Gregoriánským. Také nastíníme účel Juliánského data a blíže se seznámíme s astronomickým významem Velikonoc.

2. Gregoriánský kalendář. Rozdíl mezi trváním tropického roku a průměrnou délkou roku juliánského kalendáře se projevil v polovině druhého tisíciletí zcela markantně - jarní rovnodennost nastávala již 11. března. To mělo v některých oborech lidské činnosti nepříjemné důsledky, např. v zemědělství, kdy různé polní práce se řídily starobylými pranostikami, které přestávaly "fungovat". Bylo třeba provést novou reformu, o níž se zasadil papež Řehoř XIII. (vlastním jménem Hugo Buoncompagni, vládl 1572-1585).

Reforma byla provedena v r. 1582. Sestávala ze dvou opatření:

- Z kalendáře bylo vypuštěno 10 dnů, takže po 4. říjnu 1582 následoval 15. říjen.
- Bylo ustanoveno, že nadále platí, aby přestupným rokem byl ten, jehož letopočet je dělitelný 4. Pokud však letopočet bude končit dvěma nulami, bude přestupným pouze tehdy, bude-li dělitelný 400.

Důvody těchto opatření byly následující:

- Ad 1. Vypuštěním 10 dnů byl obnoven stav, platný roku 325 (našeho letopočtu), kdy se sešel církevní koncil v Niceji.
- Ad 2. Vypuštěním 3 přestupných roků v období 400 let se vznikl stav, kdy 97 roků je přestupných po 366 dnech a 303 roků je obyčejných po 365 dnech. Střední délka roku je tedy: $(365 \times 303 + 366 \times 97) : 400 = 365,2425$ dne. Tato hodnota se liší od tropického roku o 0,0003 dne. Reformátor pamatoval i na tento rozdíl a ustanovil, že rok 4840 nebude přestupný.

Realizace přestupného roku se provádí vsunutím 1 dne po 24. únoru, následuje ovšem přečíslování následujících dnů, takže únor v přestupném roce má 29 dnů.

Kalendář takto zavedený a platící v současnosti se nazývá **gregoriánský** podle papeže, který ho vyhlásil.

Prosazení reformy nebylo snadné, neboť v důsledku náboženského rozdělení nebyla autorita papeže uznávána všeobecně. V českých zemích se reforma z příkazu císaře Rudolfa II. uskutečnila r. 1584 tak, že po 6. lednu následoval 17. leden. V této věci se pozitivně, byť s výhradami, angažoval český astronom a lékař Tadeáš Hájek z Hájku. Protestantské země přijaly reformu až v 18. století. V Rusku byla reforma přijata po bolševické revoluci 26. 1. 1918.

Ještě přesněji se přiblížila tropickému roku reforma pravoslavné církve. Roky zakončené dvěma nulami jsou přestupné pouze tehdy, jestliže zbytek po dělení 900 je 200 nebo 600. Vzniká tak cyklus o délce 900 let, z nichž je 682 roků obyčejných a 218 přestupných. Průměrná délka roku je 365,24222 dne.

3. Juliánské datum. V astronomii se používá pro některé účely (např. pro udávání okamžiků minim jasností proměnných hvězd) juliánské datum, jehož dny se číslují průběžně od 1. ledna 4713 před Kr. Datum se mění v poledne. Údaj o juliánském datu je uveden ve Hvězdářské ročence. (V poledne 1. 1. 2009 bylo j.d. 2454833, v poledne 1.1.2010 bude 2455198.) Časy mezi dvěma po sobě následujícími poledni se vyjadřují desetinnými zlomky dne.

4. Velikonoce. Velikonoce jsou nejvýznamnějším křesťanským svátkem v roce, jejichž původ však sahá do starověku (Pascha - přechod Židů z Egypta do Kanaanu). Jsou svátkem pohyblivým, přibližně platí, že se slaví první neděli po prvním jarním úplňku Měsíce. Přesné početní pravidlo pro stanovení data odvodil Karl Friedrich Gauss (1777-1855) a výpočet se provádí takto:

- Letopočet se dělí číslem 19, zbytek po dělení se označí "a"
- Letopočet se dělí číslem 4, zbytek po dělení se označí "b"
- Letopočet se dělí číslem 7, zbytek po dělení se označí "c"
- Výraz $19a + x$ se dělí číslem 30, zbytek po dělení se označí "d". Zde $x = 24$, pokud je letopočet mezi roky 1900 a 2099 včetně obou.
- Výraz $2b + 4c + 6d + y$ se dělí číslem 7, zbytek po dělení se označí "e". Zde $y = 5$, pokud je letopočet mezi roky 1900 a 2099 včetně obou.
- 6. Datum velikonoce je určeno výrazem $(22 + d + e)$ března nebo $(d + e - 9)$ dubna.
- Pokud $d = 28$, je nutno místo 26. dubna klást 19. dubna. Pokud je $a > 10$, je nutno místo 25. dubna klást 18. dubna.

4. Závěr. Dnešní obyčejné kalendáře neobsahují astronomické údaje vyjma význačných fází Měsíce. Dříve bylo obvyklé udávat alespoň polohu Slunce ve znameních zvěrokruhu, případně i další. Proto dnes musíme hledat astronomické údaje například ve Hvězdářské ročence.