

Datovanie – 2. diel Základné pojmy

Category: časy a doby

written by Drahoslav Vajda | 1. júla 2026



Seriál článkov o určovaní časov, dní a rokov

Úvod

14 *A Boh riekol: Nech sú svetlá na nebeskej oblohe, aby delili deň od noci, a budú na znamenia, na určité časy, na dni a na roky.*

16 *A Boh učinil dve veľké svetlá, väčšie svetlo, aby panovalo nado dňom, a menšie svetlo, aby panovalo nad nocou, a tiež i hviezdy.*

1. Mojžišova 1:14, 16

Narodím sme vstúpili do života v našom zemskom časopriestore. Prežili sme prvý deň, prvý týždeň, prvý mesiac a prvý rok. A tieto časové obdobia, časové intervaly sa v našom živote v plynúcom čase striedajú a opakujú až do okamihu odchodu do večnosti. V tomto článku si povieme odkiaľ sa tieto pojmy do našich slovníkov dostali a aký je ich význam.

Určovanie dní, mesiacov a rokov

K organizovaniu svojho života sme prevzali to, čo ustanovil Hospodin, a tým je: *deň, týždeň, mesiac a rok* a robíme to pomocou prostriedkov, ktoré Hospodin dal na oblohu, sú nimi: *Slnko, Mesiac i hviezdy* (1. Mojžišova 1:14). To sú astronomické objekty a časy a doby určené pomocou nich nazývame *astronomické obdobia*. Sú nimi: *rok, mesiac a deň*. V *medzinárodnej sústave mier a váh* (SI), ktorá je medzinárodne prijatá za normál, a ktorú používame v súčasnosti, základnou jednotkou času je *1 sekunda (1s)*. Násobnými jednotkami sú *minúta, hodina a rok*.

Pre organizovanie svojho života používame aj časovú jednotku *týždeň*. *Týždeň* sa však neodvíja od žiadneho astronomického javu či pozorovania, ale je taxatívne určený Hospodinom (1. Mojžišova 2:1-4; 2. Mojžišova 20:11). *Týždeň* je časová jednotka, ktorá trvá sedem dní a používa ho aj prikázanie zákona (zákon skutkov Mojžišovej zmluvy), ako reálny časový interval nášho bežného života.

V praxi, v bežnom živote, astronomické obdobia sú v zrozumiteľnej reči predložené ako *kalendáre*. Tu pod kalendárom rozumieme *konkrétny spôsob* umiestňovania udalostí na časovú os. Tu o kalendári nehovoríme ako o tlačovine, či knižnej, stolovej alebo nástenkovej, ale ako o systéme umožňujúcom zrozumiteľne a systémovo každej udalosti priradiť časový údaj, v ktorom sa odohrala. V histórii boli zostavené viaceré *kalendáre* (*kalendárové systémy*). Napríklad: juliánsky kalendár, gregoriánsky kalendár, židovský kalendár a ďalšie iné.

Pretože nepoznáme okamih, v ktorom začal existovať čas, nepoznáme okamih stvorenia času a priestoru, bolo v plynúcom čase potrebné okrem kalendárov na číselnej osi stanoviť bod, okamžik, vzhľadom na ktorý sa budú datovať všetky udalosti, čiže vzhľadom na ktorý sa bude udávať čas výskytu každej udalosti. To sa aj udialo. Rôzne národy, ale aj náboženstvá, si zvolili jednu udalosť, ktorá sa im udiala v ich histórii, vzhľadom na ktorú udávajú čas ostatných udalostí. Takto usporiadanému systému datovania hovoríme *letopočet*. Viaceré národy alebo náboženstvá, si vytvorili vlastný letopočet. Z histórie poznáme viacero letopočtov, napríklad: grécky letopočet, rímsky letopočet, náš letopočet (kresťanský), moslimský a iné letopočty. Letopočty, podobne ako kalendáre nie sú založené na astronomických javoch.

*Keď to zhrnieme, môžeme povedať: Udalosti datujeme v letopočtoch a v kalendároch – každý v tom svojom. Každý spôsob datovania je relatívny. Relatívny preto, lebo je určený vzhľadom na nejakú konkrétnu udalosť, ktorá sa na časovej osi berie ako vzťažný bod, ako počiatok. O absolútnom datovaní by sme mohli hovoriť vtedy, keď sme datovali vzhľadom na **okamih počiatku stvorenia** neba a zeme. Ten však nepoznáme.*

Astronomické obdobia

Sú nimi: *Astronomický rok, astronomický mesiac a astronomický deň*. Rok, mesiac a deň sú bežné slová nášho slovníka bez toho, aby sme si uvedomovali,

ako sú zavedené. Pre datovanie udalostí našich dejín potrebujeme poznať, ako boli ustanovené a ich časové rozpätie, čím myslíme ich „časovú dĺžku“, či interval v súčasne platných a používaných jednotkách SI sústavy, a to v *sekundách, minútach a hodinách*. Čiže, potrebujeme poznať definície týchto pojmov.

Základná jednotka času – 1 sekunda

Čas je jednou zo *základných veličín* Medzinárodnej sústavy jednotiek (SI) a *1 sekunda (1s)* je jeho *základnou jednotkou*. SI sústava sa používa vo fyzike a všeobecne vo vede a technike.

1 sekunda v SI sústave je definovaná veľmi presne (nie približne) javom z atómovej fyziky: *1 sekunda je doba trvania $9,192631770 \cdot 10^9$ (= 9 192 631 770) periód elektromagnetického žiarenia vyžiareného pri prechodemedzi dvomi hladinami veľmi jemnej štruktúry základného stavu atómu cézia (^{133}Cs)*. Uvedený počet periód je úplne presné číslo, nie zaokrúhlené, a to je veľmi dôležitý fakt, ktorý nesmieme prehliadnuť. Céziové atómové hodiny sú najpresnejšie hodiny na svete. Výpočty ukázali, že odchýlka do 1 sekundy by mohla nastať až za dobu milión rokov. Toľko k základnej jednotke času. V ďalšom texte sa posunieme k astronomickému popisu času.

Deň

V astronómii sa hovorí o dvoch typoch dňa. Pre každú planétu existujú dva typy dňa: *siderický (hviezdny) deň* a *solárny (slnečný) deň*. Venujeme im patričnú pozornosť, lebo pojmy deň, mesiac a rok, ako sú používané v Písme a historických záznamoch sú odvodené z astronomických javov. Ale aj tu je 1 sekunda základnou jednotkou času, ako je zavedená v SI sústave.^{A)} Aj 1s je možné stanoviť z astronomického javu ako podiel doby 1 dňa. V tomto prípade by 1s bola hodnota približná.

Siderický (hviezdny) deň

Je to doba (čas), za ktorú sa Zem otočí o 360° (1 otočka) vzhľadom na vzdialené hviezdy. Trvá približne 23 hodín 56 minút 4,0916 sekundy (23,9344699 [hodín](#)). To znamená, že po siderickom dni vidíme hviezdy na oblohe na rovnakom mieste ako deň predtým. Dĺžka siderického dňa je rovnaká počas celého roka. Vzdialené hviezdy sú od Zeme tak ďaleko, že pri otočení Zeme o 360° voči nim (otočenie zo dňa na deň), trvá prakticky vždy rovnako dlho.

To, že počas roka vidíme hviezdy pootočené vzhľadom na Severku je preto, že Zem obieha okolo Slnka a rotuje okolo vlastnej osi. V každej ročnej dobe vidíme inú časť nočnej oblohy. Severka prakticky leží v smere zemskej osi a preto sa zdá, že je stále presne na tom istom mieste. Nám sa zdá, akoby sa ostatné hviezdy otáčali okolo Severky.

Všeobecne: 1 *siderický deň* je doba 1 360° otočky [planéty](#) vzhľadom na

vzdialené [hviezdy](#). Na každej planéte deň trvá rôzne dlhú dobu.

Solárny (slnečný) deň

Pre našu Zem a všetky planéty našej slnečnej sústavy hviezdou, ktorá nám dáva svetlo, je Slnko. Všeobecne: *1 solárny deň, slnečný deň*, je doba jednej 360°otáčky planéty našej slnečnej sústavy vzhľadom na *nadhlavnú pozíciu Slnka*. Pod nadhlavnou pozíciou Slnka tu rozumieme jeho polohu na *miestnom poludníku*. Pojmy *nadhlavník, poludník, miestny poludník* sú vysvetlené v poznámke B).

Povedané jednoducho: Solárny deň je doba medzi dvoma po sebe nasledujúcimi poludniami – teda: doba medzi dvoma po sebe idúcimi polohami, v ktorých Slnko je najvyššie na oblohe. Trvá približne 24 hodín – to je náš *bežný deň* a 24 hodín je jeho *priemerná doba*. Takýto deň – deň odvodený od astronómického javu – a jeho 24 hodinovú dĺžku, máme brať do úvahy a používať pri výklade Písma a nie „inakší deň“. Konkrétny, aktuálny, práve prebiehajúci *solárny deň* nesie pomenovanie skutočný (*pravý*) *solárny deň*.

Skutočný (pravý) solárny deň: Skutočná doba medzi dvoma poludniami sa počas roka mierne mení kvôli *eliptickej dráhe Zeme a sklonu zemskej osi*. Dĺžka solárneho dňa sa počas roka mení v intervale: 24 hodín $\pm$ 30 sekúnd, teda od 23 hodín 59 minút 30 sekúnd do 24 hodín 0 minút 30 sekúnd. Teda, poludnie pre konkrétneho pozorovateľa počas roka nenastáva presne v tú istú dennú dobu miestneho času. Okolo priemernej hodnoty miestnej doby poludnia sa mení v intervale $\pm$ 30 sekúnd. *Skutočný slnečný čas* je čas, ktorý ukazujú slnečné hodiny.

Rozdiel medzi siderickým a solárnym dňom

Solárny deň je dlhší o 4 minúty.

Dôvod rozdielu: Naša Zem okolo Slnka putuje po eliptickej dráhe a pri pohľade zo severného pólu rotuje okolo vlastnej osi v *smere svojho pohybu*, čiže *pri pohľade zo severného pólu rotuje proti smeru pohybu hodinových ručičiek*. Aj *pri postupnom pohybe po eliptickej dráhe okolo Slnka sa otáča proti pohybu hodinových ručičiek*. Tým, že sa Zem okrem otáčania okolo svojej osi a pohybuje sa aj okolo Slnka, nasledujúci deň sa musí otočiť o trochu viac než o 360°, aby sme Slnko mali opäť v nadhlavnej pozícii, ako v predchádzajúci deň. Preto je solárny deň na našej Zemi dlhší ako siderický deň.

Ak planéta okolo svojej osi rotuje v opačnom smere v akom sa pohybuje okolo svojej hviezdy, potom na nej je solárny deň kratší ako siderický deň.

Pri uchopení tohto rozdiel je situácia náročnejšia v tom, že jenu udalosť – dobu jednu otáčky Zeme určujeme na vzhľadom na dve rôzne vzťažné sústavy. Jednou vzťažnou sústavou sú vzdialené hviezdy a druhou je miestny poludník. Rozdielne udalosti popisujeme vzhľadom na jednu vzťažnú sústavu.

Mesiac

(časová jednotka)

Mesiac, ako časová jednotka, je doba (čas) 1 obehu Mesiaca okolo Zeme. Jeho veľkosť (číselný údaj jedného obehu) závisí od spôsobu merania, čiže: závisí od toho, voči ktorému astronomickému objektu, alebo podľa akého astronomického javu pohyb Mesiaca určujeme. Rozlišujeme nasledovné *astronomické mesiace*:

1. *siderický (hviezdny) mesiac* je doba (čas), za ktorú sa sa Mesiac pri svojom obehu okolo Zeme vráti do rovnakej polohy na oblohe (medzi hviezdy) Trvá 27 bežných dní 7 hodín 43 minút 11,5 sekúnd (1 bežný deň má 24 hodín). Po jednom obehu Mesiaca okolo Zeme vidíme vybrané hviezdy voči Mesiacu na tom istom mieste. Približná hodnota: 27,3217 bežných dní.
 2. *tropický mesiac* je časový interval medzi dvoma po sebe nasledujúcimi prechodmi Mesiaca cez **jarný bod** (resp. medzi dvoma rovnakými polohami Mesiaca vzhľadom na jarný bod).^{c)} Je to tiež priemerný čas medzi po sebe nasledujúcimi momentmi, keď Mesiac prechádza z južnej nebeskej pologule na sever (alebo naopak). Je to analogická situácia ako s tropickým rokom. Pretože sa jarný bod po rovníku (vzhľadom na rovník) posúva smerom na západ, je tropický mesiac o 7 sekúnd kratší ako siderický mesiac. Jeho priemerná dĺžka je 27,321582 bežných dní. Trvá 27 bežných dní 7 hodín 43 minút 4,4,7 sekúnd. Berie sa približná hodnota: 27,3216 bežných dní. Tropický mesiac sa líši od siderického aj synodického mesiaca.
 3. *synodický mesiac (lunárny mesiac)* je doba, ktorá uplynie medzi dvoma po sebe idúcimi tými istými fázami Mesiaca medzi dvoma *novmi* alebo dvoma *splnmi*. Je to cyklus mesačných fáz. Po tejto dobe je Mesiac v tom istom postavení voči Slnku. Je dlhší ako siderický mesiac. Trvá 29 bežných dní 12 hodín 44 minút 2,8 sekúnd. Približná hodnota: 29,5306 bežných dní.
- Inými slovami:* Synodický mesiac je doba, za ktorú sa Mesiac vráti do rovnakej polohy voči Slnku vzhľadom na pozemského pozorovateľa. Pretože Zem obieha Slnko, potrebuje Mesiac (potom čo dokončí svoj úplný obeh okolo Zeme – *siderický mesiac*) ešte nejakú dobu než sa vráti do rovnakej polohy vzhľadom na Slnko. Tento dlhší cyklus sa nazýva *synodický mesiac*^{d)} .
4. *anomalistický mesiac* je doba medzi dvoma po sebe idúcimi prechodmi Mesiaca perigeom (najbližším bodom k Zemi na jeho dráhe). Trvá 27 dní 13 hodín 18 minút 33,7 sekúnd. Približná hodnota: 27,5546 bežných dní.
 5. *solárny mesiac* (presnejšie: *kalendárny mesiac v solárnom kalendári*). **Solárny mesiac je administratívne rozdelenie solárneho roka na 12 častí, aby solárny kalendár zodpovedal ročným obdobiam.**Nie je priamo viazaný na astronomický cyklus ako lunárny mesiac. Dĺžka solárnych mesiacov v dňoch v solárnom roku je stanovená dohodou na: 28, 30 a 31 dní.

Rok

Solárny (slnečný, tropický) rok

je doba medzi dvoma prechodmi stredu slnečného kotúča *jarným bodom*^{C)}. Solárny rok trvá 365 bežných dní 5 hodín 48 minút 45,4 sekundy (31 556 925,4 sekúnd), čo je 365,242192 129 (približná hodnota: 365,2422) násobný bežný slnečný deň. *Povedané zjednodušene:* Je to doba jedného obehu Zeme okolo Slnka. Tento rok je základom pre tvorbu kalendárov.

Slovo *tropický* pochádza z gréckeho slova *tropos*, čo znamená *obrat*. *Obratník Raka* a *obratník Kozorožca*^{E)} predstavujú najsevernejšie a najjužnejšie miesta na zemskom povrchu, v ktorých zemský pozorovateľ ešte môže vidieť Slnko v nadhlavíku. Zmienené obratníky sú myslené kružnice na zemi, nad ktorými keď sa nachádza Slnko, predmety, napríklad kolmo k zemi zapichnutá palica, v tom okamihu nevrhajú žiaden tieň.

Siderický (hviezdny) rok

je doba, za ktorú Zem obehne Slnko vzhľadom na vzdialené hviezdy. Presná dĺžka: 365 dní 6 hodín 9 minút 9,5 sekúnd, čo je 365,25636 násobný bežný slnečný deň.

Rozdiel medzi solárnym a siderickým rokom

Rozdiel je spôsobený precesiou zemskej osi^{F)}, v dôsledku čoho sa posúva jarný bod. Rozdiel medzi nimi je 20 minút a 24 sekúnd, čo je približne 0,01417 násobný bežný slnečný deň.

Poznámky: a) *Slnečný rok* sa často pletie so *svetelným rokom*. Rozdiel medzi nimi je v tom, že *slnečný rok* je jednotka času, zatiaľ čo *svetelný rok* je jednotka vzdialenosti. *Svetelný rok* je vzdialenosť, ktorú urazí svetlo za dobu jedného bežného *svetelného raka*, čo je **9 460 730 472 580 km $\approx 9,46 \cdot 10^{12}$ km, čiže** približne 9,46 bilióna kilometrov. Svetlo zo Slnka dorazí na Zem za 8 minút a 20 sekúnd.

b) *Slnečný rok* si netreba zamieňať so *slnečným cyklom*, čo je 11-ročná periodická zmena aktivity Slnka (slnečných škvŕn).

Lunárny rok

Lunárny rok je rok založený na **fázach Mesiaca**, teda nie na obehu Zeme okolo Slnka. Lunárny rok je doba, za ktorú uplynie 12 mesačných cyklov (12 lunárnych mesiacov), t.j. 12 x doba, ktorá uplynie od jedného novu po nasledujúci nov Mesiaca, ktorej približná hodnota je 29,5306 bežných dní.

Dĺžka lunárneho roka je 354,36706 (približná hodnota: 354,37) bežných

slnečných dní, a to je 354 bežných dní 8 hodín 48 minút 34 sekúnd.

Približné hodnoty: 1 lunárny rok trvá približne 354,37 bežných dní, zaokrúhlene 354 dní. Lunárny rok je približne o 11 dní kratší ako slnečný rok, ktorý má 365,25 dní, zaokrúhlene 365 dní. To spôsobuje posun začiatku lunárneho roka oproti solárnemu roku. Začiatok každého roka lunárny rok začína o 11 dní skôr ako solárny rok. Preto v lunárnom kalendári niet „zimných“ alebo „letných“ mesiacov. Každý z lunárnych mesiacov sa môže v priebehu času ocitnúť v ľubovoľnom ročnom období.

Poznámky

A) V SI sústave **1 deň** má 24 hodín; 1 440 minút; 86 400 sekúnd. **1 hodina** má 60 minút; 3 600 sekúnd. **1 minúta** má 60 sekúnd.

B) *nadhlavník* je myslený bod na oblohe priamo nad hlavou pozorovateľa. Iné pomenovanie: *zenit*. Opačný bod, bod pod nohami pozorovateľa, sa menuje *podnožník*. *Nadhlavník* súvisí *poludníkom*, určuje ho. **Poludník** je pomyselná polkružnica na oblohe, ktorá vychádza zo **severného pólu**, prechádza **severným bodom obzoru (horizontu)**, **nadhlavníkom**, **južným bodom obzoru (horizontu)** a **končí na južnom póle**. *Miestny poludník* je poludník, ktorý prechádza mojim nadhlavníkom (nadhlavníkom pozorovateľa).

Všeobecne: (Môj) Nadhlavník je jeden z bodov, ktorým prechádza (môj miestny) poludník. Keď Slnko prechádza miestnym poludníkom, vtedy je najvyššie na oblohe a práve vtedy nastáva miestne poludnie. Pritom však pozorovateľovi Slnko nemusí byť priamo nad hlavou, nemusí byť v jeho nadhlavníku. Je to v dôsledku toho, že zemská os je vzhľadom na rovinu svojej obežnej dráhy okolo Slnka sklonená o $23,5^\circ$. To spôsobuje, že počas roka sa miesto na Zemi, v ktorom Slnko môže byť **presne v nadhlavníku**, posúva medzi $23,5^\circ$ severnej šírky (čo je obratník Raka) a $23,5^\circ$ južnej šírky (čo je obratník Kozorožca).

Počas roka sa miesto na zemi, na ktoré slnečné lúče dopadajú kolmo, posúva v hraniciach medzi obratníkom Raka a obratníkom Kozorožca. **Za hranicami vymedzenými $23,5^\circ$ severnej a južnej šírky Slnko nikdy nemôže byť priamo v nadhlavníku.** Mimo túto hranicu patrí aj Slovensko. Bratislava leží na $48,15^\circ$ severnej zemepisnej šírky a Žilina na $49,22^\circ$ – obe ležia už severne od obratníka Raka.

C) Jarný bod, rovnodennosť a slnobvrat

Jarný bod je myslený bod na oblohe, v ktorom sa Slnko nachádza v deň **jarnej rovnodennosti** (20.-21. marca). Vtedy Slnko prechádza z **južnej pologule na severnú**.

Jarná a jesenná rovnodennosť sú dni v roku, v ktorých **deň a noc trvajú približne rovnako dlho (asi 12 hodín)** na celej Zemi. **Jarná rovnodennosť** nastáva **20.-21. marca**. Začína sa **jar**. Deň sa začína predlžovať. **Jesenná rovnodennosť** nastáva **22.-23. septembra**. Začína sa **jeseň**. Deň sa začína skracovať.

Slnovrat je astronomický jav. Vtedy Slnko dosiahne svoju **najsevernejšiu alebo najjužnejšiu polohu na oblohe** vzhľadom na Zem. Tento jav je spôsobený sklonom zemskej osi (obežnej dráhy) voči rovine, v ktorej obieha okolo Slnka. Sklon osi činí $23,44^\circ$, zaokrúhlene $23,5^\circ$. Tento náklon spôsobuje existenciu ročných období. Existujú dva slnovraty:

a) *Letný slnovrat* Nastáva okolo **21. júna**. V tento deň je Zem **najbližšie k Slnku**. Vtedy je z celého roka **deň (svetlá časť dňa) najdlhší a noc (tmavá časť dňa) najkratšia**. Na severnej pologuli sa začína astronomické leto. Od tohto dňa (21. júna) sa deň (svetlá časť dňa) skracuje.

b) *Zimný slnovrat* Nastáva okolo **21. decembra**. V tento deň je Zem najďalej od Slnka. Vtedy je z celého roka **deň najkratší a noc najdlhšia**. Na severnej pologuli sa začína astronomická zima. Od tohto dňa sa deň predlžuje.

Perihélium je bod na obežnej dráhe Zeme okolo Slnka. V tomto bode je Zem najbližšie k Slnku. V tomto bode sa Zem pohybuje najrýchlejšie. Deň, v ktorom je Zem v tomto bode, je dňom letného slnovratu.

Afélium je bod na obežnej dráhe Zeme okolo Slnka. V tomto bode je Zem najďalej od Slnka. V tomto bode sa Zem pohybuje najpomalšie. Deň, v ktorom je Zem v tomto bode, je dňom zimného slnovratu.

Keď ide o objekty obiehajúce okolo Zeme, napríklad Mesiace, používajú sa pojmy: *perigeum* a *apogeum*.

D) synodický /grec./ pochádza z gréckeho *synodos* = „stretnutie, spojenie“; **synodická perióda** je čas, za ktorý sa nebeské teleso znovu dostane do rovnakej polohy vzhľadom na **Slnko a pozorovateľa na Zemi**. Tiež: **synodický znamená: súvisiaci s opakovaným cyklom pozorovaným zo Zeme vzhľadom na Slnko – odtiaľ synodický mesiac**. Toto slovo v slovenčine zdomácnelo. Používa sa najmä v cirkevnom prostredí.

E) Obratník Raka sa nachádza na severnej pologuli. Je to rovnobežka nachádzajúca sa na zemepisnej šírke $23,5^\circ$ severne od rovníka, a je to najsevernejšie miesto, kde môže byť Slnko kolmo nad hlavou. K tomu dochádza počas letného slnovratu (okolo 21. júna). Takým mestom v Európe je Almería v Španielsku a obratník ďalej prechádza južnou časťou Malty a Krétou blízko mesta Heraklión.

Obratník Kozorožca sa nachádza na južnej pologuli. Je to rovnobežka nachádzajúca sa na zemepisnej šírke $23,5^\circ$ južne od rovníka. Prechádza cez známe mesto Sao Paulo v Brazílii. Je to najjužnejšie miesto, kde môže byť Slnko kolmo nad hlavou. K tomu dochádza počas zimného slnovratu (okolo 21. decembra).

Pásmo medzi obratníkmi je pomenované ako *tropické pásmo (trópy)*. Nad ním je *subtropické pásmo*. Väčšia časť Európy sa nachádza v subtropickom pásme.

Na severnej pologuli subtropické začína na obratníku Raka a končí na severnom polárnom kruhu, ktorý leží na $66,5^\circ$ severnej šírky. Na južnej pologuli subtropické pásmo začína na obratníku Kozorožca a končí na južnom polárnom kruhu, ktorý leží na $66,5^\circ$ južnej šírky. Nad nimi sa nachádza už iba *polárne*

pásmo, ktoré končia na pólach, t.j. na 90° .

F) Zem sa otáča okolo svojej osi, ale táto os nemieri voči hviezdám stále presne tým istým smerom. Pomaly sa otáča a v priestore opisuje kužeľ. Tento jav sa menuje *precesia zemskej osi*. Jedna celá otočka trvá približne 26 000 rokov.