

PLANETA ZEMĚ

MO 2

IF EARTH ISN'T FLAT

WHY ARE SHOES LIKE THIS:



AND NOT LIKE THIS?

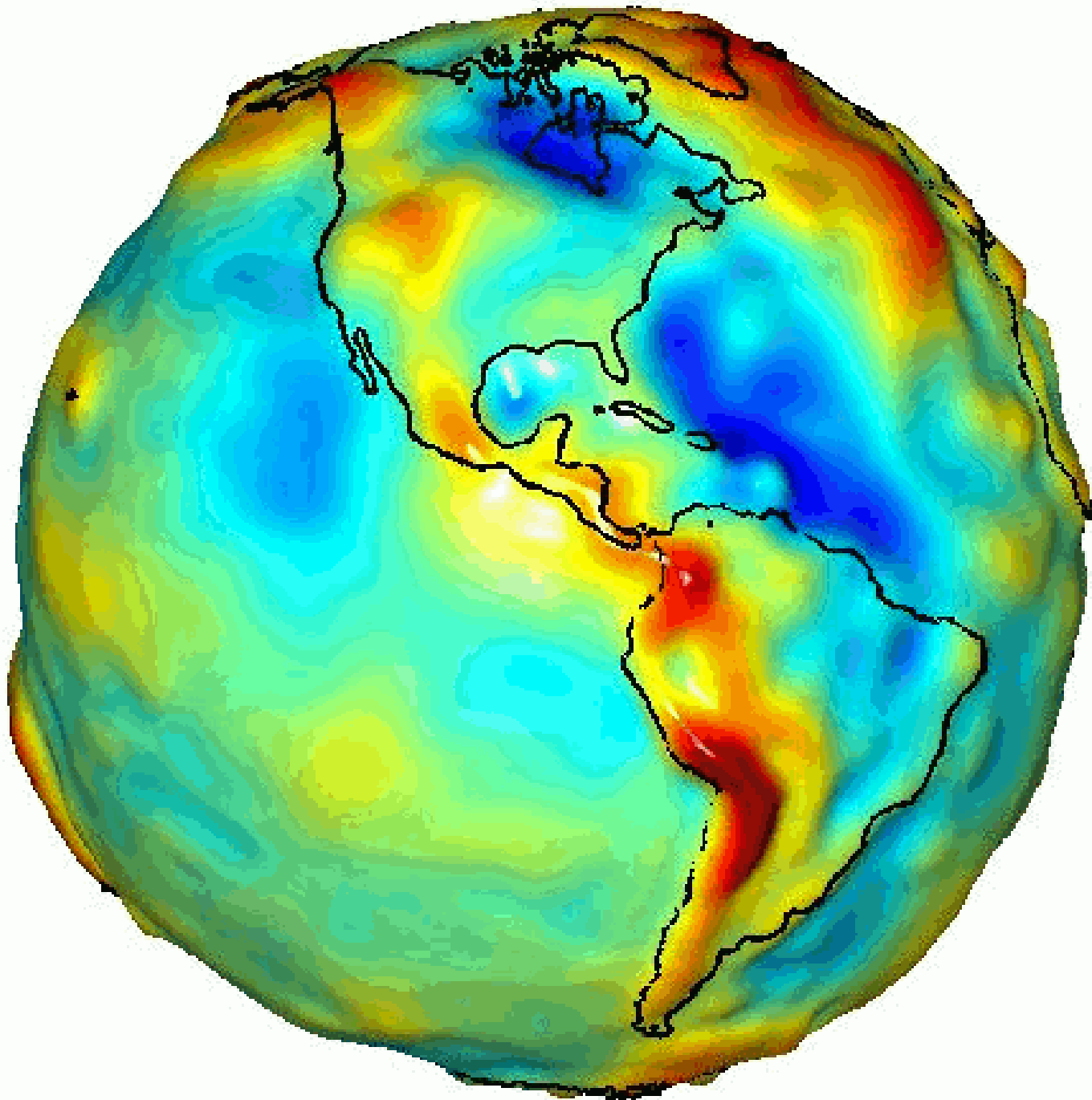


VZNIK ZEMĚ

- 4,6 mld lety
- z planetární mlhoviny po výbuchu supernovy
- ZEMĚ NENÍ KULATÁ!

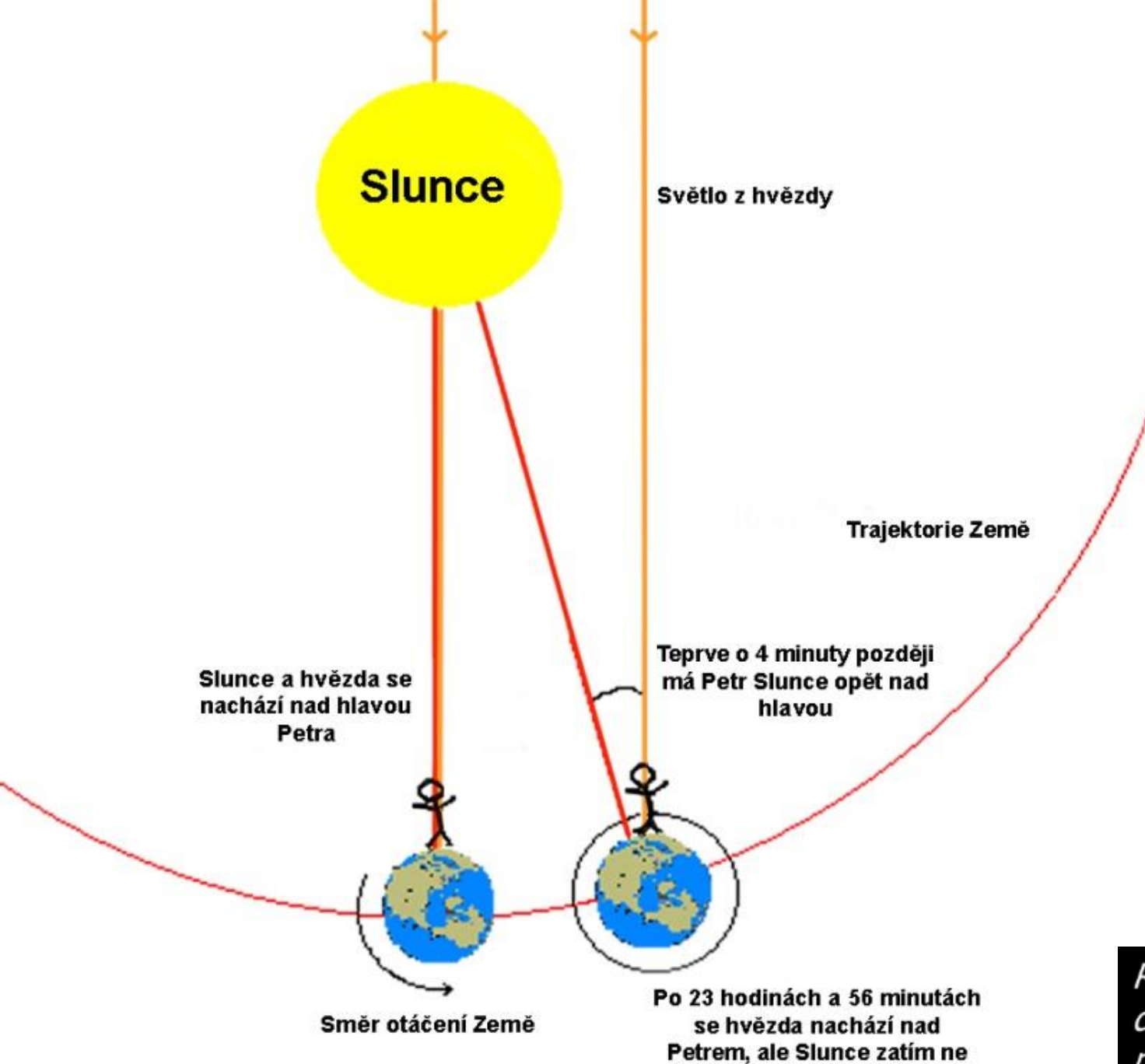
- ZEMĚ JE GEOID!
- nepravidelné těleso
- mírně zploštělá na pólech
- skoro jako elipsoid

[ZEMĚ JE GEOID!](#)
[VZNIK ZEMĚ - VIDEO](#)



POHYBY Z

- rotace kolem vlastní osy
- pohyb Z kolem S
- pohyb Z a M kolem společného barycentra
- precese
- nutace

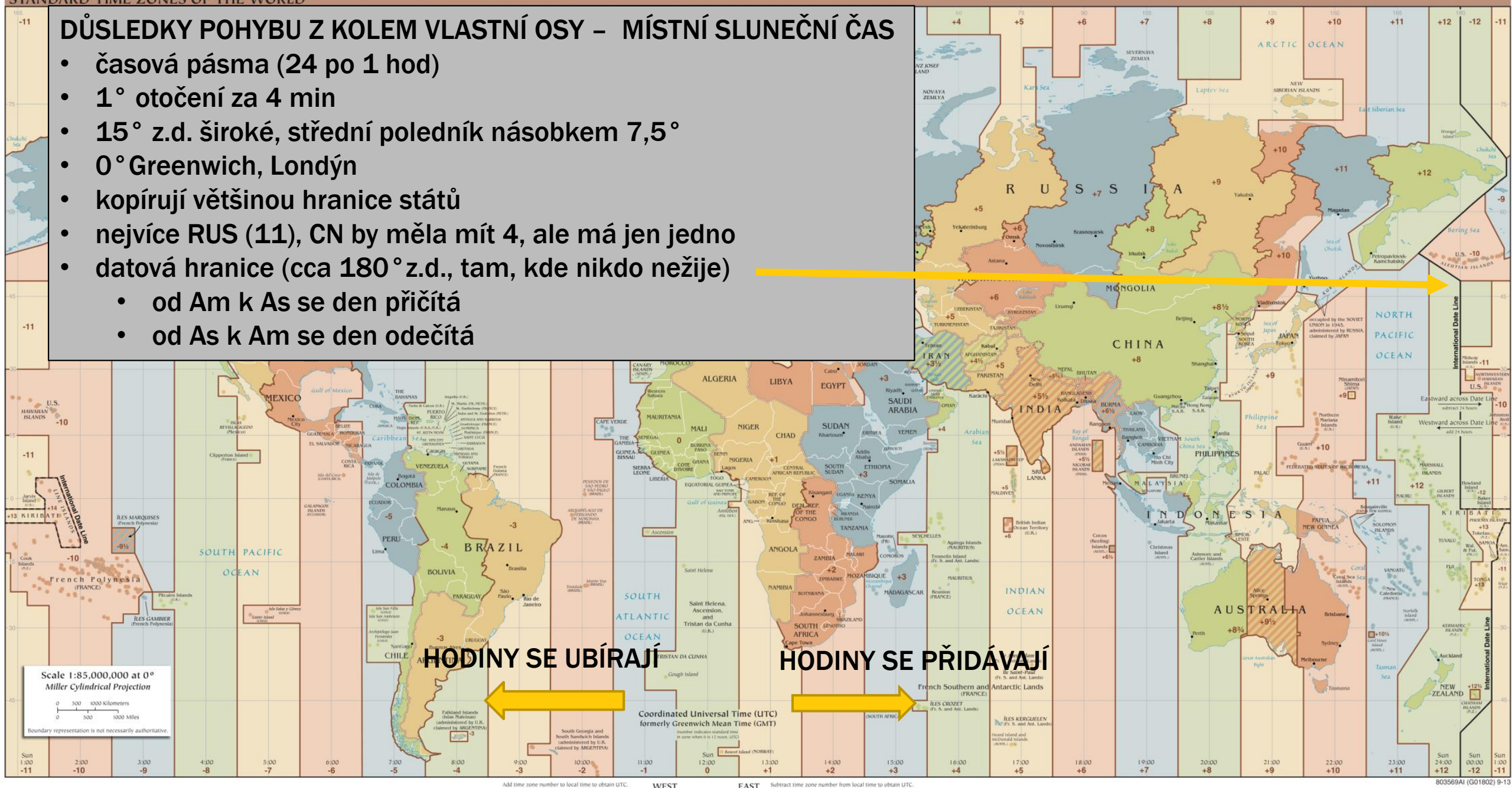


- POHYB Z KOLEM VLASTNÍ OSY**
- pozůstatek po formaci Z
 - úhel s oběžnou dráhou Z $66,5^\circ$
 - svůj úhel mění
 - rotace kolem vlastní osy
 - od Z k V
 - proti směru hod. ručiček
 - 23 hod 56 min
 - 4 min?

Rozdíl je způsoben tím, že za 1 otočení Země o 360° dojde k jejímu posunu na oběžné dráze kolem Slunce přibližně 1° a do stejného postavení vůči Slunci se tak dostane za přibližně 4 minuty (dotočení o 1°)

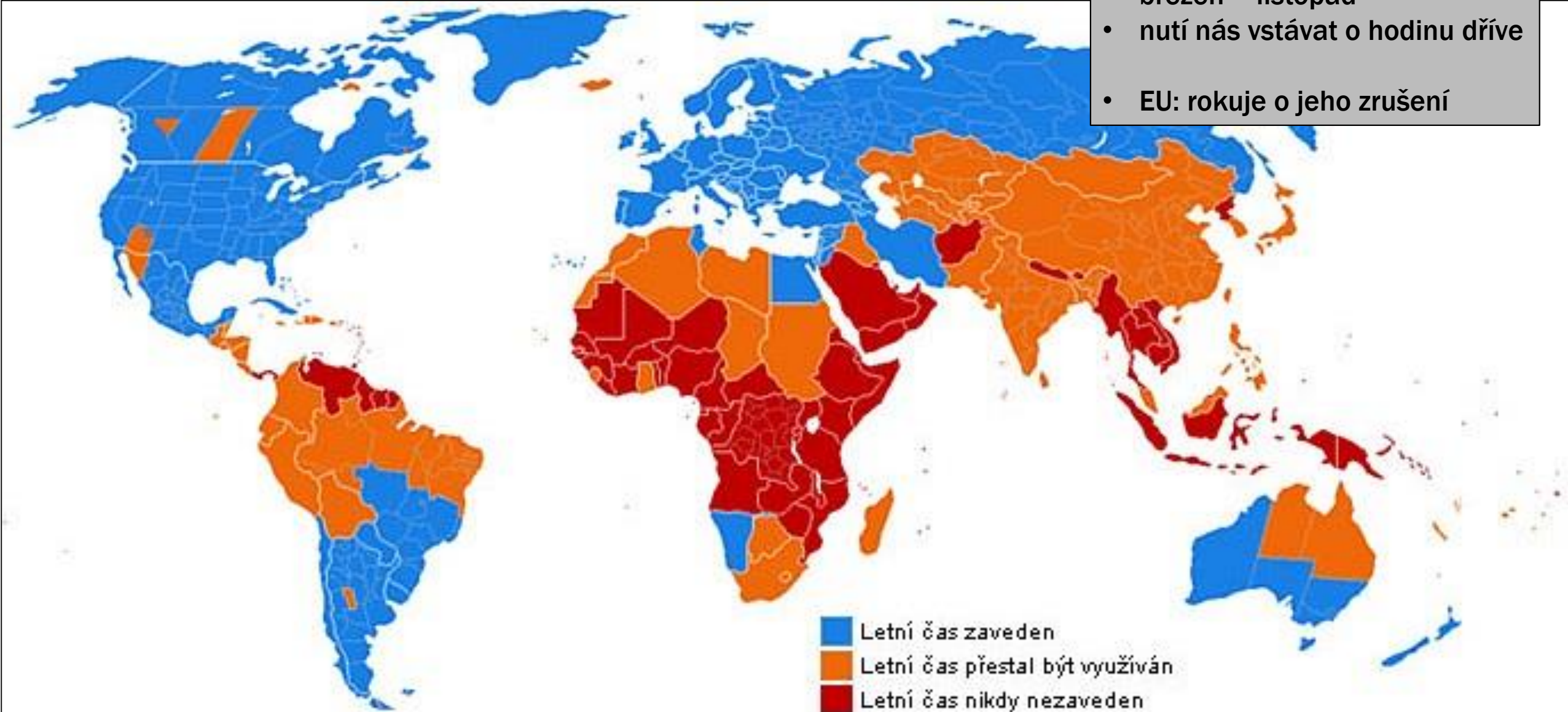
DŮSLEDKY POHYBU Z KOLEM VLASTNÍ OSY – MÍSTNÍ SLUNEČNÍ ČAS

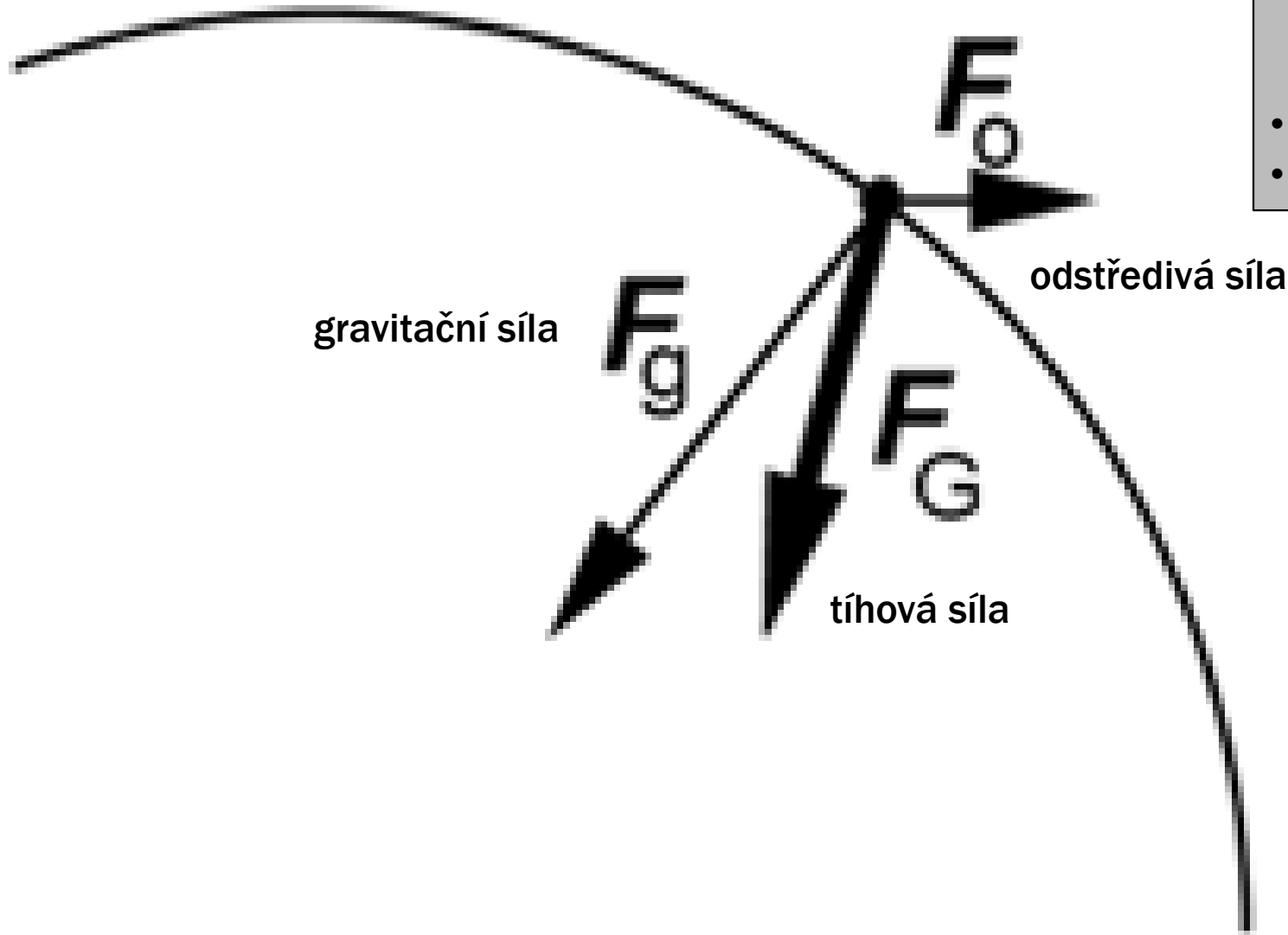
- časová pásma (24 po 1 hod)
- 1° otočení za 4 min
- 15° z.d. široké, střední poledník násobkem $7,5^\circ$
- 0° Greenwich, Londýn
- kopírují většinou hranice států
- nejvíce RUS (11), CN by měla mít 4, ale má jen jedno
- datová hranice (cca 180° z.d., tam, kde nikdo nežije)
 - od Am k As se den přičítá
 - od As k Am se den odečítá



LETNÍ ČAS

- o hodinu větší než pásmový
- březen – listopad
- nutí nás vstávat o hodinu dříve
- EU: rokuje o jeho zrušení





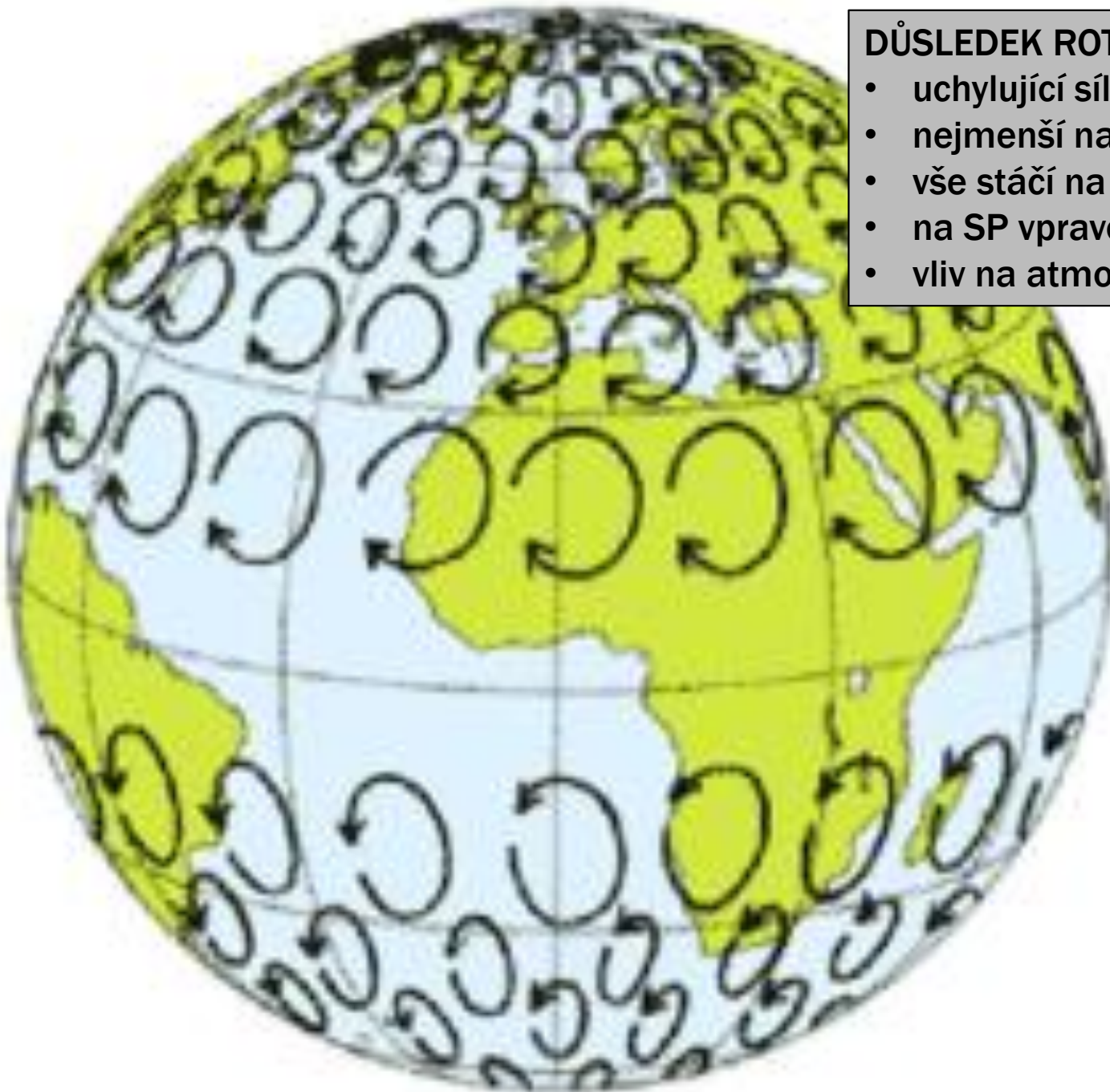
DŮSLEDEK ROTACE KOLEM VLASTNÍ OSY - F_o

- Z na pólech zploštělá
- největší na rovníku
- nejm. na pólu

- $F_G = F_g - F_o$
- F_G největší na pólu, nejm. na rovníku

DŮSLEDEK ROTACE ZEMĚ KOLEM VLASTNÍ OSY - CORIOLISOVA SÍLA

- uchylující síla zemské rotace
- nejmenší na rovníku, největší na pólu
- vše stáčí na západ
- na SP vpravo od směru pohybu
- vliv na atmosferické a oceánské proudy





FOUCALTOVO KYVADLO

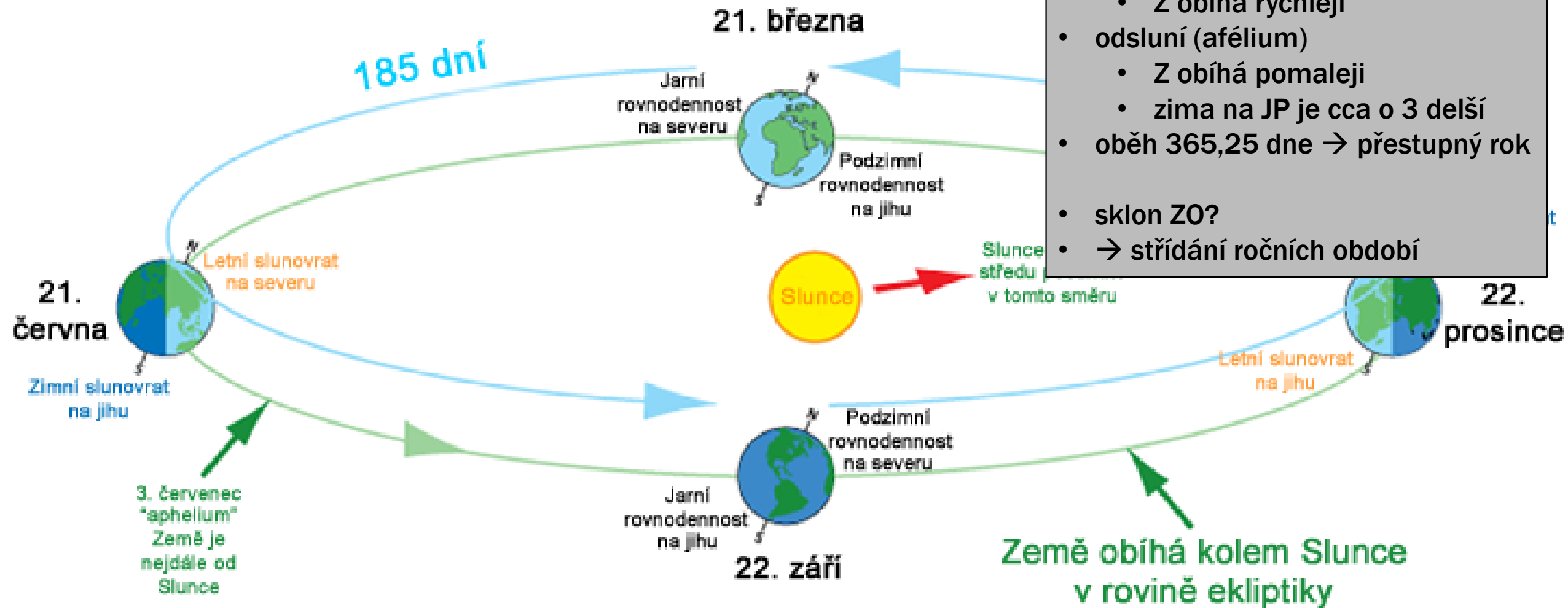
- sleduje pohyb hvězd

Roční pohyb Země kolem Slunce

(Není v měřítku)

POHYB ZEMĚ KOLEM SLUNCE

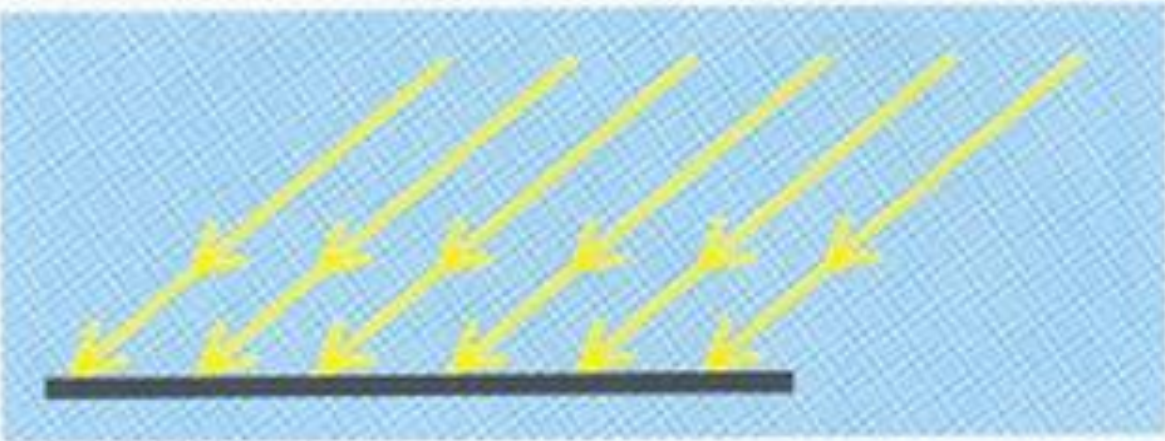
- elipsa, S v jenom z ohnisek
- proti směru hod. ručiček
- Keplerovy zákony
 - přísluní (perihelium)
 - Z obíhá rychleji
 - odsluní (afélium)
 - Z obíhá pomaleji
 - zima na JP je cca o 3 delší
- oběh 365,25 dne → přestupný rok
- sklon ZO?
- → střídání ročních období



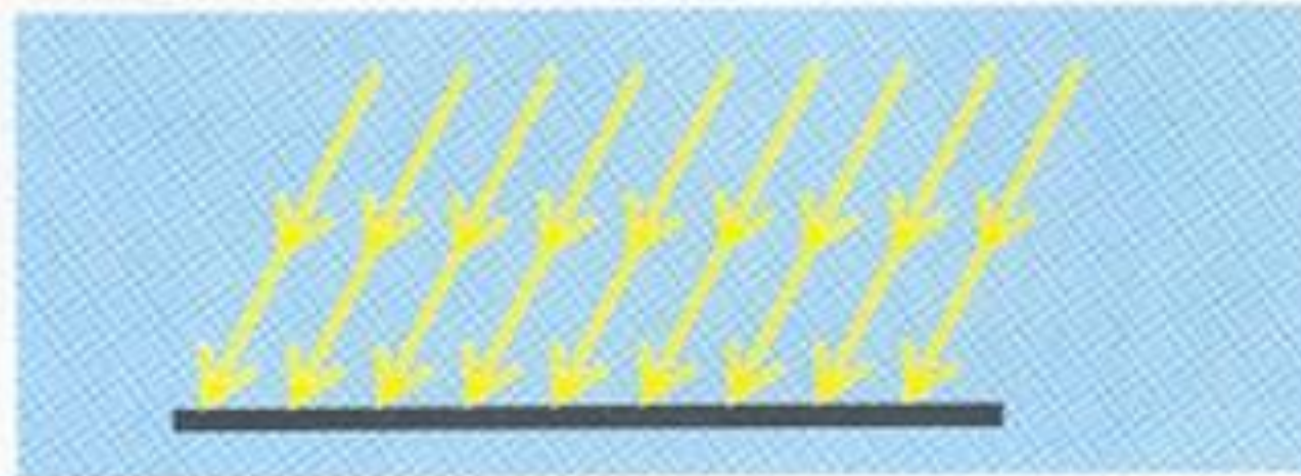
DŮSLEDKY POHYBU Z KOLEM S - ZMĚNA ROČNÍCH OBDOBÍ

- rozdílný úhel dopadu paprsků na oblast dané z. š. z důvodu sklonu ZO
- čím ostřejší úhel, tím méně paprsků může dopadnout → větší zima
- vzdálenost od S nehraje roli
 - v zimě SP jsme v periheliu!

poledne ve dni jarní rovnodennosti



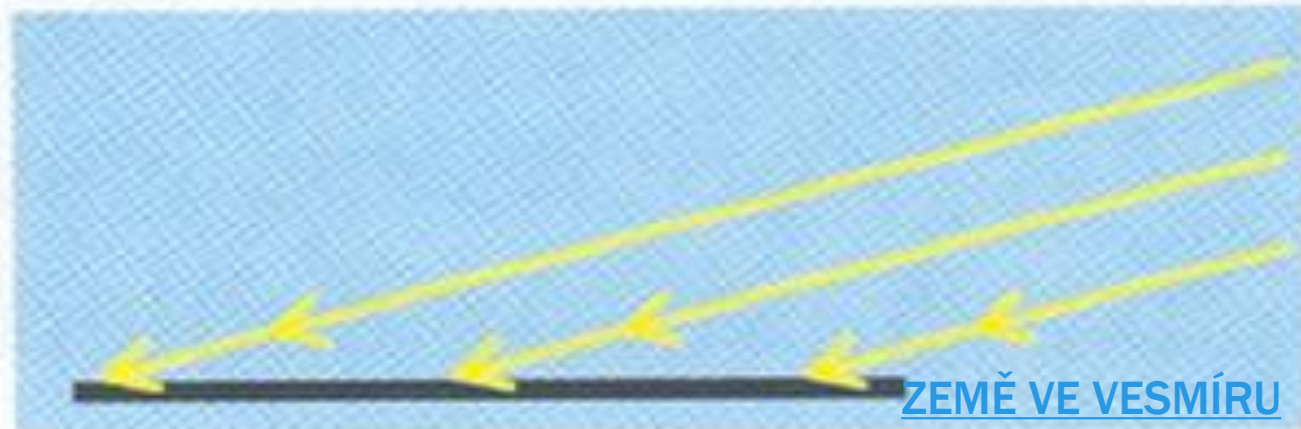
poledne ve dni letního slunovratu

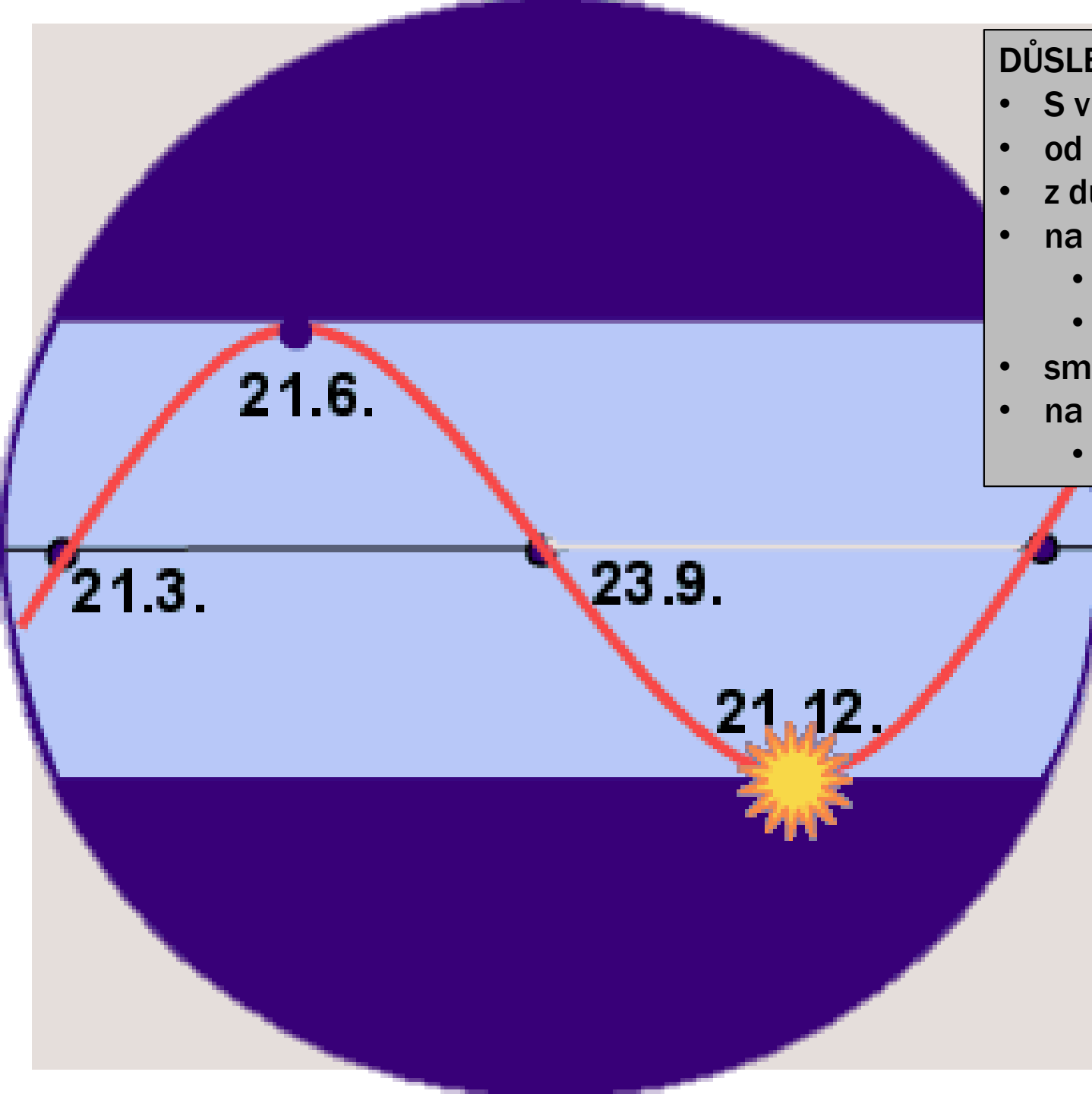


poledne ve dni podzimní rovnodennosti



poledne ve dni zimního slunovratu





DŮSLEDKY POHYBU Z KOLEM S – DÉLKA DNE

- S v rámci roku koná zdánlivý pohyb po sinusoidě
- od obratníku k obratníku
- z důvodu sklonu ZO
- na 50° s.š. (ČR)
 - 21. 6. cca 16 hodin den
 - 21. 12. cca 16 hodin noc
- směrem k rovníku se délka dne a noci vyrovnává
- na 66,5° z.š.(polární kruh) alespoň 1 den S nezapadne
 - na 90° z.š. nezapadne S půl roku

ROVNÍK: během letního slunovratu paprsky pod úhlem 90°
OBRATNÍK: během letního slunovratu paprsky pod úhlem 90° ($23,5^\circ$ z.š.)
POLÁRNÍ KRUH: alespoň 1 za 6 měsíců S nezapadne ($66,5^\circ$ z.š.)

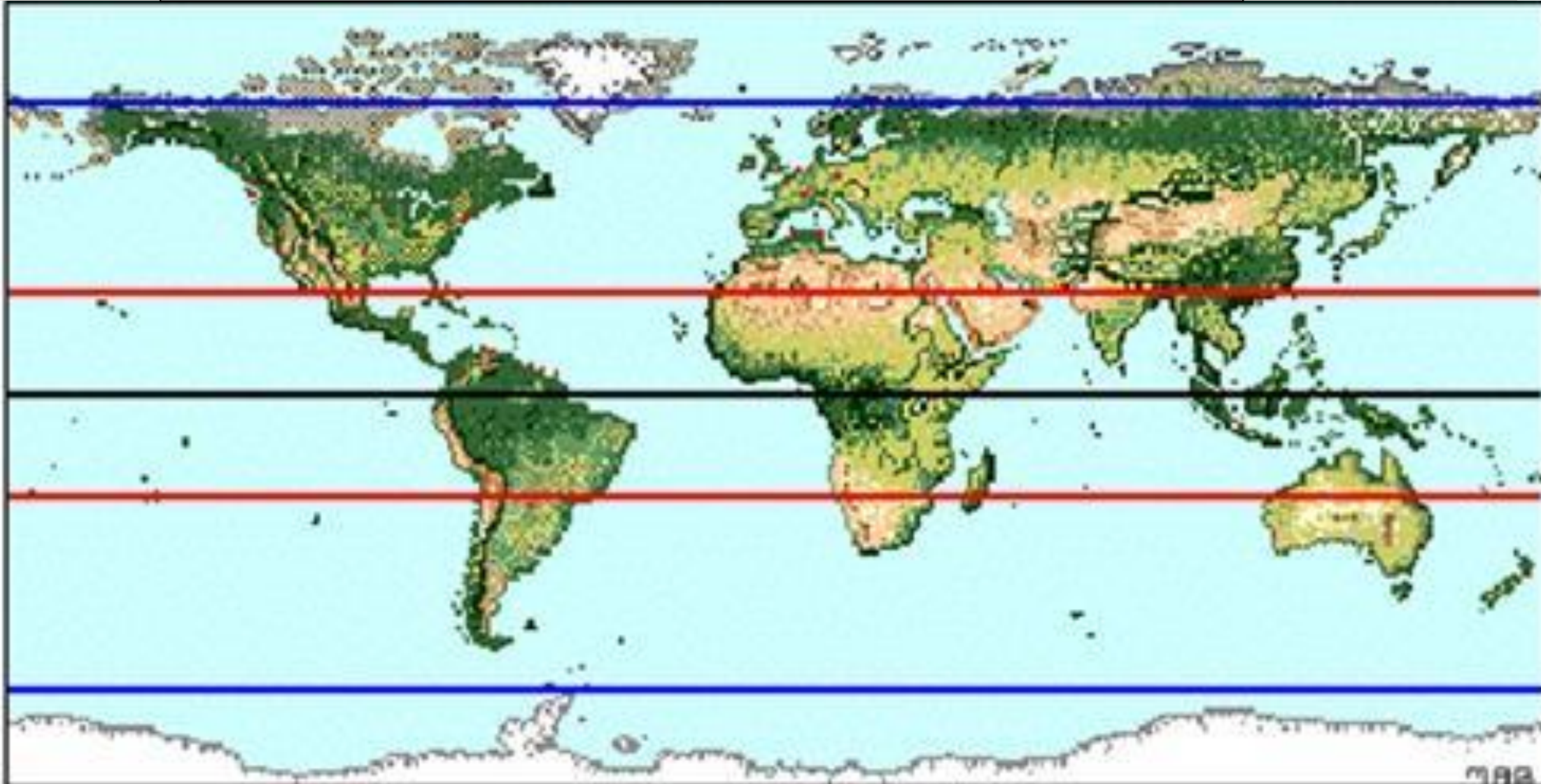
severní
polární
kruh

obratník
Raka

rovník

obratník
Kozoroha

jižní
polární
kruh



PŮLNOČNÍ SLUNCE



KALENDÁŘE – JULIÁNSKÝ

- César
- rok rozdělen do 365 dnů, 12 měsíců – stejně, jako náš
- každý 4. rok přestupný
- doba oběhu Z kolem S je ale 365 dnů 6 hod 11 min (tropický rok)
 - to dělá rozdíl 1 dne každých 128 let
 - v novověku rozdíl 11 dní mezi Juliánským a astronomickým
 - problém hlavně pro oslavu církevních svátků (např. Velikonoce)

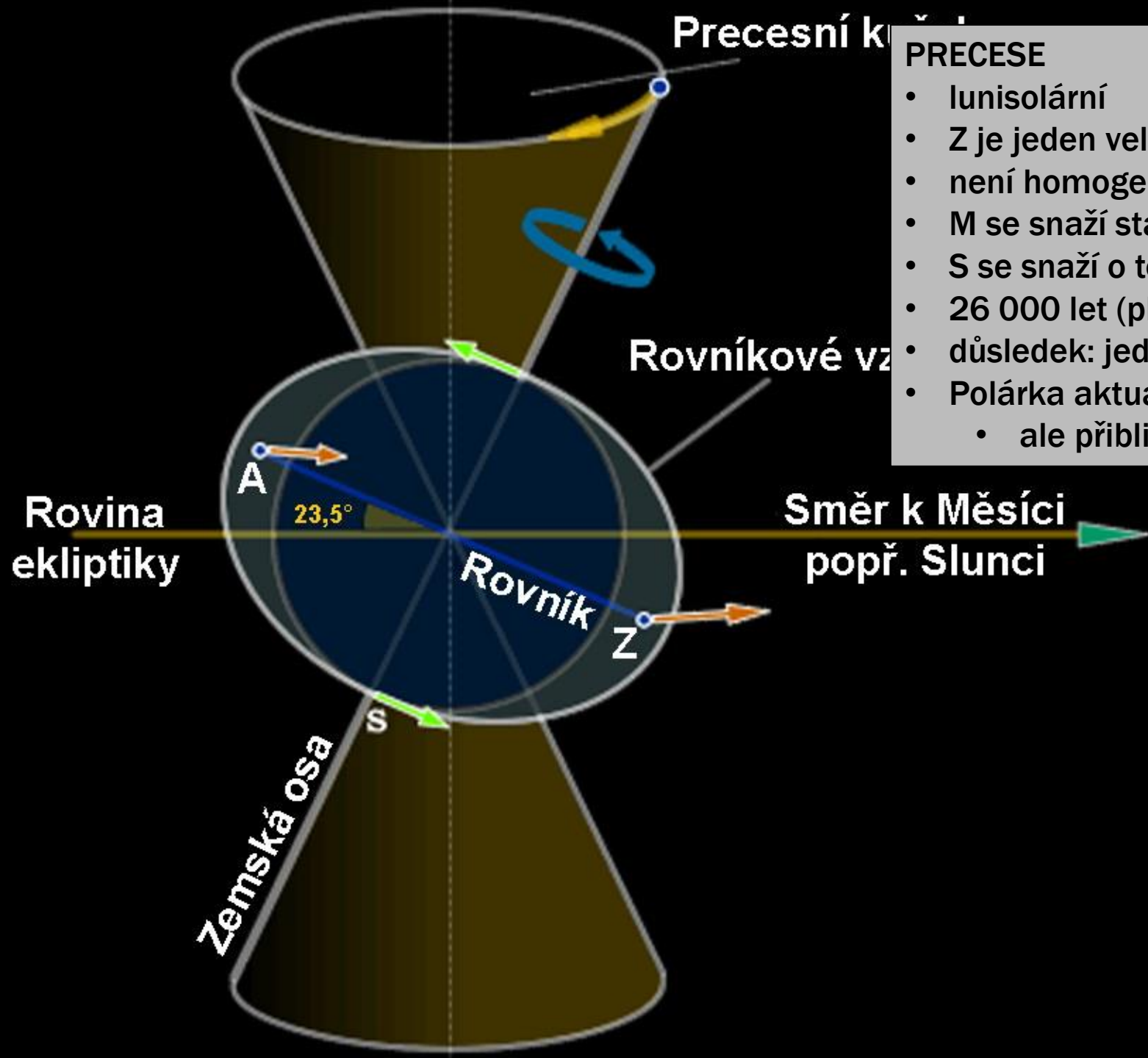


KALENDÁŘE – GREGORIÁNSKÝ

- papež Řehoř XIII., 16. stol.
- každý 4. rok je přestupný
- stovkové roky přestupné pouze případě, že jsou dělitelné 400
 - 2000 byl, ale 2100 nebude
 - to by mělo vyřešit tuto odchylku na dalších 300 let dopředu
- co ale zůstalo:
 - některé názvy měsíců (viditelné především v aj) pojmenované po panovnících
 - Augustus – srpen, Julius César – červenec
 - délka měsíců červenec, srpen (oba 31 dní) – César nechtěl dovolit, aby byl jeho měsíc kratší 😊
- některé státy na kalendář nepřestoupily až do 20. stol.
 - nejznámější říjnová revoluce v RUS v listopadu..

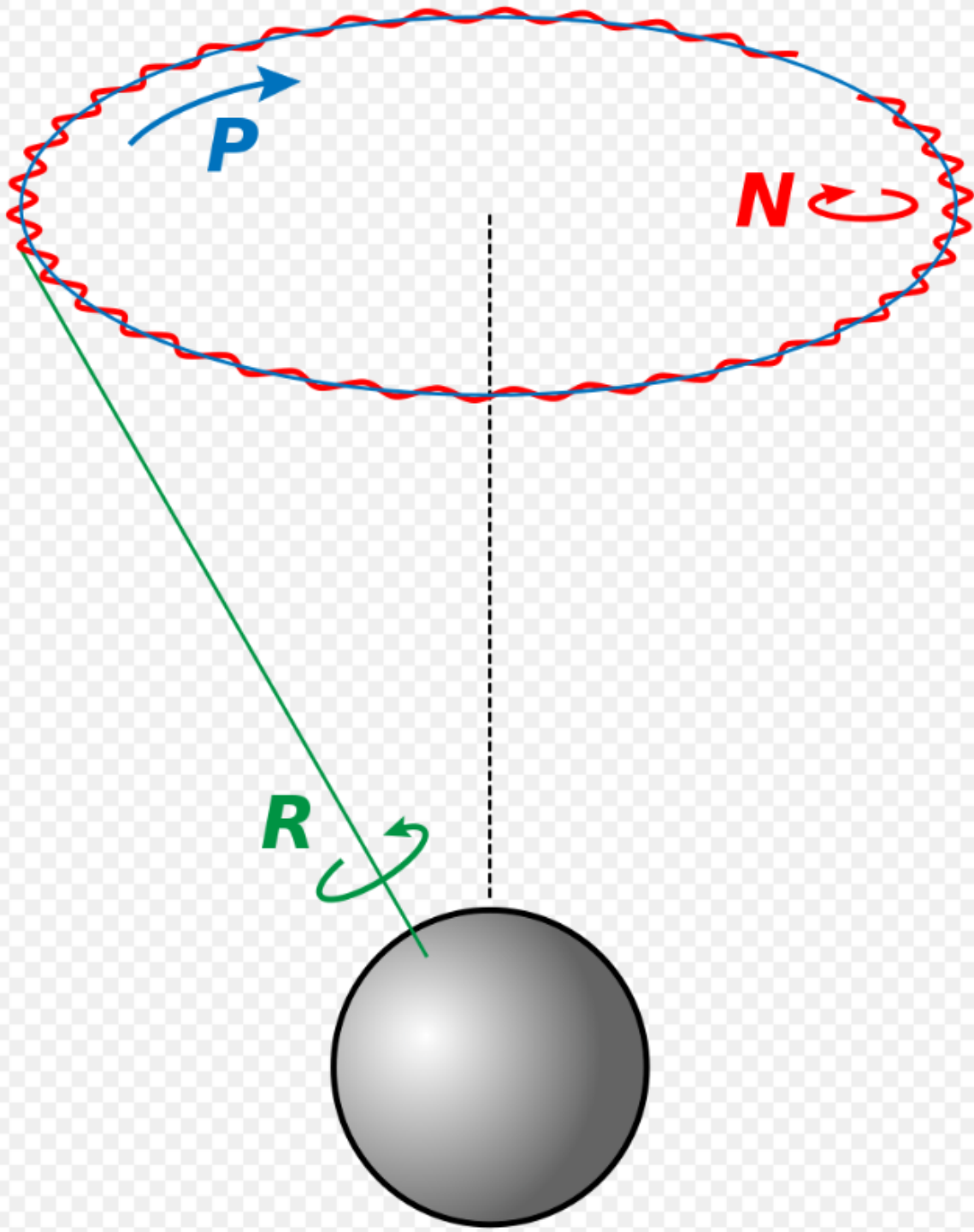
DALŠÍ KALENDÁŘE

- **čínský**
 - jeden z nejstarších na světě (nejspíš 3000 př. n. l.)
 - lunární kalendář
 - den počítán dle dvou následujících kulminací M (24 hod 50 min)
- **židovský**
 - lunisolární
 - 2019 je rok 5779
 - počítá se od stvoření světa
- **muslimský**
 - lunární
 - začátek: odchod Mohammeda z Mekky do Mediny
 - cca rok 622
 - 2019 je tedy rokem 1440
- **mayský**
 - vznik možná ještě před n. l.
 - přesnější než Gregoriánský
 - cyklický



PRECESE

- lunisolární
- Z je jeden velký setrvačnick
- není homogenní koule
- M se snaží stáhnout ZO do roviny oběžné dráhy M (60 %)
- S se snaží o to samé (40 %)
- 26 000 let (platónský rok)
- důsledek: jednoho dne bude SP v periheliu přivrácená k S
- Polárka aktuálně vzdálena cca o 1° od pólu
 - ale přibližujeme se

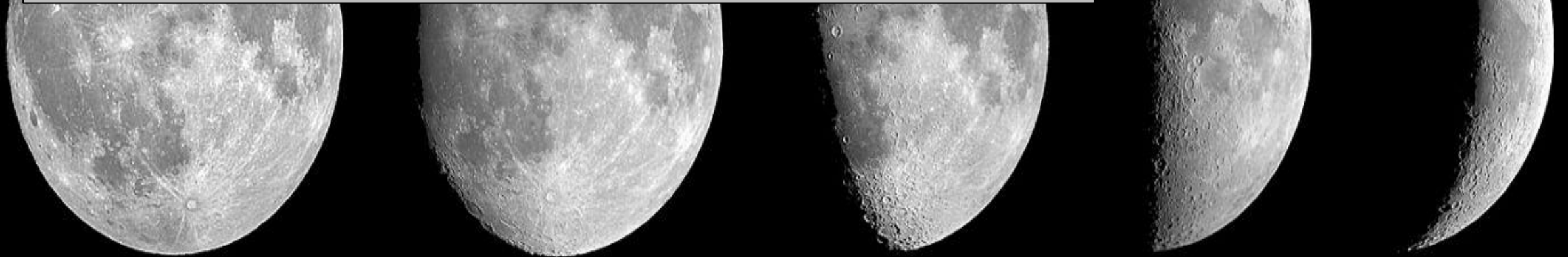


NUTACE

- slapové jevy zpomalují precesi
- kmitání, sinusoida
- důsledek: úhel oběžné dráhy M vůči Z kolísá

MĚSÍC

- jediná přirozená družice Z
- vznik: odštěpem od Z
 - před cca 4,5 mld lety
- povrch pokryt krátery
- vázaná rotace
 - rychlost rotace kolem vlastní osy stejně rychlá, jako pohyb M kolem Z
 - důsledek: stále vidíme pouze jednu polovinu M
 - odvrácenou půlku známe pouze díky družicím





LIBRACE MĚSÍCE

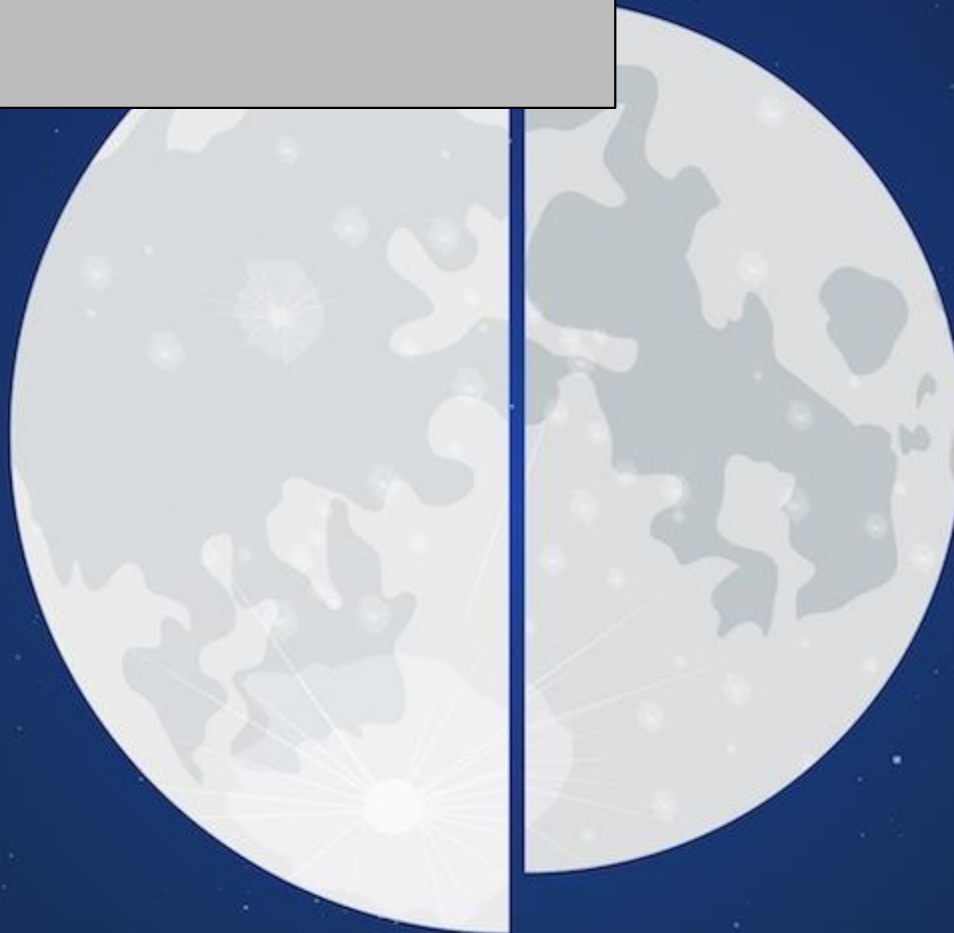
- „kolíbání“
- librace v délce a šířce
- díky ní vidíme cca 57 % povrchu M ze Z

MĚSÍC SE PHYBUJE KOLEM Z PROTI SMĚRU HOD. RUČIČEK

- eliptická dráha
- apogeum (nejdál od Z)
- perigeum (nejblíže k Z)

PERIGEE

Supermoon
appears 14% BIGGER
and 30% BRIGHTER
than micromoon



APOGEE

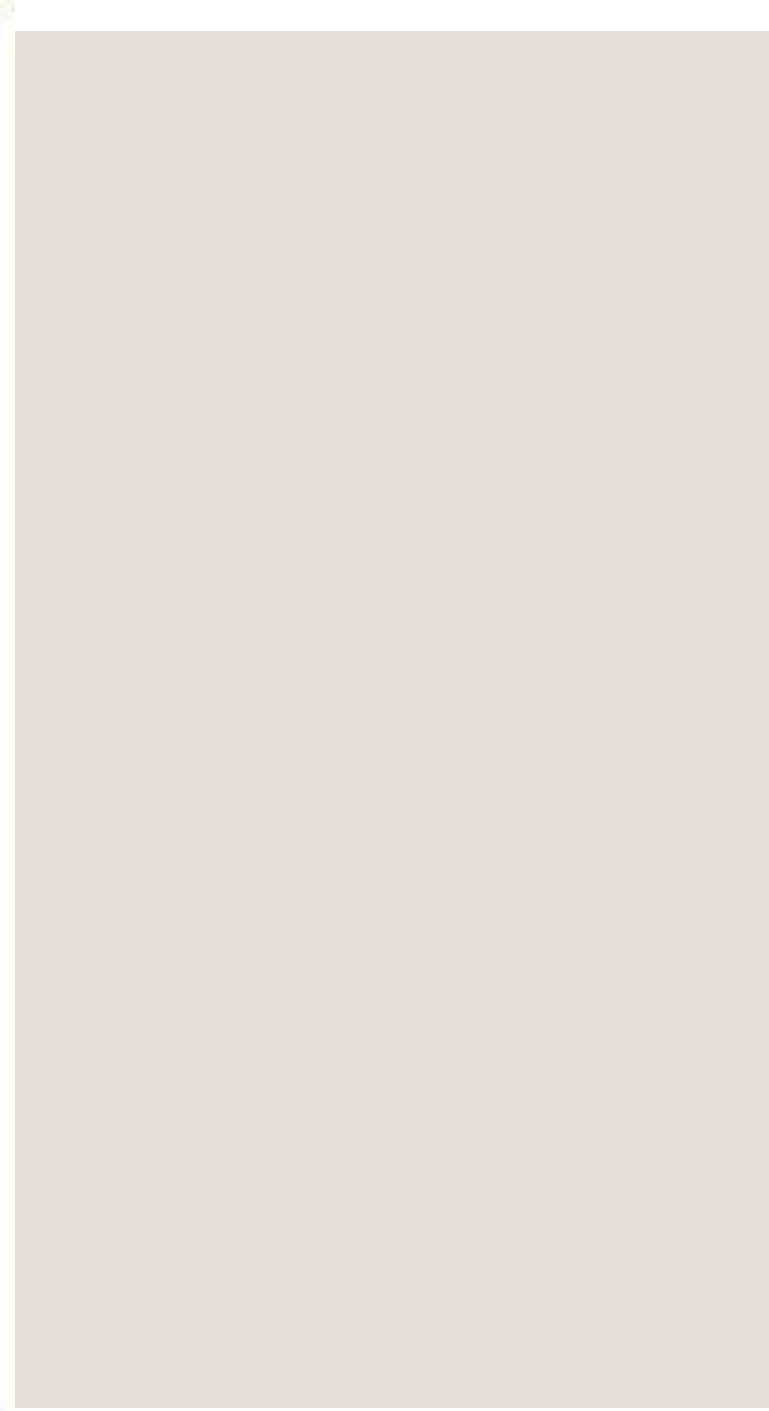
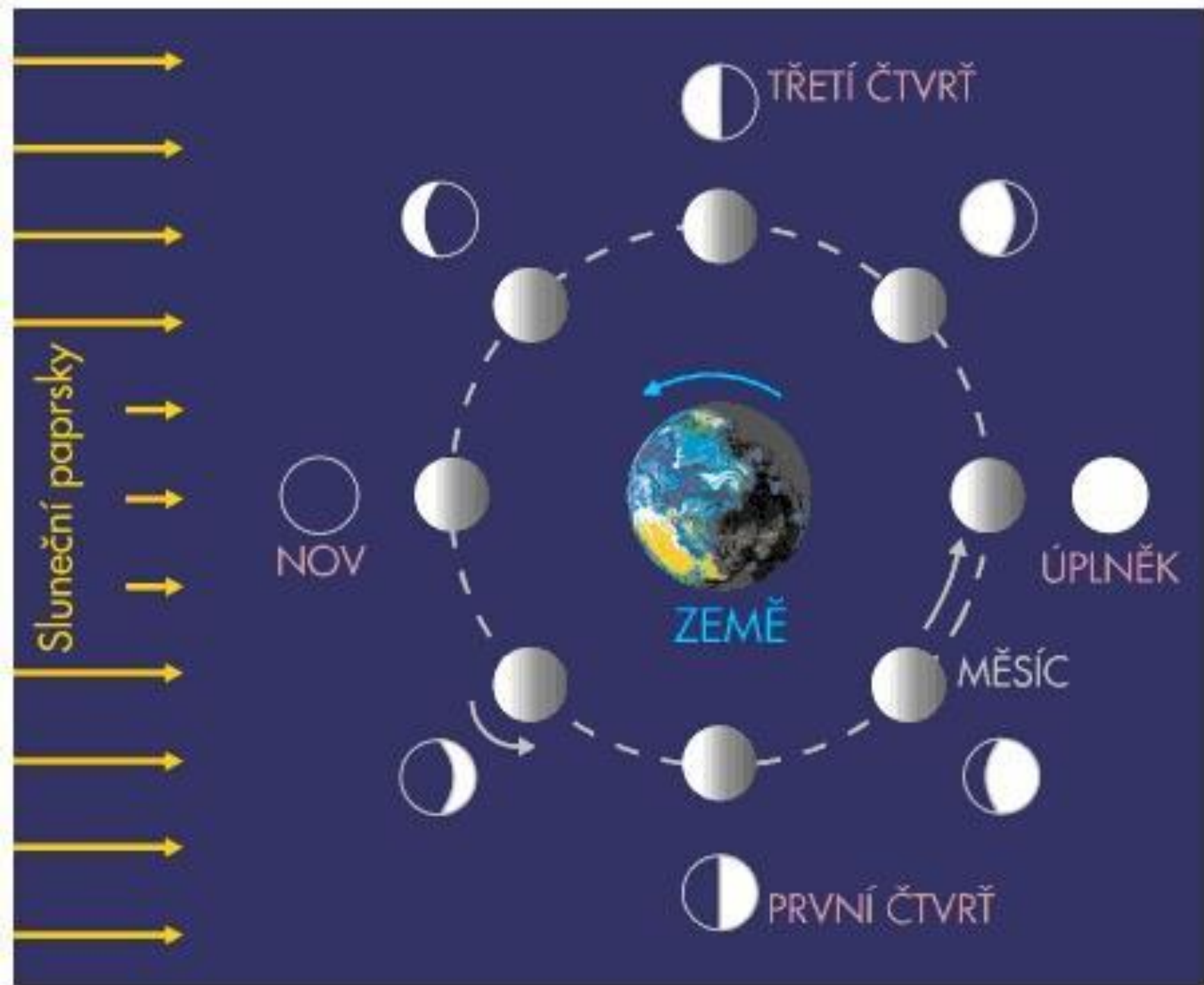
Micromoon

*As seen from Earth

„SUPERMĚSÍC“

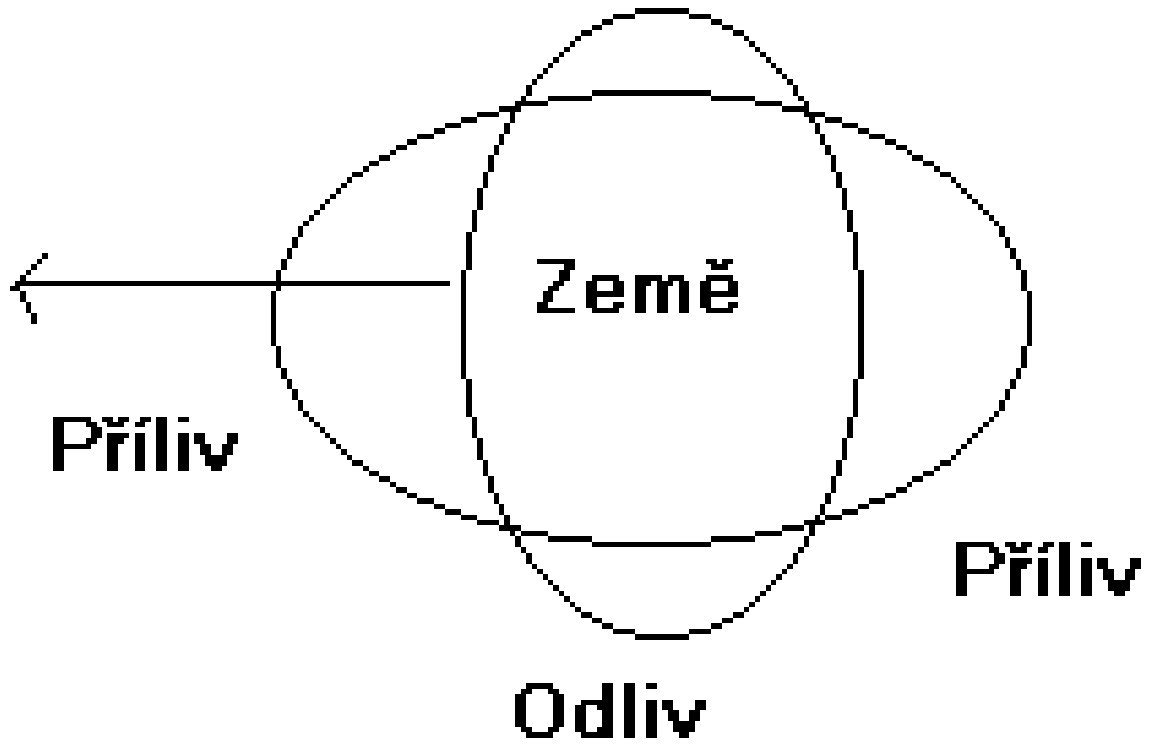
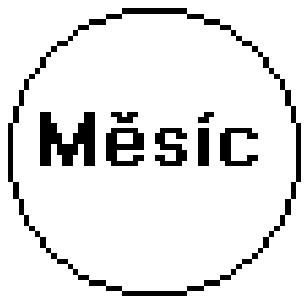
- úplněk v perigeu

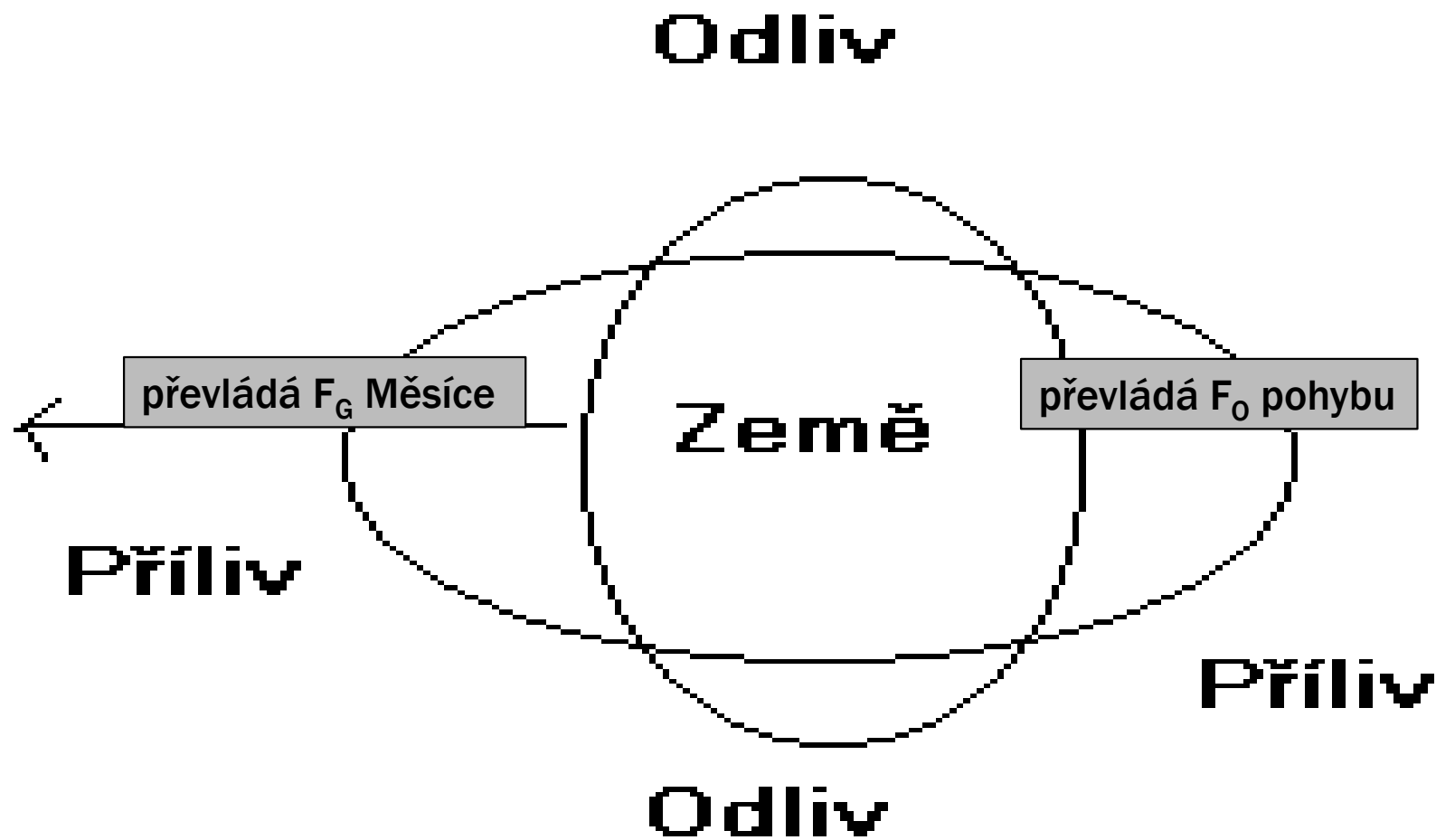


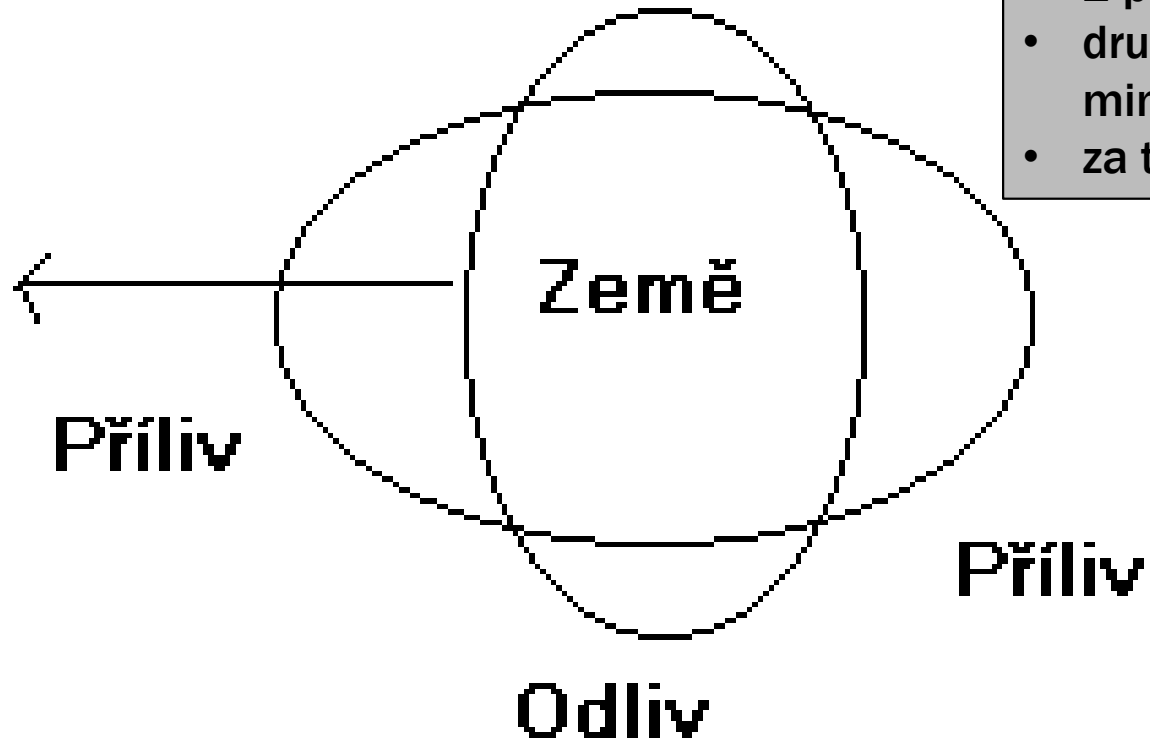
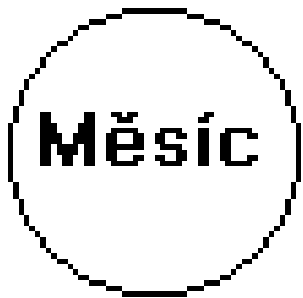


POHYB M A Z KOLEM SPOLEČNÉHO BARYCENTRA

- barycentrum = těžiště soustavy M a Z
 - pod povrchem Z – je těžším tělesem
- slapové jevy = příliv a odliv







SLAPOVÉ JEVY

- příliv nastává vždy při přechodu M nad daným územím
- to je jednou za 12 hod 25 min
- 2 přílivy a 2 odlivy denně
- druhý den bude příliv posunut o 50 min
- za týden tedy o cca 6 hod

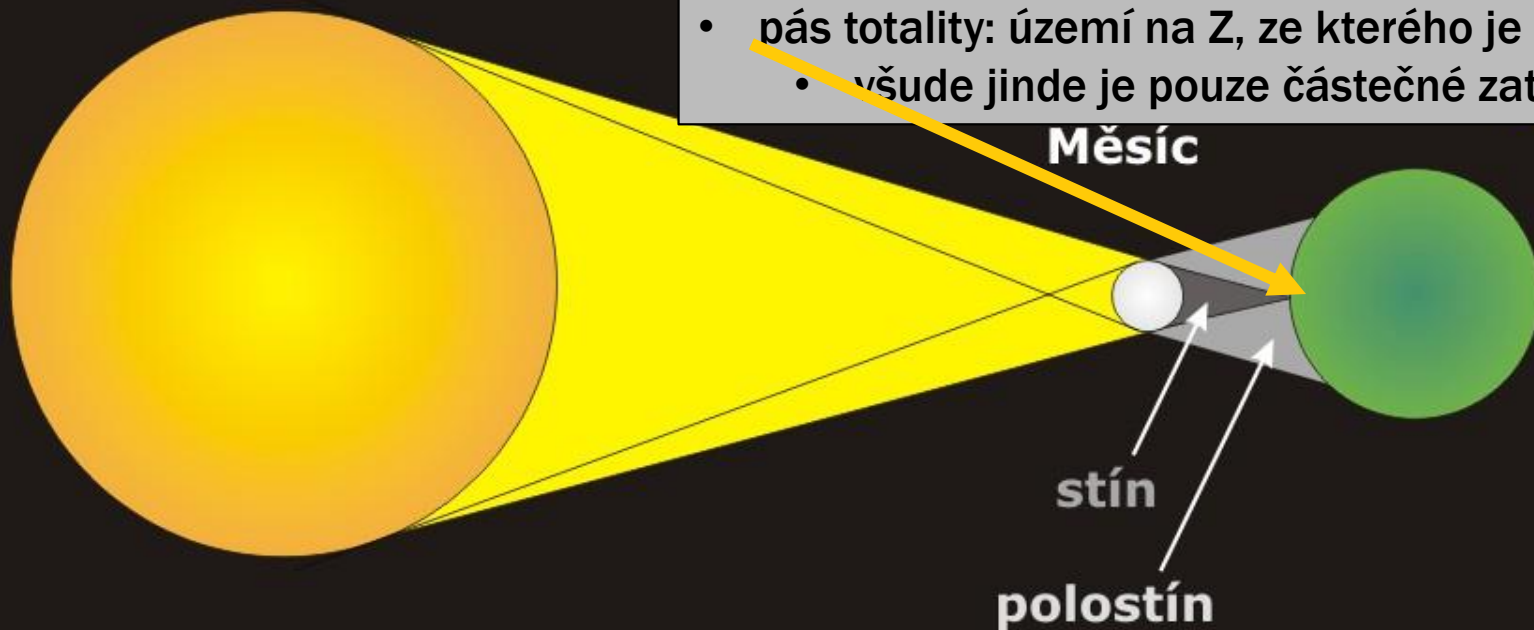


SLAPOVÉ JEVY

- výška přílivu závisí na morfologii oceánského dna
- uzavřené zátoky mají příliv větší
- může se projevovat i u velkých vodních toků
 - př. Amazonka
- byly zaznamenány slapové jevy i v atmosféře i litosféře

Vznik zatmění Slunce

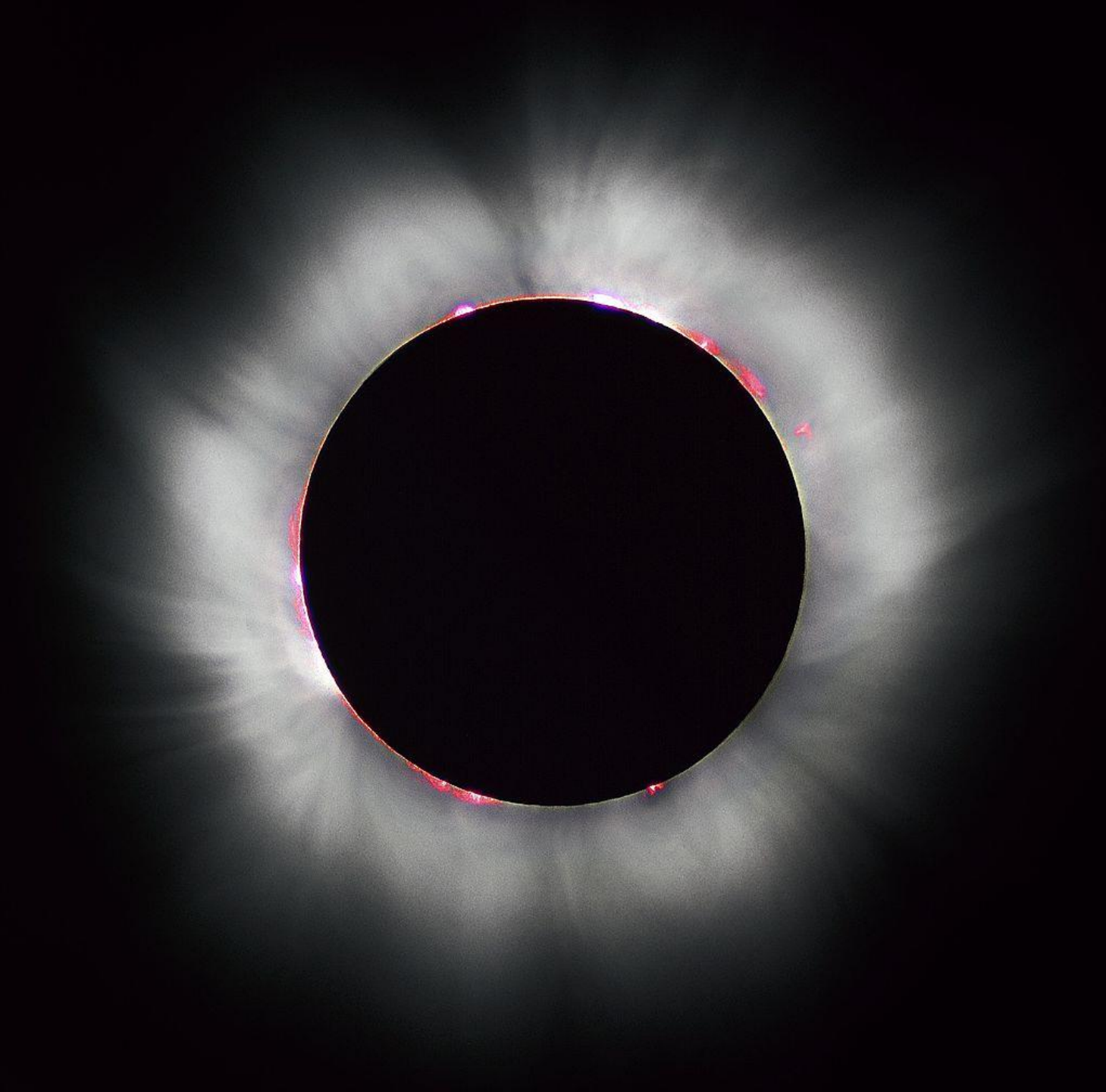
Slunce



ZATMĚNÍ S A M

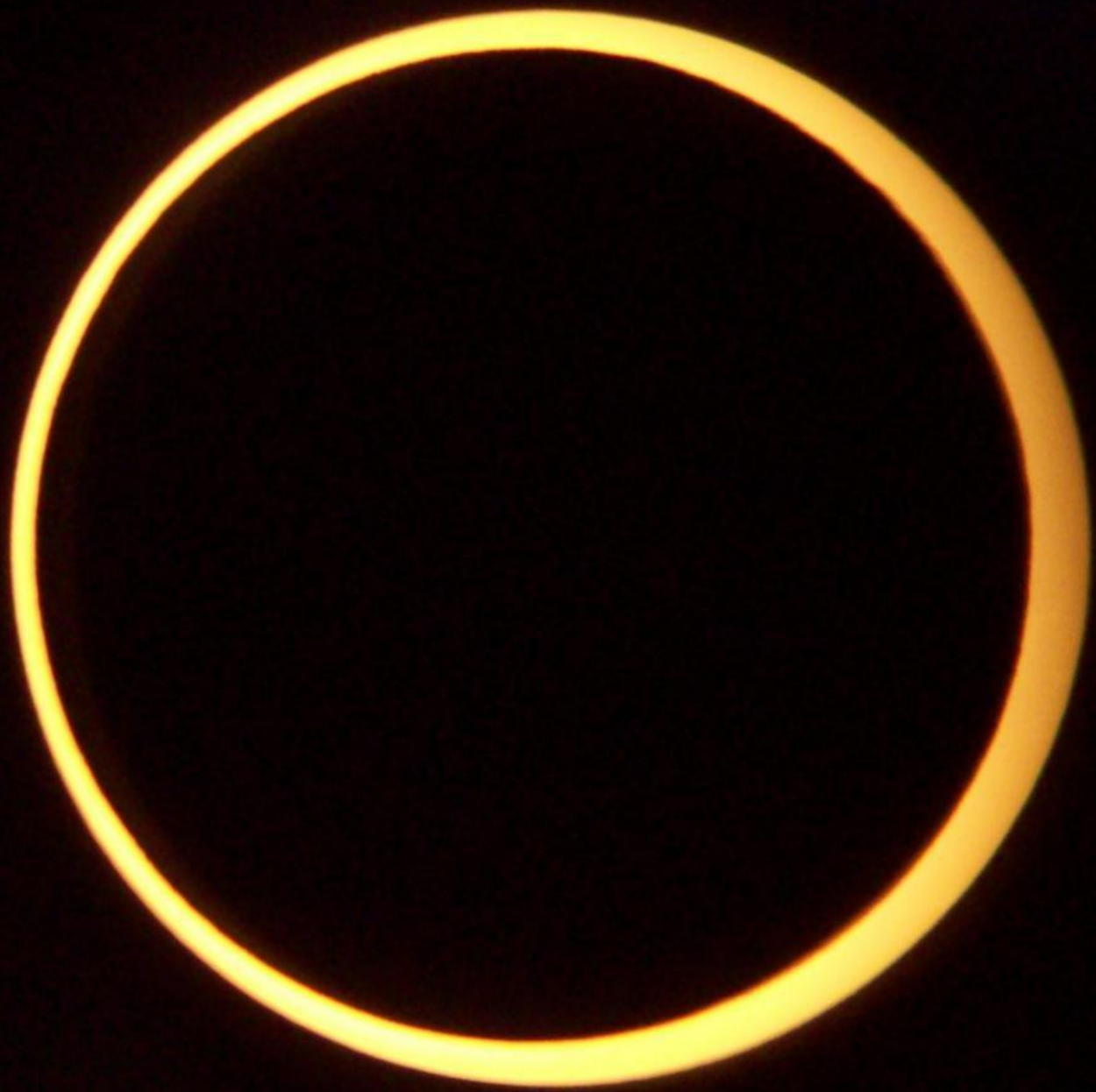
- vzniká pouze tehdy, pokud se dráha oběžné dráhy M dostane do spojnice Z a S
- úhel oběžné dráhy M vůči oběžné dráze Z je cca 5°
- pás totality: území na Z, ze kterého je vidět absolutní zatmění S
 - všude jinde je pouze částečné zatmění

Měsíc osvětlovaný Sluncem brání jeho paprskům v průchodu. Oblast, kam Měsíc nepouští žádný sluneční paprsek, se jmenuje stín. Oblast, která je částí slunečního disku osvětlována, ale zbylé části v tom brání Měsíc, se jmenuje polostín. Měsíc na Zemi tedy vrhá dva "druhy" stínu. Pokud v jednom z nich stojíme, můžeme vidět zatmění Slunce.



ÚPLNÉ ZATMĚNÍ S

- pás totality
 - max 270 km
- cca 7,5 min
- měsíc v perigeu (nejblíže k Z)
- v Praze nejdříve v 2135



PRSTENCOVÉ ZATMĚNÍ S

- M v apogeu (nejdále od Z)
- M nemůže zastínit celý S kotouč

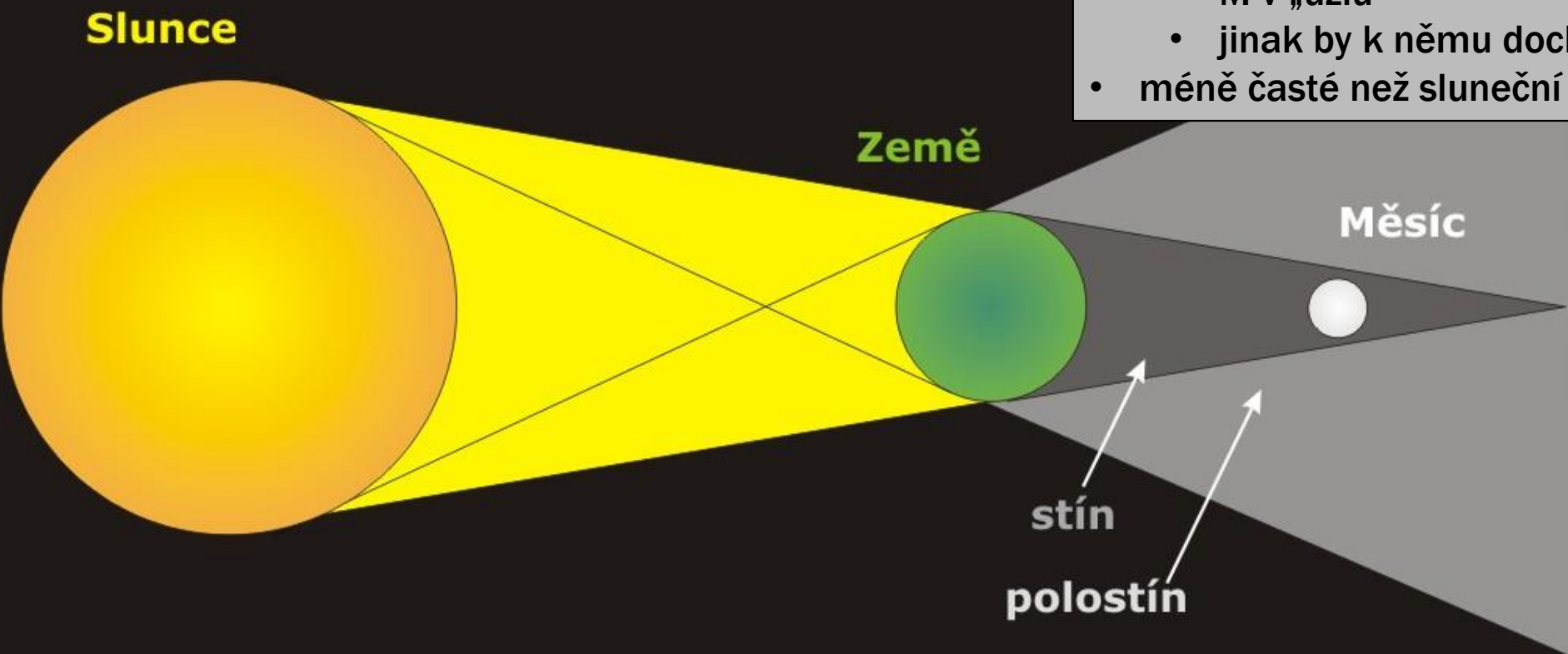
ČÁSTEČNÉ ZATMĚNÍ S



Vznik zatmění Měsíce

ZATMĚNÍ M

- M ve stínu Z
- rovina oběžné dráhy M musí protínat oběžnou dráhu Z
 - M v „uzlu“
 - jinak by k němu docházelo každý úplňk
- méně časté než sluneční



Země osvětlovaná Sluncem brání jeho paprskům v průchodu. Oblast, kam Země nepouští žádný sluneční paprsek, se jmenuje stín. Oblast, která je částí slunečního disku osvětlována, ale zbylé části v tom brání Země, se jmenuje polostín. Země tedy vrhá dva "druhy" stínu. Pokud se do jednoho z nich dostane Měsíc, můžeme pozorovat zatmění Měsíce.

Pátek 27. července

Pozorovatelné okem,
meteorologové očekávají
jasno až polojasno

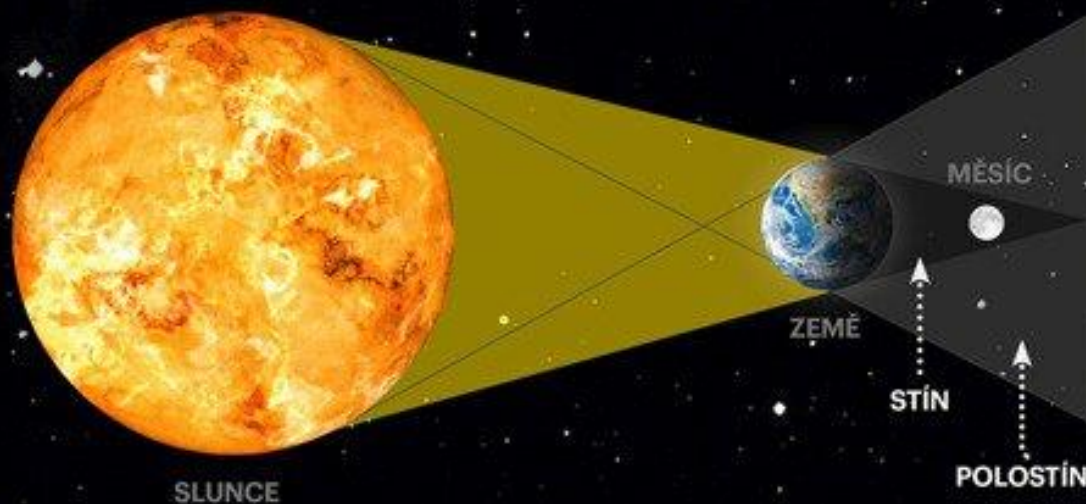
21:30—23:13



1 h 43 min.

bude celý Měsíc ponořen
v zemském stínu

Nejdelší zatmění Měsíce
v tomto století



planeta bude nejbližší
Zemi za 15 let

také bude
v pátek celou noc
pozorovatelný



BĚHEM ZATMĚNÍ M JE MĚSÍC NARUDLÝ



