

Otázka: Geografie jako věda, Země jako vesmírné těleso

Předmět: Zeměpis

Přidal(a): Veronika198

Úvod a základní pojmy - Geografie jako věda

- Geografie = zeměpis (řecky gé - Země, grafein - psáti)
- Geografie = věda, zabývá se krajinnou sférou a vzájemnými interakcemi mezi přírodním prostředím a lidskou společností v prostoru a čase
- Široký okruh zkoumání - rozhraní věd přírodních, společenských a technických
- Eratosthénés (2. st. př. n. l.) - Geografika - vznik geografie - vyčlenění z filozofie, studuje celou Zemi a vesmír
- **Změny ve vývoji geografie**
 - zúžení objektu: celá Země => krajinná sféra (KRSF), vyčlenění dalších věd studujících Zemi (např. geologie)
 - změna rázu poznávání: popis => vysvětlení jevů (teorie) - tvorba prognóza
 - změna významu a zaměření - dnes praktické zaměření (není jen všeobecně vzdělávací)
- **Předmět zkoumání tvořen čtyřmi složkami výzkumu**
 - Objekt (to, co zkoumá) - krajinná sféra
 - Aspekt - hledisko, ze kterého je objekt studován
 - Metoda - přístupy a postupy výzkumu
 - Cíl - využití výsledků v teorii i praxi

Objekt geografie

- Objekt studia geografie = krajinná sféra
- Krajinná sféra se skládá z jednotlivých geosfér

- Vymezení krajinné sféry
 - horní hranice – ozonoféra (25 km)
 - dolní hranice – astenosféra (100 – 300 km)

Krajinná sféra

- Fyzickogeografická sféra (přírodní)
 - Anorganické geosféry
 - Litosféra – horninový obal Země
 - georeliéf – povrch zemské kůry
 - zemská kůra – horní vrstva litosféry, 35 km
 - Mohorovičičova plocha diskontinuity (nespojivosti)
 - Svrchní vrstva zemského pláště (100-300 km) – astenosféra (plastická)
 - Pohyb litosférických desek
 - Atmosféra – vzdušný obal Země
 - troposféra – dolní část atmosféry
 - dolní vrstva stratosféry po hranici ozonoféry (25 – 35 km)
 - Hydrosféra – vodní obal Země
 - Organické
 - Biosféra – organizmy
 - Anorganicko-organické
 - Pedosféra – půdní obal Země
 - Kryosféra – teploty po více než dva roky pod bodem mrazu
- Socioekonomická sféra (společenskohospodářská, humánně geografická) – člověk a jeho výtvoř

Geografické jednotky

- Planetární rozměr
 - Různý příděl sluneční energie – odlišné podmínky (podnebí, půdy, rostlinstvo,...) – planetární celky
 - šířková pásma (zóny)
 - úbytek energie od rovníku k pólům (s rostoucí zeměpisnou šířkou) – menší úhel dopadu slunečních paprsků

- nejvíce klimatická, bioklimatická pásma (arktické,...)
- výšková stupňovitost
 - úbytek energie s rostoucí nadmořskou výškou
 - nejvíce ve velehorách (alpínský stupeň)
- šířková pásma a výškové stupně = největší jednotky
- Chorický rozměr
 - krajina (geochora)
 - výsek krajinné sféry
 - části všech geosfér
 - několik km² až několik tisíc km²
 - hranice
 - přírodní (horská, lesní,...)
 - vytvořená lidskou činností (zemědělská, průmyslová)
 - administrativní (stát, okres)
 - krajina = region = oblast
- Topický rozměr (topos = místo)
 - nejmenší, kterým se geografie zabývá
 - geotopy tvoří krajinu
 - několik m² až několik km²
 - louka, rybník, pole – reagují jako celek

Metody geografie

- Vztahy mezi geosférami (vertikální vztahy)
- Vztahy mezi geografickými objekty (horizontální vztahy)
 - rozložení (rozmístění) geografických objektů na zemském povrchu
 - vzájemné vztahy mezi objekty
 - změny v čase
- Regionalizace
- Mapové vyjádření

Význam a využití geografie

- Zkoumá a vypracovává způsoby zachování rovnováhy krajinné sféry => předpoklad pro

zdravý vývoj lidské společnosti

- Vypracovává geografické zásady využívání přírodních zdrojů (např. způsoby jak využívat nerostné suroviny, vodu a půdu v průmyslu nebo zemědělství k rekreaci)
- Vypracovává způsoby boje proti znehodnocování přírodního prostředí
- Zkoumá oblasti znehodnocené lidskou činností a hledá způsoby její rekultivace
- Zkoumá katastrofické jevy (zemětřesení, záplavy) a vypracovává způsoby ochrany proti nim
- Zkoumá prudký nárůst počtu obyvatel světa a zkoumá důsledky, které z toho vyplývají pro další rozvoj lidské společnosti
- Určuje nejlepší prostorové uspořádání lidské společnosti a navrhuje vhodné rozmístění sídel, průmyslu, zemědělství,...

Geografické vědy

- Rozhraní věd přírodních, společenských, technických
- Obecná geografie
 - Fyzická geografie
 - Litosféra – geomorfologie
 - Atmosféra – klimatologie
 - Hydrosféra – hydrogeografie
 - Pedosféra – pedogeografie
 - Biosféra – biogeografie
 - Kryosféra – geokryologie, glaciologie
 - Socioekonomická (humánní) geografie
 - Geografie obyvatelstva
 - Geografie sídel
 - Geografie zemědělství
 - Geografie průmyslu
 - Geografie služeb a cestovního ruchu
 - Geografie dopravy
- Regionální geografie – oblasti (regiony)
- Kratografie

Geografické objevy

Starověk

- Čína, Mezopotámie, Egypt, Inuité, Aztékové, Mayové, Inkové
- -3. tisíciletí př n.l.
- Průzkumné plavby (Féničané) a cesty
- Popisy území
- Mapy – babylónská mapa světa z 5 st.př.n.l. je nejstarší dochované zobrazení Země
 - Ga-Sur (město)
 - o na hliněné destičce (sever Mezopotámie)
 - o nejstarší stranově orientovaná (ve spodní části západ, v horní východ a nalevo sever)
- astronomické poznatky
- antika – Řecko, Řím

Vznik geografie

- Filozofie
- Součást historie – 6. st. př.n.l. – Řecko
 - Anaximandros, Hérodotos – otec historie, Hippokratés -zakladatel moderní medicíny, Aristoteles
- Eratosthénés z Kýrény
 - 276-195 př.n.l.
 - první ryze zeměpisné dílo: Geografiké – matematická, fyzická, regionálně-zeměpisná část
 - vypočetl přibližný obvod Země
 - zkonstruoval mapu světa s rovnoběžkami a poledníky
 - správce alexandrijské knihovny, básník
- Claudius Ptolemaios
 - vrchol antické geografie
 - mapa světa
 - určil základní poledník

Postavení a tvar Země

- tvar Země

- plochá deska, která leží na hladině oceánu (Tháles z Milétu)
- kamenný válec ve vzduchu (Anaximandros)
- koule (Pythagoras)
- geocentrický názor – Ptolemaios – přetrval až do pozdního středověku, převzala jej římskokatolická církev
- heliocentrická teorie
 - Aristarchos ze Samosu – 3.st.př.n.l.
 - Mikuláš Koperník – polský astronom, matematik a lékař
 - Země není nehybným středem světa, ale že se točí a obíhá kolem Slunce spolu s ostatními planetami
 - Giordano Bruno
 - ani Slunce není středem vesmíru, ale pouze jednou z mnoha hvězd
 - Vesmír je podle Bruna nekonečný, existuje nekonečně mnoho sluncí s planetami, které mohou být i obydlené
 - Galileo Galilei
 - zastával Koperníkovo učení
 - 1632 vydává knihu, ve které popisuje oba systémy světa a podporuje Koperníkovu teorii, inkvizicí zakázáno
 - podle legendy si před odchodem ze soudní síně sám pro sebe řekl známou větu: „Eppur si muove“ (A přece se točí)
 - Jan (Johannes) Kepler – Keplerovy zákony – popisují pohyby planet
 - Isaac Newton – gravitační teorie – vysvětluje příčinu pohybu planet

Středověk

- Stagnace vědy v Evropě, úpadek antických znalostí, zničeny knihy a knihovny
- Ptolemaios – dílo vyšlo v r. 1462 – křesťanská církev
- Hlavně arabská vzdělanost
- Vikingové – severní Atlantik, severní a východní Evropa
 - první mezikontinentální cesty
 - Erik Rudý – osídluje Grónsko v 10. století
 - syn Leif Ericsson – Amerika (severovýchod, kolem roku 1000), nemělo žádný další význam
 - Vinland (Země vína) – patrně Newfoundland
- Marco Polo (1254-1324) – benátský kupec a mořeplavec
 - cestopis Milión
 - cesta do Číny a Mongolska

Zámořské objevy

- zámořské objevy – epocha novověku – od poloviny 15. Století
- Příčiny a předpoklady o Turci ovládli Blízký východ – omezení obchodu
 - technické zdokonalení mořeplavby
 - rozvoj kartografie
 - potřeba nových zdrojů (zlato, stříbro, drahé kovy, koření, střelný prach, ...) i odbytišť
 - hledání cesty do Indie
 - snaha objevovat a ovládnout nová území

Španělé, Portugalci,...

- Bartolomeo Díaz
 - 1486 – objevil Mys Dobré naděje (on jej nazval „Bouřlivý“)
 - otevřel cestu do Indie
- Vasco da Gamma
 - Portugalec
 - Měl objevit novou obchodní cestu do Indie kolem Afriky
 - 1498 – dorazil kolem Afriky do Indie
 - Kryštof Kolumbus (Cristóbal Colón, Cristophoro Colombo)
 - Janovan
 - na západ do Indie
 - 10.1492 – ostrov San Salvador-Guanahani na Bahamách
 - 1492 – 1503 – 4 výpravy
 - Nevěděl o objevu nového kontinentu
- John Cabot
 - italský námořník a objevitel v anglických službách
 - znovuobjevil severoamerickou pevninu – do Indie severním Atlantikem
 - stejně jako Kolumbus se domníval, že doplul na sever říše velkého chána
- Amerigo Vespucci
 - Ital o 1500 – objevuje Jižní Ameriku
 - 4 výpravy
 - Po něm později pojmenován celý kontinent
- Vasco Nuñez de Balboa
 - španělský conquistador
 - spatřil jako první Evropan Tichý oceán (1513), který nazval „Jižní moře“

- Fernão de Magalhães (Fernando Magallanes)
 - Portugalec o 1519-1522 – první obeplutí země – potvrzení kulatosti
 - do cíle dorazila jen loď Victoria, sám se návratu do Evropy nedožil (Filipíny – zabit)
 - pojmenoval Tichý oceán – během plavby po něm nedošlo k žádným bouřím
 - na jeho počest byl průliv mezi Atlantským a tichým oceánem pojmenován Španělským králem Magellanův průliv (Magalhaes je španělsky Magellan)

Conquistadoři (dobyvatelé)

- zlato a stříbro,...
- Hernán Cortéz
 - z Kuby dobyl říši Aztéků (dnešní Mexico)
 - zajal aztéckého načelníka Montezumu II.
 - pád Tenochtitlánu (hl. město Aztéků, dnešní Mexico City)
- Francisco Pizzaro
 - 1533 dobyl říši Inků
 - město Cuzco, vládce Atahualpa uškrten
- Francis Drake
 - Anglický korzár a mořeplavec ve službách královny Alžběty I.
 - druhé obeplutí Země (1577-80), přepadávání španělských lodí
 - Magallhaesův průliv až k Vancouveru
 - do Evropy dovezl mimo jiné např. tabák a brambory

Hledání cesty do Asie

- severozápadní průjezd – Baffin, Cartier, Davis, Hudson
- severovýchodní průjezd – Barents, Bering, Děžněv, Čeljuskin, Laptěvovi

Oceánie

- 1606 – údajně Holanďan Willem Jansz – Austrálie
- 1642 – Holanďan Abel Tasman – obeplul Austrálii, objevil Nový Zéland
- prvenství objevení Austrálie se přou i Portugalci
- James Cook
 - 1728 – 1779

- 1768 – výprava do Tichomoří
 - objevil a dobře zmapoval Austrálii a Nový Zéland
- 1772 – druhá cesta
 - objevil řadu ostrovů: Nové Hebridy, Novou Kaledonii, Jižní Georgii,...
 - poprvé v historii pronikl za jižní polární kruh
- 1776 – třetí a poslední cesta
 - úkol – najít pověstný Severozápadní průjezd
 - objevil Havajské ostrovy
 - února 1779 zabit v nenadálém konfliktu s domorodci, kteří v něm dosud spatřovali boha.

Afrika

- David Livingstone (1813 – 1873), Henry Morton Stanley – vnitrozemí

Antarktida

- 1820-21 Belingshausen, Lazarev – téměř k pobřeží
- 1830-31 – John Biscoe – obeplul Antarktidu

Dobývání pólů

- 20. století
- Severní pól (Arktida)
 - Fridtjof Nansen – konec 19. století, lodí Fram k 56° s. š.
 - Robert Peary (USA) – 1909 – 1. na severním pólu
 - Roald Amundsen – průzkum – lodě, letadla, vzducholodě
- Jižní pól (Antarktida)
 - 1911 Roald Amundsen
 - Robert Scott – o měsíc později, při zpáteční cestě zahynul
- Mount Everest (Čomolungma, Sagarmatha) 8848 m
 - 1953 Edmund Hillary (N.Z.) + nepálský šerpa Tenzing
- Mariánský příkop (10 912 m)

- 1960 – Jacques Piccard (Švýc.)
- Jacques-Yves Cousteau – oceánografické výzkumy, loď Calypso, oceánografické muzeum v Monaku

Planetární geografie (zeměpis) – Země jako vesmírné těleso

- Dříve matematický zeměpis
- Studuje Zemi jako vesmírné těleso a důsledky, které vyplývají pro člověka
- Objekt studia
 - Postavení Země ve vesmíru
 - Tvar, velikost a pohyby Země a jejich důsledky
 - Měření času na Zemi

Vesmír

- pohybující se hmota v nekonečném prostoru
- vznik – velký třesk (Big Bang) – převládající vědecký model, rozpínání z jednoho extrémně horkého a hustého bodu, v němž byla soustředěna veškerá hmota a energie, před 14 miliardami roků, vesmír se rozpíná, rychlost rozpínání se zvětšuje
- z prachu a plynu se gravitací vytvořila tělesa
- Hvězdy
 - Kulaté
 - plynné (plazma, helium, neon,...)
 - vlastní zdroj viditelného záření
 - uvnitř termojaderné reakce (vodík na helium) – světelné, tepelné a ultrafialové záření – zdroj energie
 - vysoká teplota
 - velká životnost, ale omezená
 - Slunce
 - Proxima Centauri – druhá nejbližší hvězda (Slunce je 300 000krát k Zemi blíže než Proxima Centauri)
 - Sirius – nejjasnější hvězda
 - Souhvězdí – obrazce na obloze
- Galaxie – seskupení hvězd (galaxie x Galaxie) – miliardy hvězd, gravitace kolem středu (naše galaxie – Mléčná dráha – tvar spirálovitého disku)

- Mléčná dráha – celá naše Galaxie x část naší Galaxie viditelná z naší země (stříbřitý pás)
- Další tělesa

Jednotky

- Astronomická jednotka (AU) = střední vzdálenost Země od Slunce – 149,6 mil km
- Parsek (pc) = vzdálenost, ze které je astronomická jednotka vidět pod úhlem 1 vteřiny
- Světelný rok (ly) = vzdálenost, kterou urazí světelný paprsek za 1 rok

Sluneční soustava

- (psát s malým s), 4,7 mld let
- vznik – různé hypotézy (kosmogonické hypotézy)
- všechna tělesa, která se pohybují v gravitačním poli Slunce a vykonávají alespoň 1 úplný oběh kolem Slunce
- Slunce
 - Hvězda
 - 99,8% hmotnosti Sluneční soustavy (horký ionizovaný plyn – 73% vodík)
 - Stáří 5 miliard let
 - Pohyb kolem vlastní osy a kolem středu galaxie
 - Energie –jaderné reakce (uvnitř – vodík se mění na helium)
- Planety
- velká tělesa
- Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun (Pluto,...)
- Rozdělení
 - Vnitřní – pevné (kamenné, planety zemského typu – terestrické)
 - Merkur (jediný nemá atmosféru), Venuše, Země, Mars
 - pevné horniny
 - malá hmotnost a rozměr, velká hustota
 - pásma mezi Marsem a Jupiterem – velké množství planetek
 - Vnější – plynné
 - Jupiter, Saturn, Uran, Neptun
 - lehké prvky
 - velké rozměry a hmotnost
 - hustá a mohutná atmosféra (nejasné hranice)

- velká rychlost rotace
- slabé sluneční záření x vlastní zdroj tepla
- prstence z drobných kosmických těles
- velký počet měsíců
- Měsíce (družice) planet – pevná tělesa obíhající kolem planet
 - Přirozené
 - Umělé
- Planetky
 - menší pevná tělesa (malá hmotnost – většinou nepravidelný tvar)
 - hlavně mezi Marsem a Jupiterem, za dráhou Neptuna
 - protáhlejší elipsy než planety, mohou křížit dráhu Země
 - nad 100 m, větší jsou meteoroidy
- Komety
 - jádro (zmrzlá voda+oxid uhličitý+metan, plyn a prach) – „špinavé sněhové koule“
 - ohon – vždy odvrácen od Slunce (vlasatice – zastaralý pojem)
 - velice excentrická elipsa
 - mohou změnit dráhu na hyperbolickou a opustit sluneční soustavu
 - Jupiter zachycuje komety
 - Halleyova kometa – Nejznámější kometa, která obíhá kolem Slunce., Můžeme ji spatřit jednou za 76 let., Naposledy v roce 1986.
- Meteoroidy – úlomky velkých vesmírných těles
 - Meteor – zbytek meteoroidu, který nedopadne na zem (shoří v atmosféře), padající hvězda
 - Meteorit – dopadne na zem (nad desítky centimetrů)
- Meziplanetární hmota – drobný prach a plyn

Měsíc

- Přirozená družice Země
- Teorie původu
 - Odtržení
 - Zachycení
 - Teorie společné akrece – společný vznik
 - Teorie velkého impaktu – vyvržený materiál ze žhavé Země po kolizi s tělesem velikosti Marsu – nejvíce zastávaná teorie
- Byl geologicky aktivní, nemá atmosféru
 - Krátery (nad 1 km) – tělesa neshoří, krátery vydrží (nejsou klimatické vlivy)

- moře – tmavé skvrny – na odvrácené straně téměř nejsou (utuhlé čediče)
- Střední vzdálenost od země 384 000 km
- Poloměr 4x menší než Země
- 20. 7.1969 Neil Armstrong – první na Měsíci
 - jediné vesmírné těleso na kterém stanul člověk
 - projekt Apollo (1969-1972)
 - celkem 12 lidí

Pohyby

- Obíhá kolem Země (eliptická dráha)
- Otáčení kolem osy
- Doba oběhu = doba rotace (27,3 dne – siderický měsíc)
 - přivrácená stále stejná strana Měsíce – odvrácenou nelze ze Země spatřit
 - způsobeno slapovými jevy (zpomalování rotace Měsíce)
 - odvrácená strana Měsíce přijímá stejné množství světla jako přivrácená
 - z odvrácené strany nelze radiová komunikace se Zemí

Fáze měsíce

- Z hlediska pozorovatele na Zemi se mění tvar osvětlené části – poloha těles vůči Slunci
- Nov (novoluní) – Měsíc mezi Zemí a Sluncem
- První čtvrt – dorůstá (D)
- Úplněk – Měsíc je na opačné straně než Slunce
- Poslední čtvrt – couvá (C)
- Doba mezi následujícími úplňky cca 29,5 dne (synodický měsíc)

Zatmění

- jedno vesmírné těleso vstoupí do stínu jiného – částečné, úplné
- Zatmění Slunce – Měsíc mezi Slunce a Zemí (nov) – vrhá stín
 - Úplné – celé Slunce
 - Viditelné na malém území (stín má velikost Čech)

- Rychlý posun – na jednom místě max 7 minut
- Na Zemi 1x za 18 měsíců, na jednom místě 370 let
- Zatmění Měsíce – Měsíc ve stínu Země (úplněk)
 - Viditelné na celé neosvětlené části Země
 - Až 1 hod 45 min

Tvar a velikost Země

Tvar Země

- Kulovitý tvar – Aristoteles
- Nepravidelný tvar
- Rotační elipsoid
 - zploštění v oblasti pólů
 - Newton 17. století
 - vliv rotace
- Geoid
 - těleso nejpřesněji vystihující tvar Země
 - fyzikální model – matematicky nedefinovatelné
 - povrch kolmý na směr působení tíhy
 - střední hladina světového oceánu probíhající myšleně i pod kontinenty
- Referenční elipsoid
 - Elipsoid – elipsa rotující kolem osy
 - lze na něm matematicky počítat
 - různé referenční elipsoidy
 - ČR – Besselův do roku 1952
 - Krasovského do 1984
 - geodetický systém WGS
 - nejpřesnější
 - družicová měření
 - odchylky od geoidu +/-60m
- Průměr na rovníku o 43 km větší než vzdálenost k pólu
- Poloměr – 6371 km, malé rozdíly od koule, výpočty na kulové ploše, poloměr zvolen – povrch koule = povrch referenčního elipsoidu
- Důsledek kulovitého tvaru (a postavení vzhledem ke Slunci) – různé části Země dostávají různé množství energie – úbytek od rovníku k pólům, rozhodující je sklon slunečních paprsků – šířkové podnebné (a jiné) pásy – horizontální pásmovitost

Zeměpisné souřadnice

- Určují polohu bodů na zemském povrchu

Pojmy

- Zemská osa
- Zemské póly – průsečíky rotační osy Země se zemským povrchem
- Rovník – průsečnice zemského povrchu s rovinou procházející středem Země a kolmou k zemské ose
- Zeměpisná šířka – úhel mezi rovinou rovníku a spojnici určovaného bodu se středem Země
- Rovnoběžky – spojnice všech bodů stejné zeměpisné šířky, 0° - 90° od rovníku k pólům, severní zeměpisná šířka (s. š.) a jižní zeměpisná šířka (j. š.)
- Zvláštní rovnoběžky
 - 0° rovník
 - 90° rovník
 - $23^{\circ}27'$ obratníky (Raka – s. š., Kozoroha – j. š.), v poledne nejdelšího dne zde sluneční paprsky dopadají kolmo
 - $66^{\circ}33'$ – polární kruhy – severní a jižní – v poledne nejkratšího dne v roce dopadají paprsky pod úhlem 0° – vodorovně
- Zeměpisná délka – úhel, který svírá rovina základního poledníku s rovinou místního poledníku
 - 0° - 180° východní (v. d.), 0° - 18° západní délky (z. d.)
- Poledníky – spojnice všech bodů se stejnou zeměpisnou šířkou
 - Čára, na které je všude současně poledne
 - 0° základní poledník – greenwichský poledník – stanoven v roce 1883, prochází hvězdárnou Greenwich v Londýně
 - Místní poledník – prochází určeným bodem
- Zeměpisná síť – rovnoběžky a poledníky

Pohyby Země

- Oběh Země kolem Slunce
- Rotační pohyb

Rotační pohyb

- Rotace kolem zemské osy
- Od západu k východu – zdánlivý pohyb Slunce od východu k západu
- 23 h 56 min 4 s (24 hodin) – hvězdný den
- Úhlová rychlost 15° za hodinu, 360° za 24 hodin
- Obvodová rychlost závislá na zeměpisné šířce (rovník 465 m/s, 50° s.š. 290 m/s, póly 0 m/s)
- Důsledky rotace
 - Střídání dne a noci, zdánlivý pohyb nebeských těles po obloze
 - Zploštění Země
 - Působení Coriolisovy síly
 - Coriolisova síla (uchylující síla zemské rotace)
 - tělesa na zemském povrchu pohybující se v poledníkovém směru se na severní polokouli odchylují napravo a na jižní polokouli nalevo
 - vzdušné a vodní hmoty (větry – pasáty,..., vodní proudy, řeky – nesouměrnost koryt a údolí,...)

Oběh Země kolem Slunce

- Eliptická dráha, Slunce v jednom z ohnisek
- Přísluní (perihelium) – začátek ledna – 147,1 mil. km od Slunce
- Odsluní (afelium) – začátek července – 152,1 mil. Km
- Střední vzdálenost – astronomická jednotka $1\text{AU}=149,6$ mil. Km
- Nepravidelný pohyb – přísluní největší rychlost, odsluní – nejmenší rychlost, průměr 29,8 km/s
- Tropický rok – oběh o 360° – 365 d 5 h 48 min 45,7 s (o 6 hodin více než občanský rok) – přestupný rok co 4 roky
- Sklon roviny rovníku k rovině ekliptiky $23^\circ 27'$, sklon zemské osy k rovině ekliptiky $66^\circ 33'$
- Střídání ročních období – důsledek oběhu a sklonu zemské osy
 - 21. -22. červen – letní slunovrat – sluneční paprsky kolmo na obratník Raka, severní polokoule – nejdelší den a nejkratší noc
 - 22.-23. září – podzimní rovnodennost – den a noc trvají stejně dlouho, paprsky kolmo na rovník
 - 21. -22. prosince – zimní slunovrat – paprsky kolmo na obratník Kozoroha, nejkratší den a nejdelší noc na severní polokouli
 - 20.-21.3 – jarní rovnodennost – paprsky kolmo na rovník, den a noc jsou stejně

dlouhé

Čas a časová pásma

- Důsledek rotace Země – od západu k východu
- Zdánlivý pohyb Slunce – od východu k západu
- Pravý sluneční den
 - doba, která uplyne mezi dvěma po sobě následujícími vrcholeními Slunce na místním poledníku
 - nepravidelný pohyb – v přísluní je den delší než v odsluní
- Střední sluneční den
 - 24 hodin
 - nahrazení nepravidelného pohybu pravidelným
- Místní čas
 - čas na příslušném poledníku – všechna místa na stejném poledníku mají stejný místní čas
 - 1° zeměpisné délky = 4 minuty ($=24 \text{ h}/360^\circ=24 \times 60/360=24/6=4 \text{ min}$)
 - 15° zeměpisné délky – 1 hodina ($4 \times 15=60 \text{ minut}$)
- Pásmový čas
 - Od roku 1884 (průmyslová revoluce)
 - časová pásma po 15 stupních se stejným časem
 - sousední pásma se liší o hodinu (násobek 15 + nebo - $7,5^\circ$)
 - přizpůsobeno administrativním hranicím
 - Světový čas (UTC=Universal Time Coordinated) = západoevropský čas (ZEČ) – Greenwich
 - Středoevropský čas (SEČ) – 15° v.d. – o hodinu více než světový čas (Jindřichův Hradec)
 - Letní čas – Evropa – o hodinu více (jaro až podzim)
- Datová hranice
 - cca 180. poledník (většinou neobydleno – Tichý oceán)
 - z V na Z – dva dny ponecháváme stejné datum
 - ze Z na V – přidat 1 den

Slapové jevy

- Periodické deformace tvaru zemského povrchu
 - 2 příčiny
 - gravitační působení Měsíce (přitažlivost)
 - odstředivá síla soustavy Země – Měsíc – těžiště (barycentrum) – cca 1700 km pod povrchem Země
 - + působení Slunce
- Moře – nejvýraznější, zemská kůra, atmosféra
- Mořské dmutí
 - Příliv – 2 protilehlé oblasti, ostatní oblasti odliv (rovnoběžkovým i poledníkovým směrem)
 - Doba mezi přílivy – 12 h 25 min
 - Vliv Slunce
 - skočný příliv (úplněk, nov)
 - hluchý příliv – Měsíc a Slunce působí kolmo
 - Zálivy – největší dmutí (Fundy Bay – 18 m, V pobřeží Kanady)
 - Využití
 - vnitrozemské námořní přístavy (Londýn)
 - přílivové elektrárny (Francie)

Dálkový průzkum Země

- letecké snímkování
- kosmické snímkování – stacionární družice (obíhají kolem Země v rovině rovníku)
 - kosmické lodě a laboratoře s lidskou posádkou (šikmé oběžné dráhy)
 - meteorologické družice pro výzkum přírodních zdrojů (subpolární oběžné dráhy)
- druhy snímků – tepelné, radarové, multispektrální (téhož místa víckrát), panchromatické, infračervené snímky
- význam – využití přírodních zdrojů, studium životního prostředí, využití půdy v zemědělství, předpověď počasí