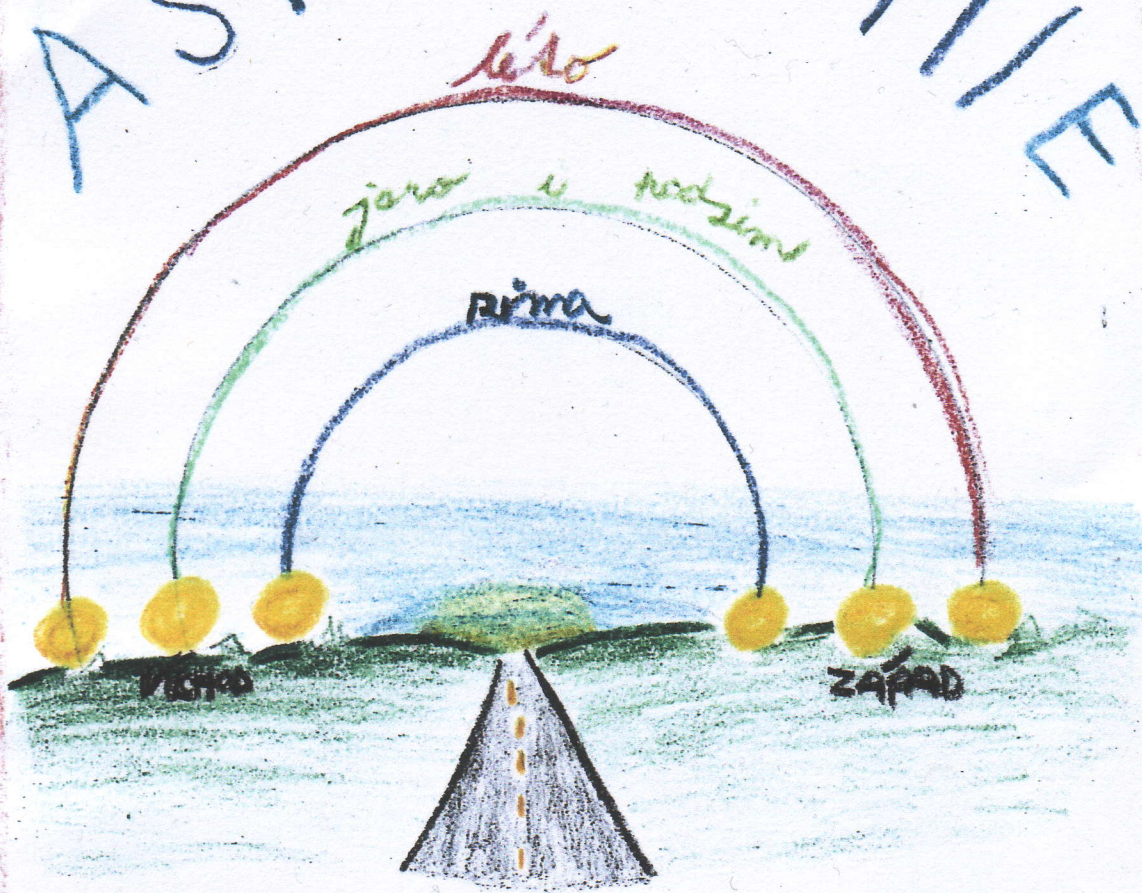


# ASTRONOMIE



Slunce pohání všechno,  
pohání hvězdy k tanci  
Když ty sám nejsi pohyblivý,  
nenáležíš k celku.

Angelus Silesius



# Lidská sféra







# LIDSKÁ SFÉRA

Jsem na osamělém místě,  
na malé lodi. Rozhlížím se do dálky.  
Kolem dokola vidím linku - **horizont**,  
**obzor**.

Nad obzorem začíná **nebeská**  
**klenba**. Jde nahoru a nas dolů mapolí  
na obzor.

Zvlášť důležitý je bod přímo nad  
mou hlavou - to je centrum kupole.  
Je to **ZENIT**. (nadhlavník)

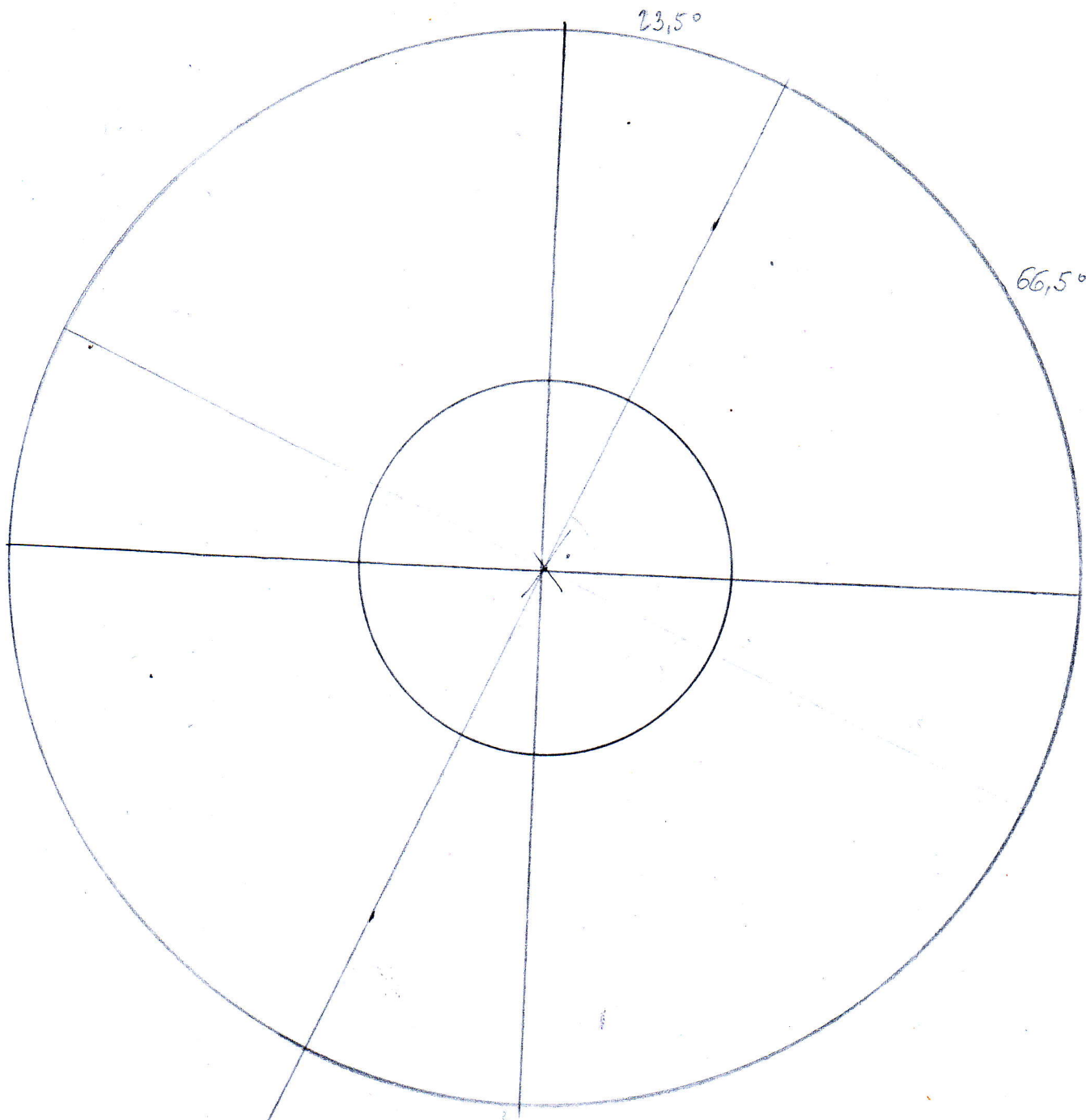
Když procházím po zemi, celá kupole  
i s nadhlavníkem jde se mnou.

Ale to je horní polovina. Prožíváme  
v ní den nebo noc. (čas života)  
Je ještě spodní **kupole**, která měla  
pro Egypťany, Indy a Řeky speciální  
význam. Nazývali ji podsvětím, kde  
vládl **Hádes**. Po smrti člověk procházel  
podsvětím, aby se zase narodil.

Centrum spodní kupole je bod **NADIR**  
(podnožník)



a)



Použij tužku a gumu

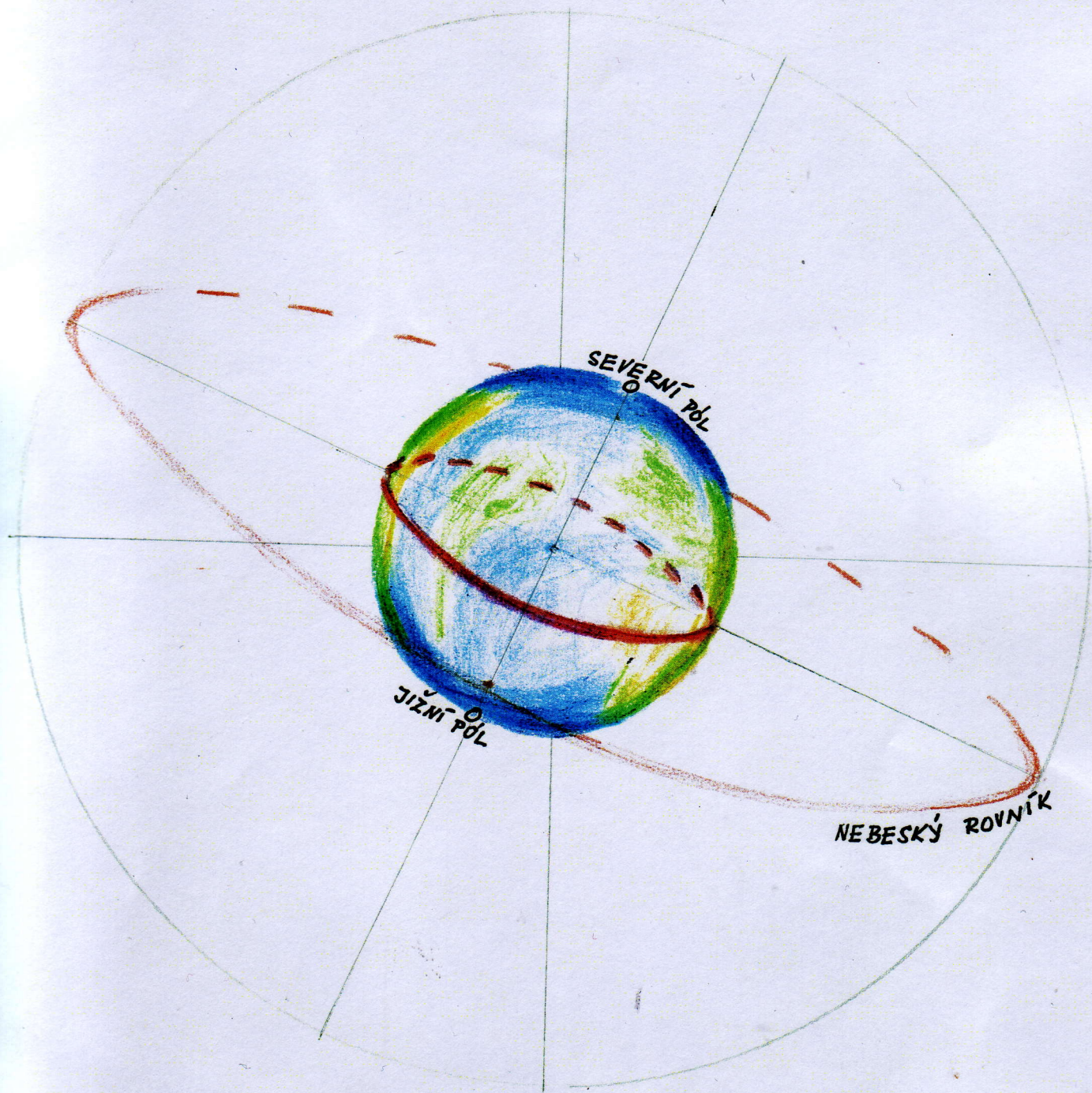
1) vyhlédij střed stránky 

2) kružnice  $r = 3\text{cm}$  planeta Země,  $r = 8,8\text{cm}$  nebeská klenba

3) 

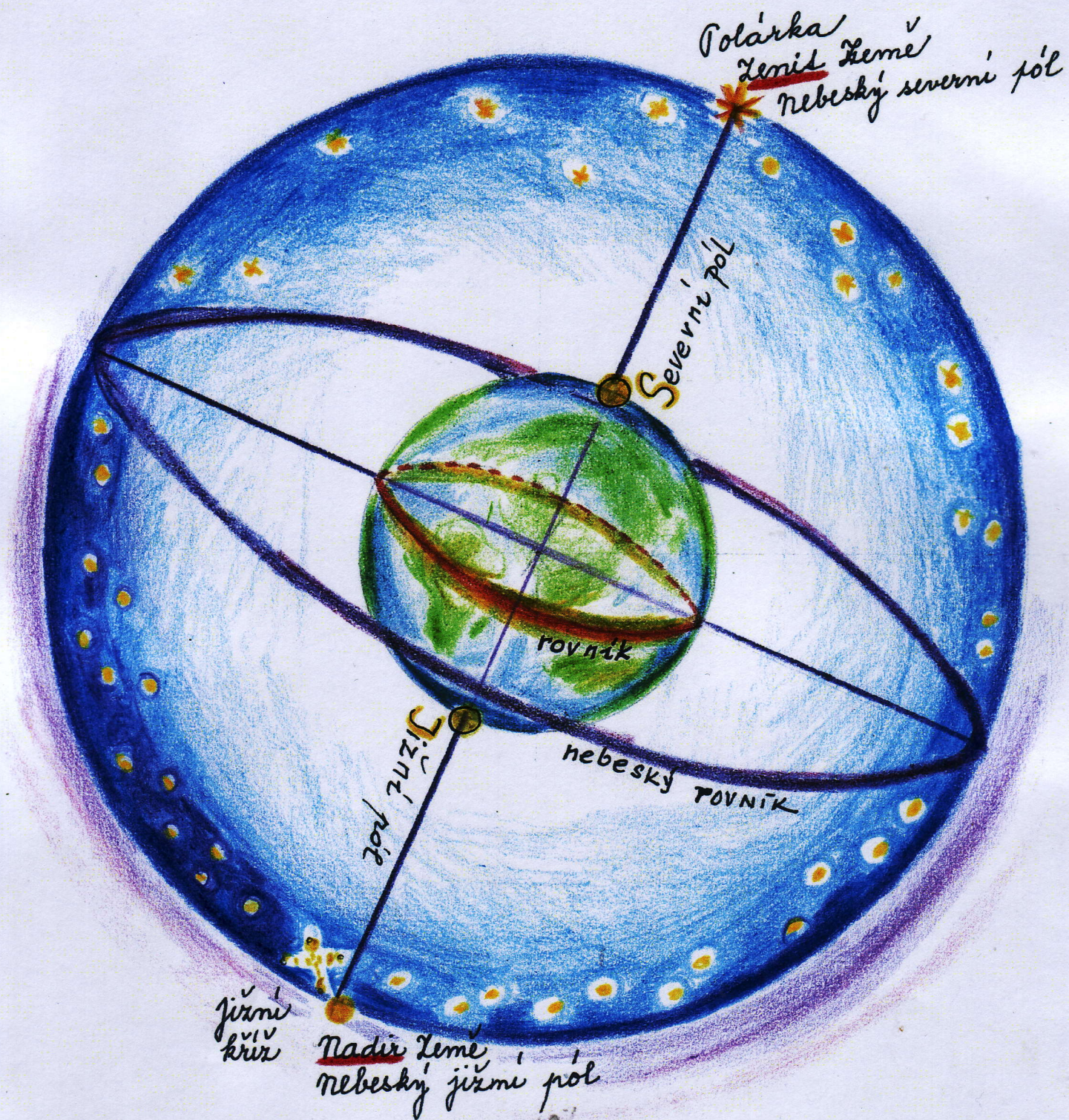
4) úhel  $23,5^\circ$  je sklon osy Země (nebo úhel  $66,5^\circ$  od  rovniny  
5) popiš



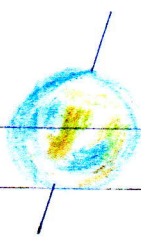




d)





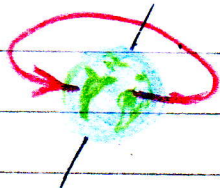


# ZEMSKÁ SFÉRA

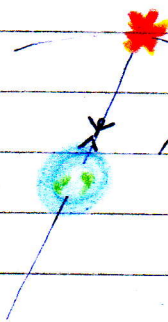
Člověk se může koukat kolem sebe,  
to je lidská sféra



Také Země se může koukat kolem sebe,  
to je zemská sféra

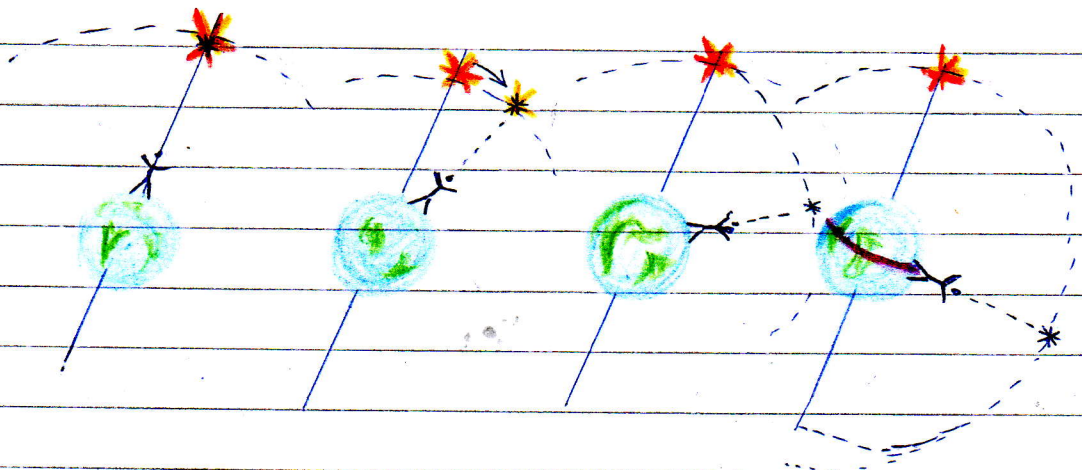


Existuje osa, ta má najímavou  
vlastnost, že když ji prodloužíme, je tam  
**POLÁRKA** je to **ZENIT ZEMĚ**



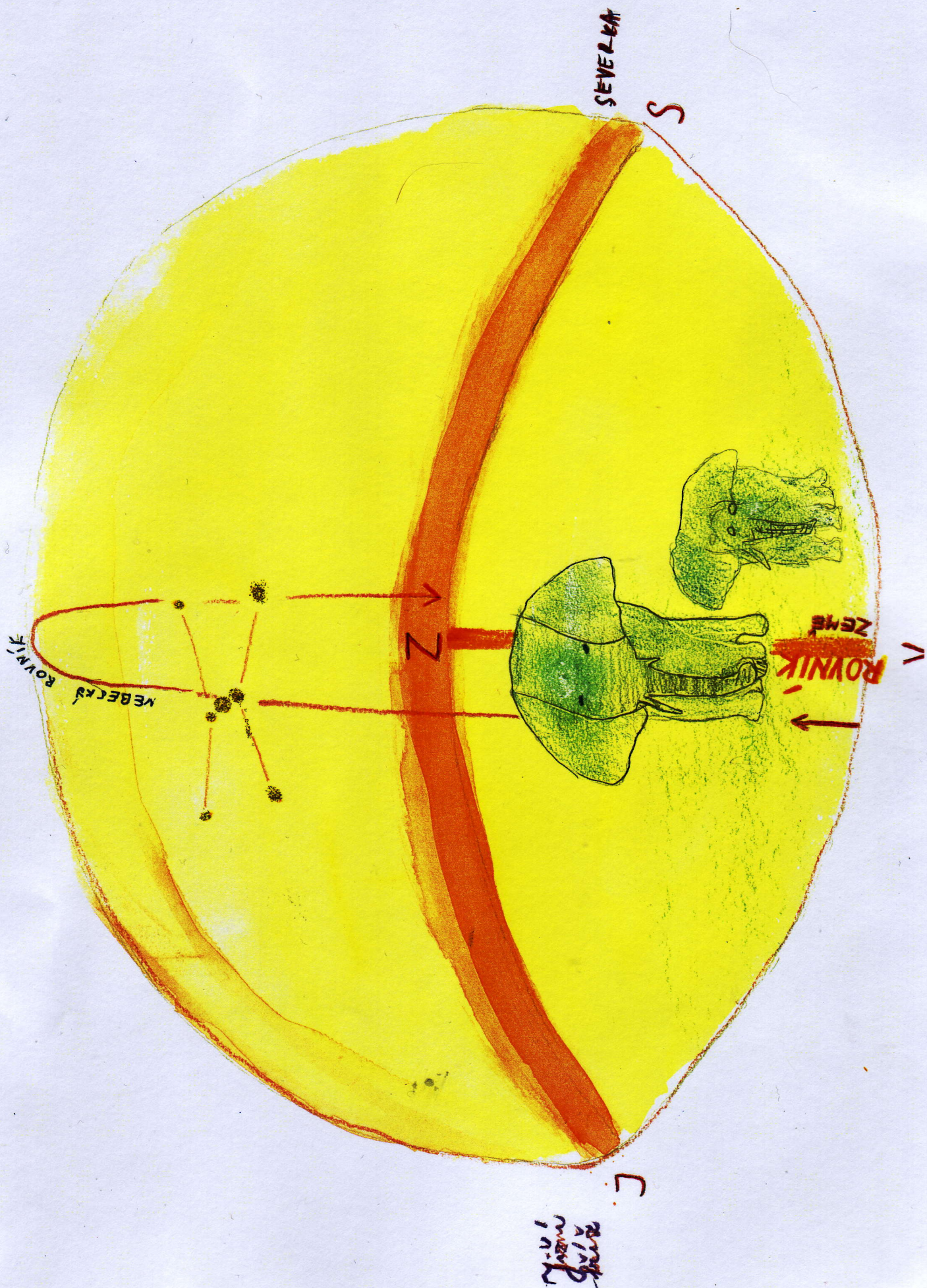
Když stojím na Severním pólu,  
můj zenit i zenit Země jsou stejně

CO SE STANE S POLÁRKOU,  
KDYŽ JDU DÁL A DÁL OD PÓLU?



ZENIT  
POLÁRKA  
SEVERKA } je totéž



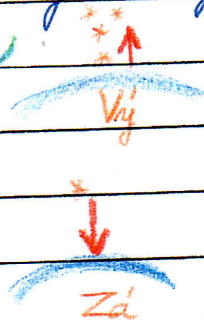




# Pohyb oblohy

## na rovníku

na rovníku se zdá, že hvězdy  
a ostatní nebeská tělesa vycházejí  
na obzoru kolmo vzhlín  
dále stoupají nad hlavou  
pozorovatele a napadnou  
svízel na nápadě.



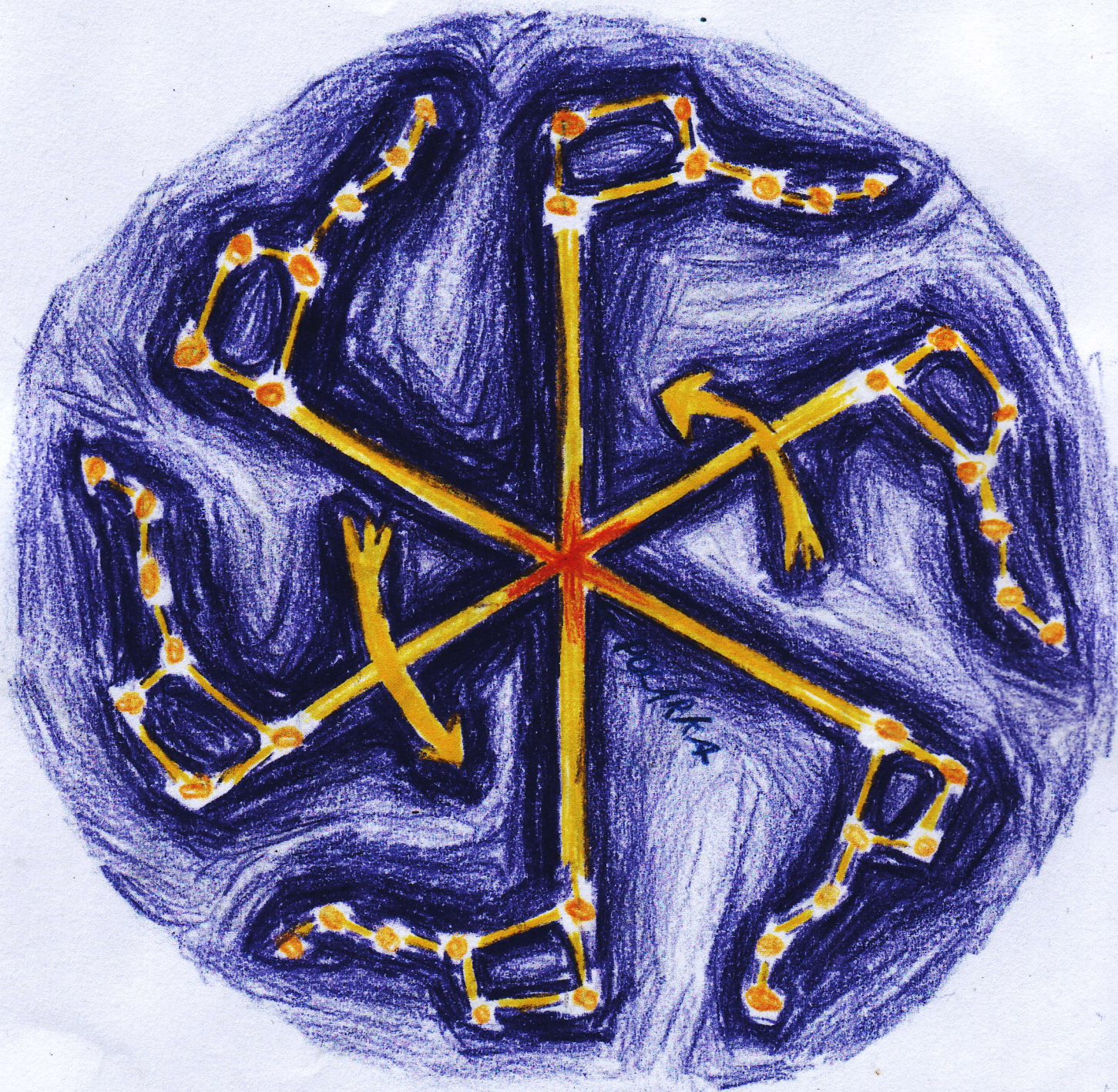
## na pólech

v blízkosti pólu se zdá, že nebeská  
tělesa obíhají pozorovatele nad hlavou  
po kružnici.

na severním pólu obíhají proti směru ⌚  
na jižním opačně po směru ⌚



# Velká medvědice





# \* Velká medvědice \*

**Kallisto** byla velice krásná královská dcera. Odloučila se od svých rodičů a žila s nymfami stromů v družině bohyně lovu **Artemis**.

Tělo bohyně Kallisto slíbila, že zůstane pannou jako ona. Její krásy si ale povšiml vládce bohů **Zeus**.

Kallisto jednou odpočívala v lese sama. Zeus se proměnil v Artemis, přiblížil se k ní a objal ji. Kallisto poznala, že byla oklamána.

Měla výčitky svědomí a schovávala se po lesích. Když se měsíc devětkrát překulil, poznala při koupání Artemis, co se stalo.

Artemis se na Kallisto velmi rozkřivěla a vyhnala ji. Když se měsíc nakulatil podestlé, narodil se krásný syn **Arkas**.

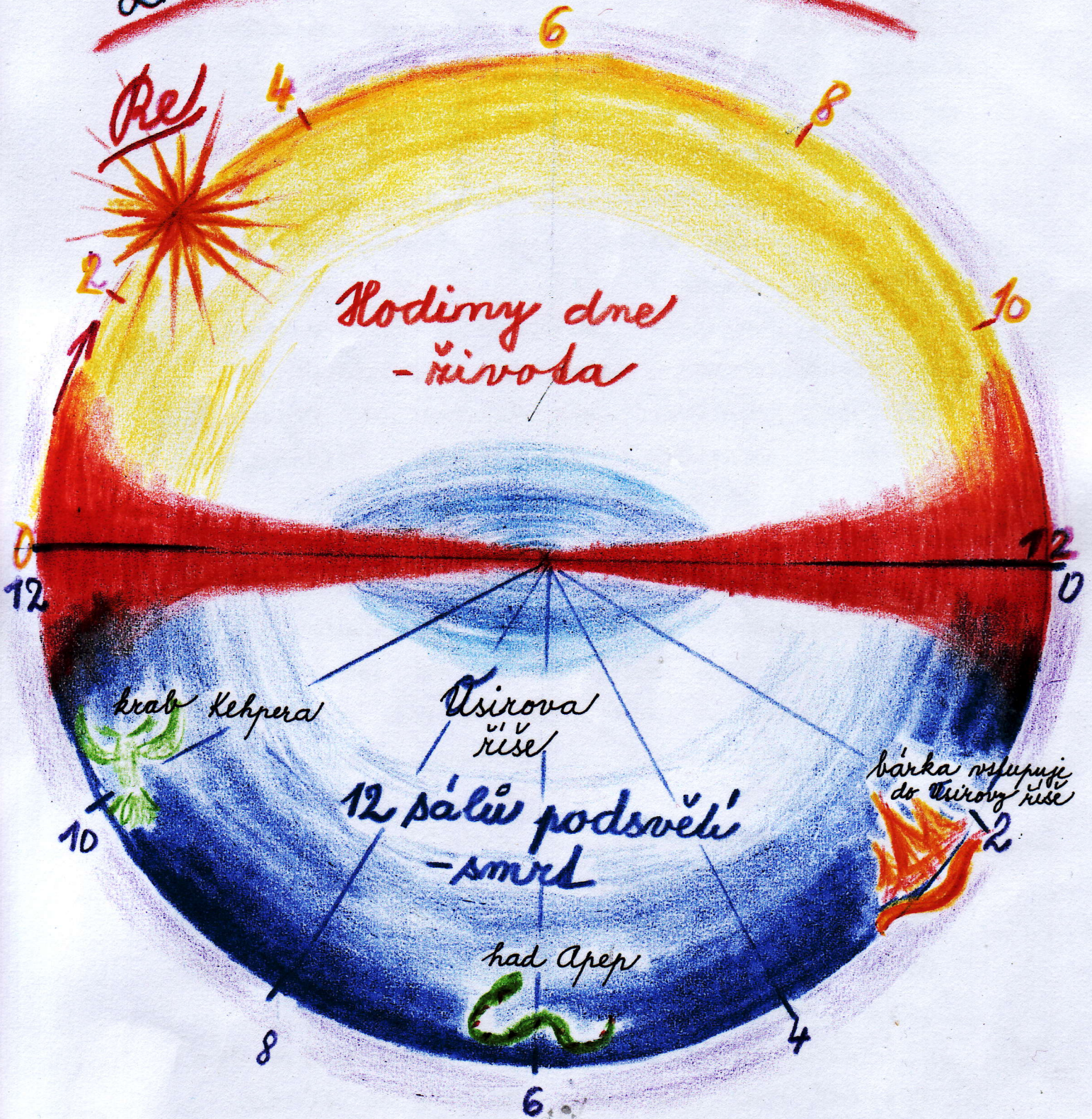
Záklivá **Hera** s velikým hněvem proměnila Kallisto v divokou medvědice. Patnáct let se lovala po lesích, až polkala syna. On ji nepoznal. Chtěla ho obejmout, ale Arkas pokvedl svůj oštěp.

Zeus však zabránil zločinu a oba vyhnal na nebesa. Kallisto se stala

\* **Velkou medvědicí** \* a Arkas se stal hvězdou **Arktur** \* v souhvězdí Pastýř. Hera nařídila, že se <sup>Velká medvědice</sup> ~~mesměže~~ vykoupal v moři (neponoří se pod obzor), aby se osvěžila.



Den a moc v Egyptě





# Denní a noc v Egyptě

jak Egypťané nahlíželi  
na oblohu:

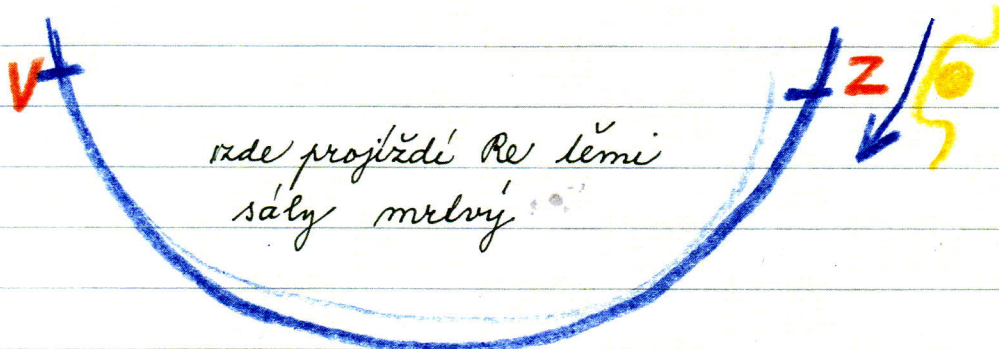
Denní oblohu rozdělili od východu na rápad  
na šest sálů. Těmito sály putuje sluneční  
bůh **Re**



Každé ráno se bůh Re  
rodí na východě a putuje  
ve sluneční lodi po obloze  
ze sálu do sálu. Jeho cesta  
trvá 12 hodin



Bůh Re byl nejvýznamnějším  
bohem a závisela na něm úroda  
a život. Egypťané ho znázorňovali jako  
člověka s beraní nebo sokolí hlavou,  
kterou měl zdobenou slunečním kotoučem.



zde projíždí Re těmi  
sály mrlvů

Dojde do velmi těžkého momentu, bod 6.

Zde na něho čeká had

**aprep**



Bůh Re je v posmrtném stavu  
a musí být hlídán 12 ochránci.  
Každou noc musí této ochránci hada  
Aprep zneškodnit. V 10. sále se Re  
promění v kraba Khepera. V 12. sále  
mu praskne krunýř a vychází na svět  
jako **Re**

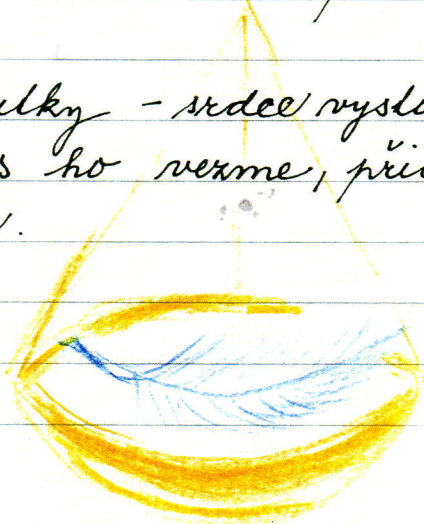


Stará pověst říká, že Isis a Osiris  
měli syna Hora.

Když Egypťan zemře, dostane se  
do říše mrtvých. Přejde před Hora.  
Ten váží jeho srdce na vahách.  
Na druhou miskou vah položí Horus  
pero spravedlnosti - pero „Maat“

\* špatné a špatné skutky - srdce je  
těžké, maat je lehké. Tvoje  
srdce jde dolů. Zpod trůnu  
přilene had a duše prochází  
smutnou a strastiplnou cestu **duat**

\* dobré skutky - srdce vysloupá nahoru,  
Horus ho vezme, přichází radostiplná  
cesta.

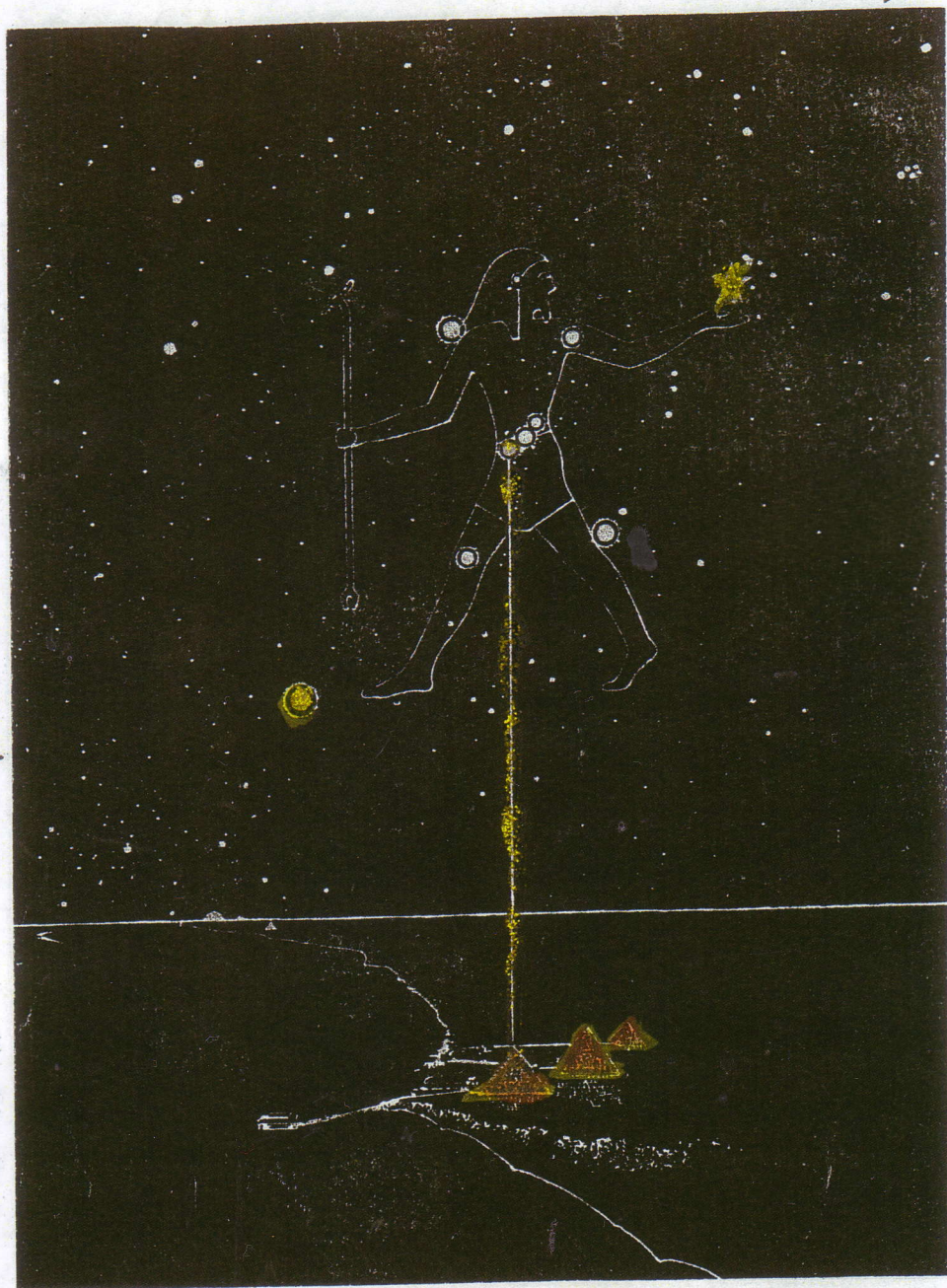




# ORION

Aldebaran ↓

Sirius

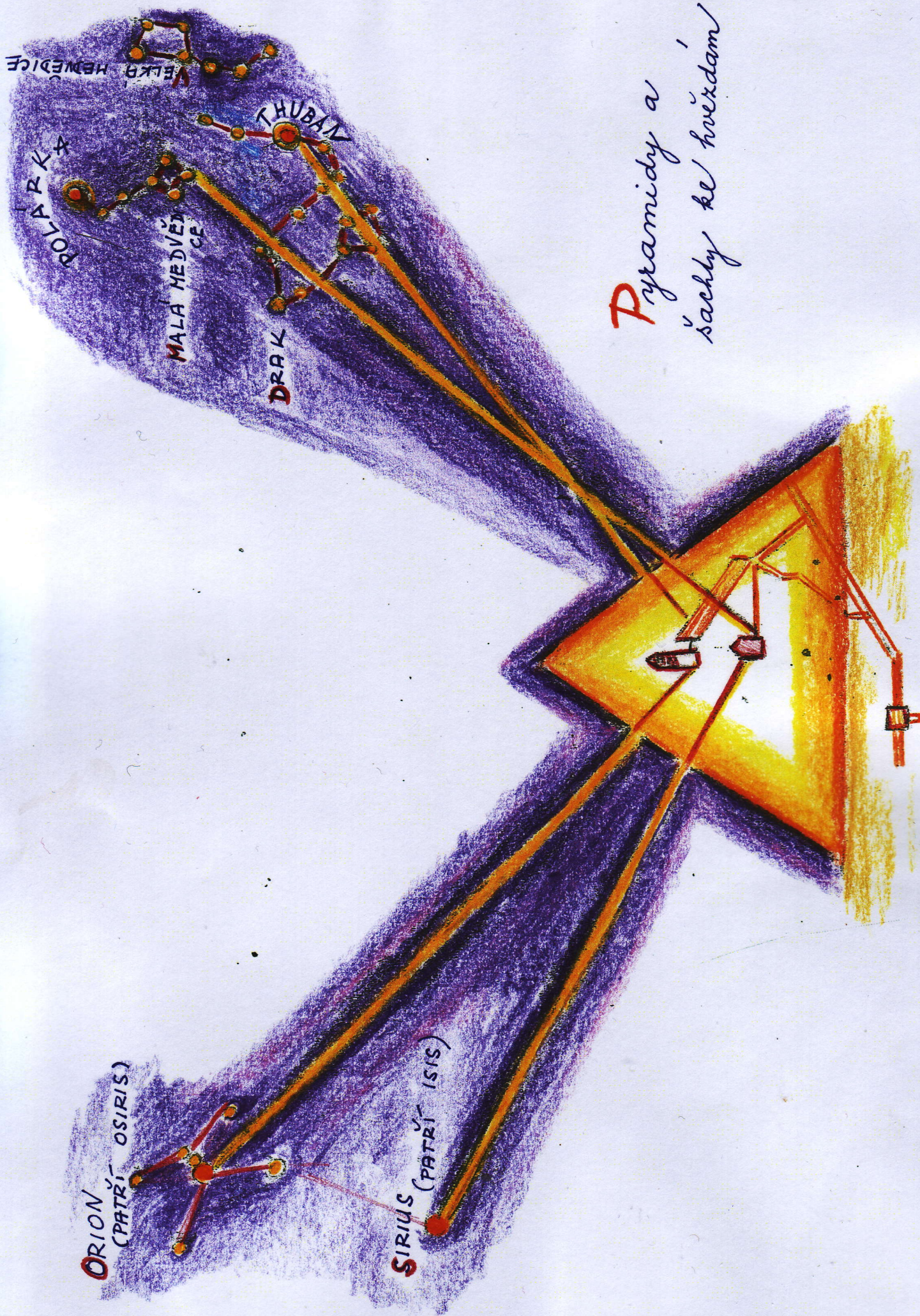


Nejdůležitější souhvězdí Egypta:

**O**siris (**O**rion) má v levé ruce  
hvězdu **A**ldebaran ze souhvězdí Býka (oko Býka)

**I**sis (**S**irius) se nachází před jeho pravou  
mohou. Táhla v Cheopsově pyramidě měří  
na Orionův pás.





**P**yramidy a  
"šachty ke hvězdám"




## Pyramidy a průduchy ke hvězdám

Velká pyramida v **Gize** má uvnitř mnoho chodeb a sálů. Ve dvou sálech byly namalovány šikmé průduchy.

Dlouho nebylo jasné, jaký význam měly. Byly to snad vřadivé otvory? Před 20 lety udělali dva francouzští astronomové (Gillbert a Bauval) náramný objev. Zjistili, že směr průduchů měl souvislost se dvěma nejvýznamnějšími bohy Egyptů:

### Isis a Osiris

Dnes víme, že obloha je trochu posunutá oproti obloze před 4500 lety. Na severu nebyla tehdy Polárka, ale hvězda  **Thuban** (3. knězda - Drak). Tito astronomové s pomocí počítače přeměnili hvězdy zpět, tak jak byly v době starby pyramid.

Průduchy ukázaly směr přesně na

- 1) Isis → hvězda Sirius
- 2) Osiris → souhvězdí Orion (pás)
- 3) Thuban → tehdejší Severka
- 4) malá medvědice




# Pyramidy a průduchy ke hvězdám

Velká pyramida v **Gize** má uvnitř mnoho chodeb a sálů. Vě dvou sálech byly namalovány šikmé průduchy.

Dlouho nebylo jasné, jaký význam měly. Byly to snad radušné otvory? Před 20 lety udělali dva francouzští astronomové (Gillbert a Bauval) razímaný objev. Zjistili, že směr průduchů měl souvislost se dvěma nejvýznamnějšími bohy Egyptů:

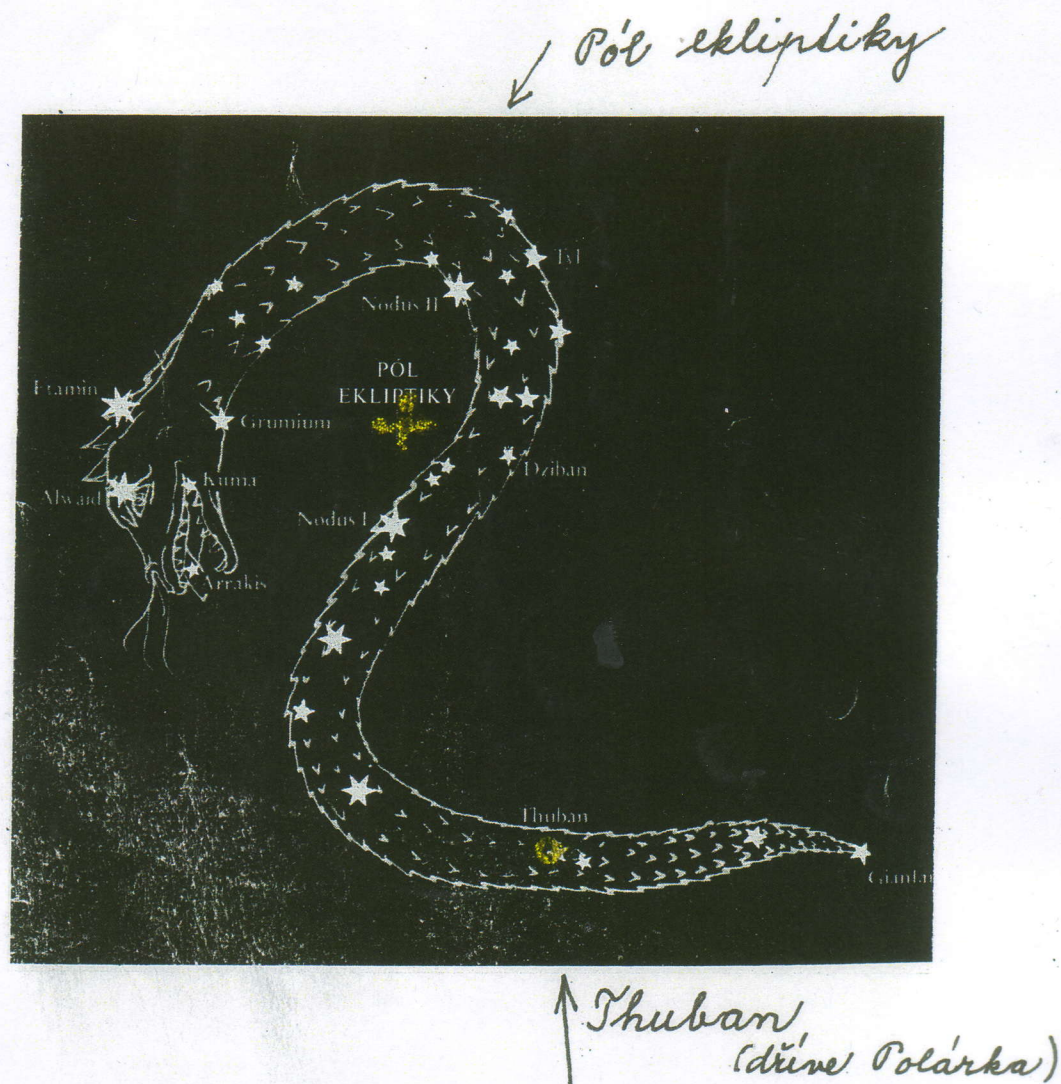
## Isis a Osiris

Dnes víme, že obloha je trochu posunutá oproti obloze před 4500 lety. Na severu nebyla tehdy Polárka, ale hvězda  **Thuban** (3. hvězda - Drak). Tito astronomové s pomocí počítače přeměnili hvězdy zpět, tak jak byly v době starby pyramidy.

Průduchy ukázaly směr přesně na

- 1) Isis → hvězda Sirius
- 2) Osiris → souhvězdí Orion (pás)
- 3) Thuban → lehdejší Severka
- 4) malá medvědice





Toto souhvězdí nepatří do hvězdokruhu.  
 Tvří se jako strážce kolem severního  
pólu ekliptiky.

Najdeme jej mezi Velkým a Malým  
 vosem. Řečí astronomové nazývali  
 to souhvězdí **Hlad mexi**  
**medvědicemi**



Pravděpodobně byly průduchy důležité při nasvěcování faraóna. Z toho vyplývá, že pyramida není hrobka, ale chrám. Do tohoto chrámu se Egypťané snažili upravit své nejdůležitější božstvo. (Průduchy nedostavěli a jsou přerušené obrovským kulovým kamenem.)

Dnes si proto myslíme, že pyramidy nebyly žádné hroby, které by stavěli otroci. Myslíme si, že tento chrám stavěl egyptský národ šťastně a dobrovolně.

Pyramidy bylyřejmě přikryté bílými deskami a na špičce byly zlaté. Lidé, kteří přicházeli z pouště, spatřili nejdříve zlatý zářící bod.

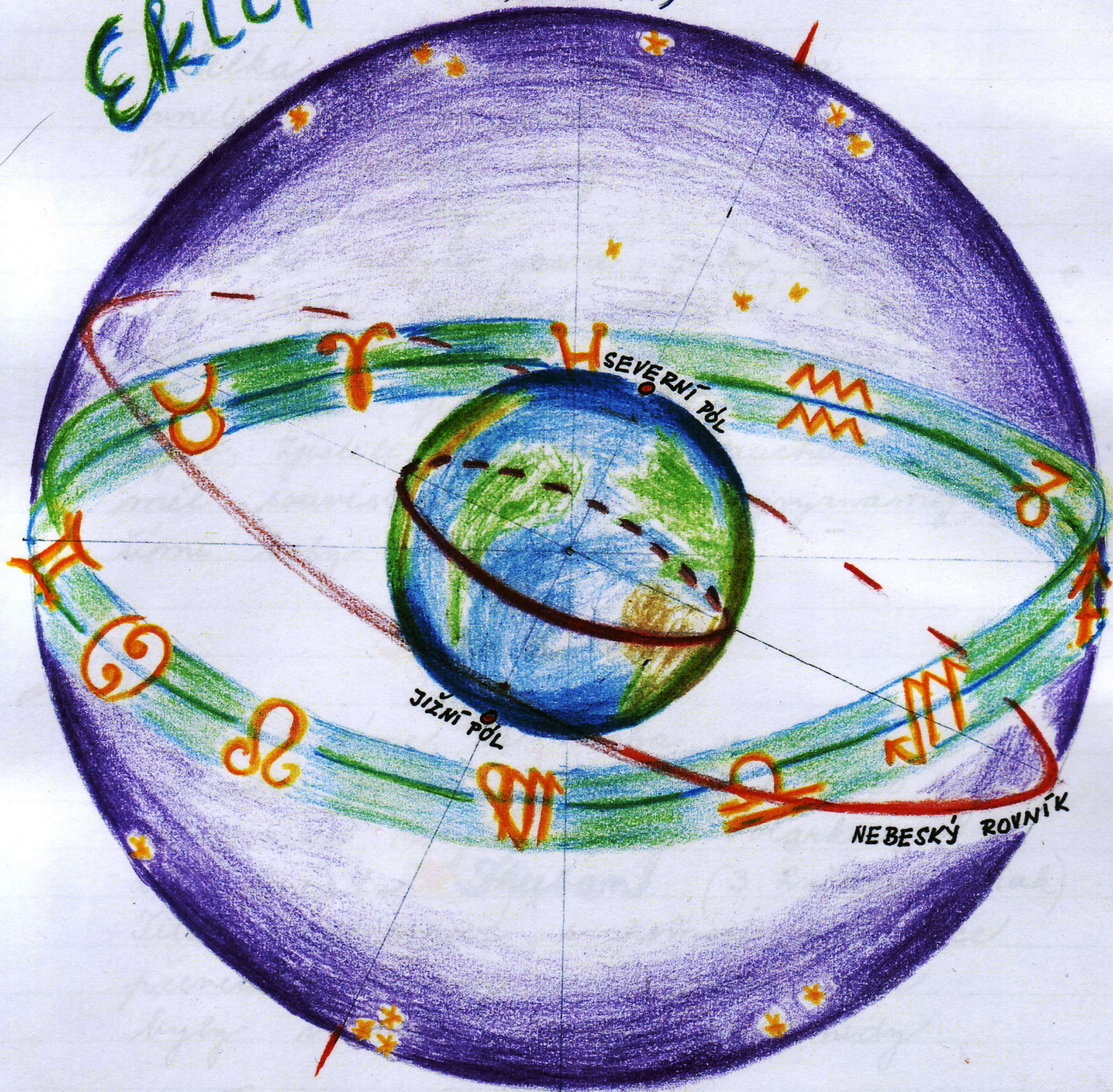


Po smrti faraóna se v pyramidě konal chrámový pohřeb a pak bylo tělo uloženo v údolí Králů.



# Ekliptika

OSA EKLIPTIKY

















# Ekliptika

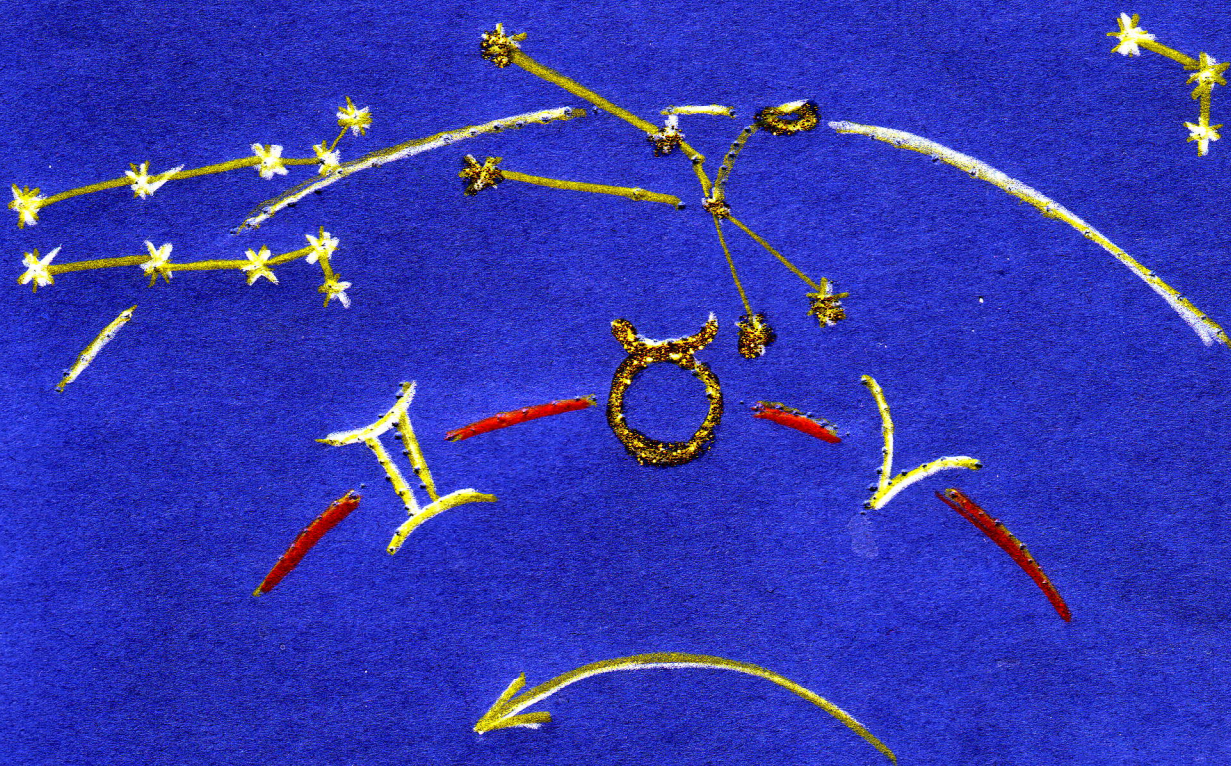
Ekliptiku si můžeme představit jako palčírku. Je to plocha, na které planety obíhají kolem Slunce.

Když rozšíříme tuto plochu dál a dál ke hvězdám, dostaneme se v obří vzdálenosti až k 12 znameníům

hvěrokruhu:

1. Beran - Aries 
2. Býk - Taurus 
3. Blíženci - Gemini 
4. Rak - Cancer 
5. Lev - Leo 
6. Panna - Virgo 
7. Váhy - Libra 
8. Štír - Scorpio 
9. Střelec - Sagittarius 
10. Kozoroh - Capricornus 
11. Vodnář - Aquarius 
12. Ryby - Pisces 





Blíženci ← Byt'k ← Beran





# Byk

21. 4. - 20. 5.

## Taurus

Byk rád stojí pevně nohama na zemi. Ví, že bez pevné opory nevycházejí jeho plány. Proto dbá na majetek, který potřebuje ke své pracovní činnosti a podnikání.

Byk má výdrž a je velmi houževnatý. Výraznou schopností Byka je rozhodnost a čin. Uvádí věci do pohybu tam, kde vidí vývoj. Když svou energii nasměruje nesprávným směrem, může vyvolat situaci, která má destruktivní charakter. Byci by měli mít na paměti sebeovládání a pokornost.

Byk se nerad pouští do složitostí. Cíl musí být prostý a pravdivý. Věci, které Byk nechápe, popírá. Jsou-li mu však vnucovány, mohou jej vydraždit.

Mnoho vlastností Byka vyplývá z toho, že je ovlivňován **živlem země**.

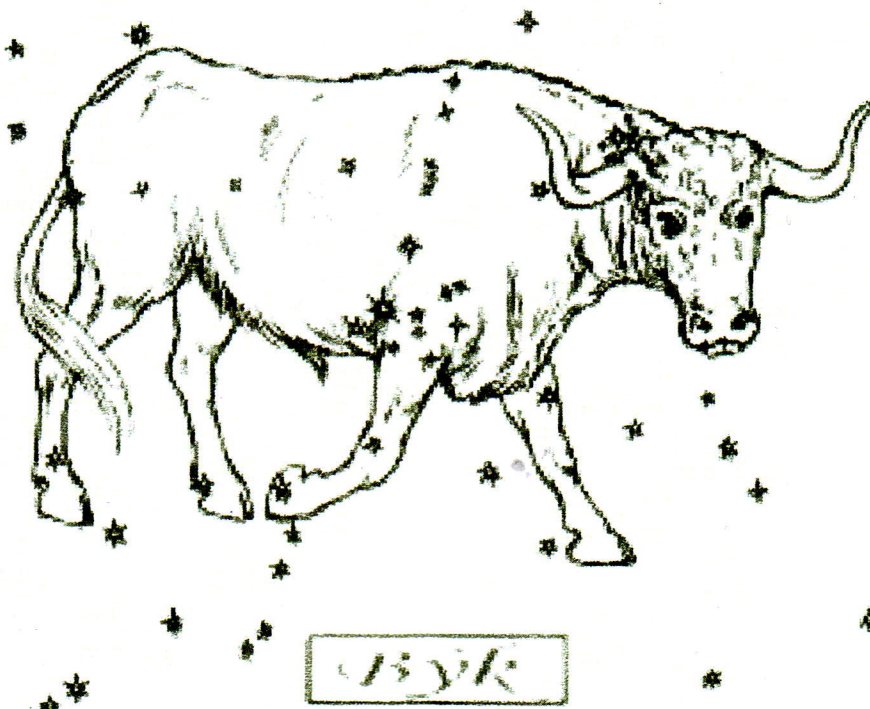


## Dobré vlastnosti

- rozhodnost, ale vždy rozvážná
- výdrž a houževnatost
- pravdivost
- smysl pro praktické věci
- zodpovědnost k životu
- dobré srdce
- vyhýbá se konfliktům
- záleží mu na spokojenosti lidí okolo.

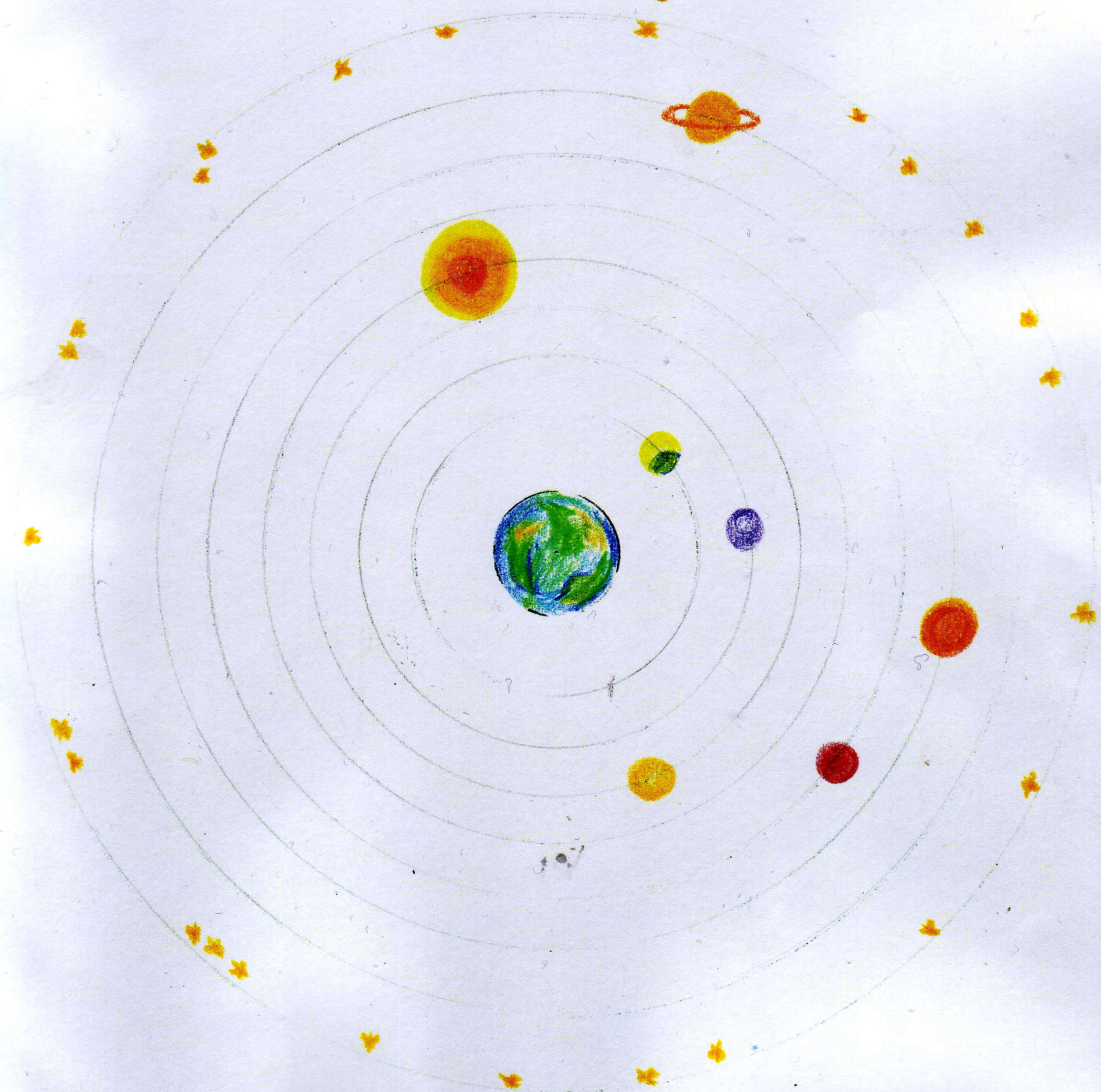
## Méně dobré vlastnosti

- nemá rád detaily
- pokor na sebeovládání
- málo si dopřije volno
- nerad riskuje, i když to je výhodné





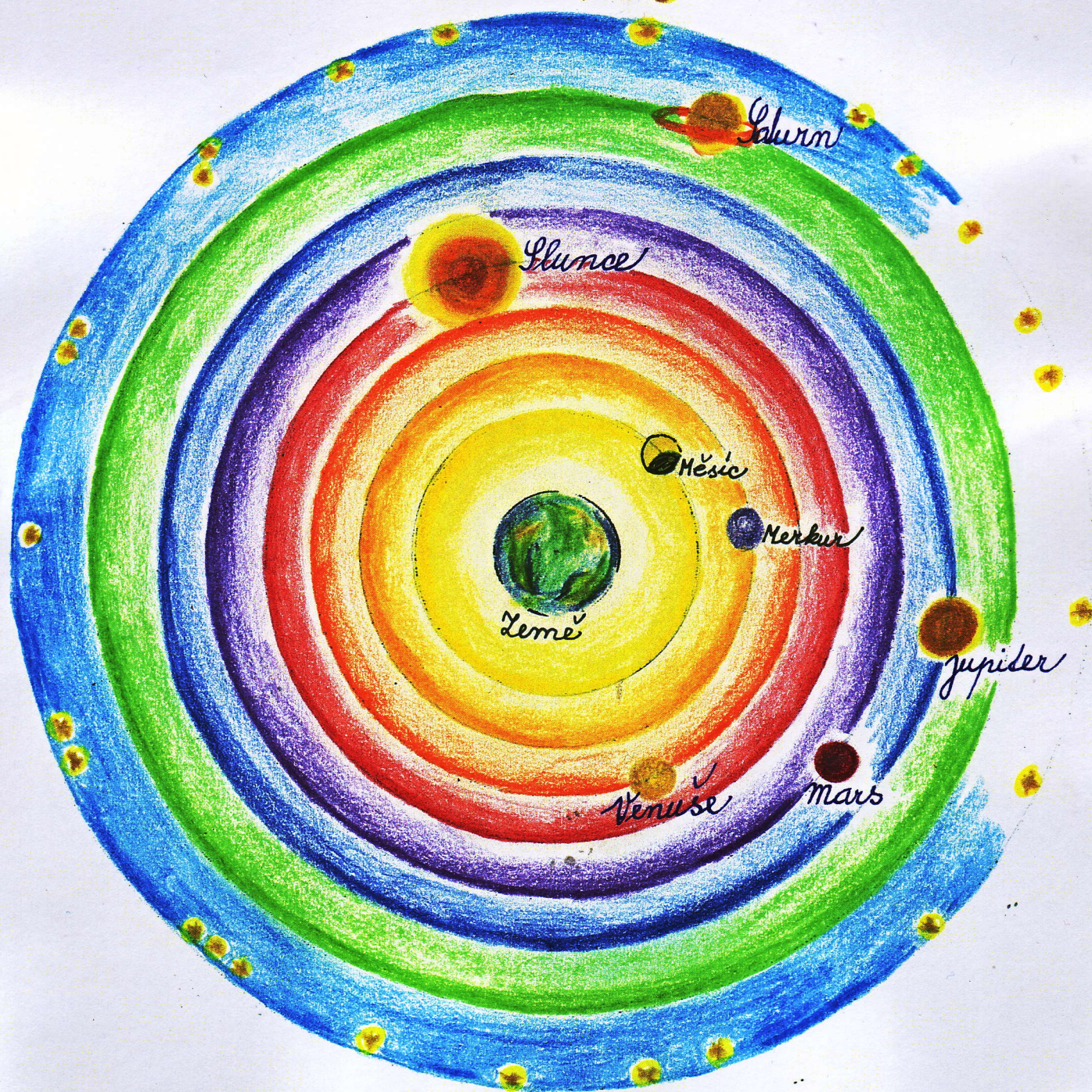
Geocentrický  
obraz světa podle  
Ptolemaia  
\* 84 - + 165





Geocentrický  
obraz světa podle  
Ptolemaia

\* 84 - + 165





Řecký učenec

# Claudius Ptolemaios



Claudius Ptolemaios byl Řek, který žil v metropoli Egypta - v Alexandrii. Toto město bylo centrum vědy a přicházeli tam učenici z celého Říma. Poddali v knihovně, kde byly knihy z nejrušnějších oborů.

Každý učenec byl zároveň geolog, astronom, matematik, ... Učenici věděli VŠECHNO. Ptolemaios byl jedním z posledních velkých astronomů antického Řecka.



Ptolemaios napsal knihu

## "Almagest" (Vesmír)

V ní sepsal 5 zákonů:

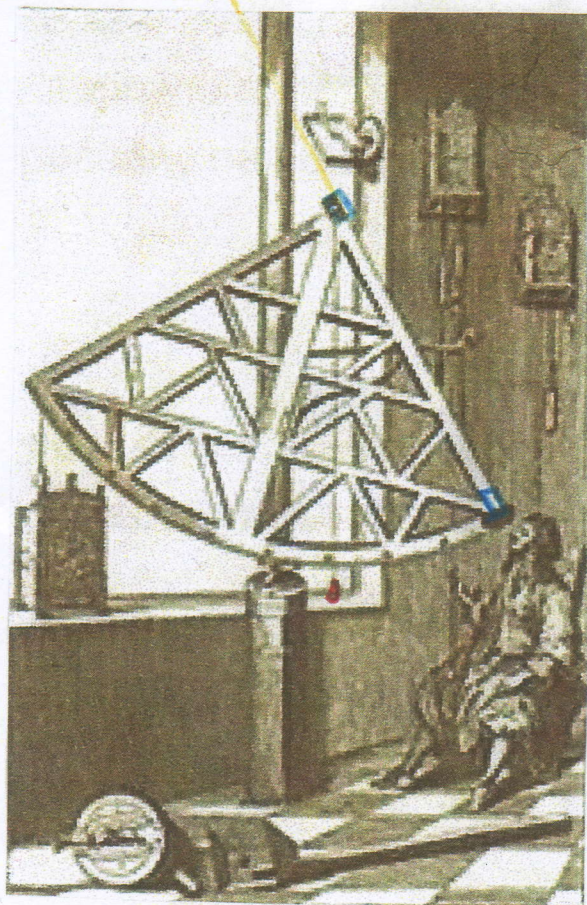
- \* Centrem vesmíru je Země. Je kulatá. Vše co je kulaté, je dílo Bohů.
- \* Země se vůbec nepohybuje.
- \* Když jsem na Zemi, Slunce <sup>který obíhá po dráze</sup> je bod. Hvězdy jsou otvory do nebe.
- \* Nebeská klenba má tvar koule.
- \* Nebeská klenba se otáčí kolem osy (Polárka)

Jeho učení platilo **1400 let!**

Ptolemaios také vytvořil katalog 1022 hvězd a popsal 48 souhvězdí (navázal na práci Hipparcha). Popsal dráhy těles v pořadí měsíc → Merkur → Venuše → Slunce → Mars → Jupiter → Saturn → nakonec hvězdy.



# Staré navigační pomůcky



← šňůra a  
olovnice

## Kvadrant

se používal k měření úhlu 

tělesa nad obzorem.

Býval namontovaný na xdi ve směru sever - jih. Jakmile hvězda procházela rovinou sever - jih, změnil se <sup>její</sup> úhel od rovníku. (neboli **deklinace**)








# Ruční kvadrant

Byl to čtverekruh z mosazi.  
jeden směr určovala šňůra  
s olovnicí.

Druhý směr určoval vnější okraj,  
který měl naměřovací zařízení,  
přes které se navigátor díval  
na  hvězdu.

Šňůra ukazovala „výšku“ hvězdy,  
deklinaci.








# Jakubova hůl

Jakubova hůl je veliký **úhloměr**.  
Byla vymyšlena na principu  
**podobnosti trojúhelníků**.  
Používali ji mámořníci a země-  
měřiči do poloviny 14. století.

Byla to tyč s posuvným  
ramenem. Měla i více ramen.  
Přikládala se k oku a naměřila  
se na **nebeské těleso**.  
Rameno se posunovalo tak, aby  
se jeho konce kryly s nebeským  
tělesem a **obzorem**.

Na hlavní tyči i na ramenu  
byly délky s číslicemi. Úhel   
se vypočítal pomocí vzorce  
nebo se zjistil podle tabulek.

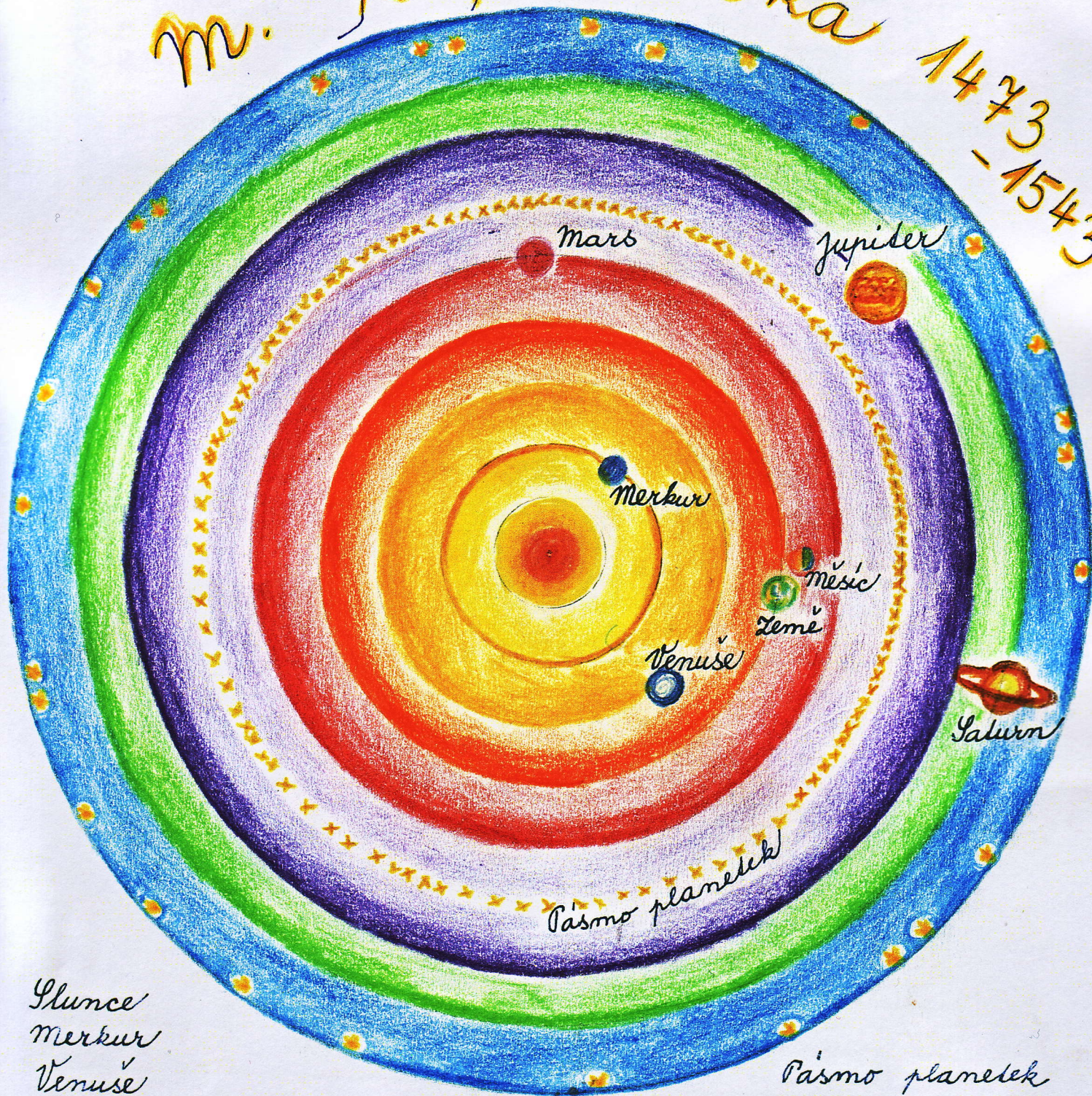


# Heliocentrický

obraz světa podle

m. Koperníka

1473  
- 1543



Slunce  
Merkur  
Venuše  
Země s Měsícem  
Mars

Pásmo planetek  
Jupiter  
Saturn



# Koperníková revoluce

Přesuneme se o 1400 let dále.  
Myšlení lidí se hodně změnilo.  
Kryštof Kolumbus již objevil Ameriku.

Astronomové začali novou éru  
výzkumu a velkých objevů. Byl  
vynalezen dalekohled. Vznik moderní  
astronomie datujeme rokem **1543**,  
kdy Mikuláš Koperník vydal spis  
o heliocentrickém vesmíru - tím  
zbořil staré představy.

**Mikuláš Koperník**  
(1473 - 1543)

Narodil se v Polsku. Stal se kanovníkem  
frauenburské katedrály. V noci na střeše  
katedrály zkoumal oblohu. V drahách  
planet podle Ptolemaia objevil nepřesnosti.

Povšiml si, že planety vykonávají  
**ZPĚTNÝ** občas pohyb na nebeské klenbě.

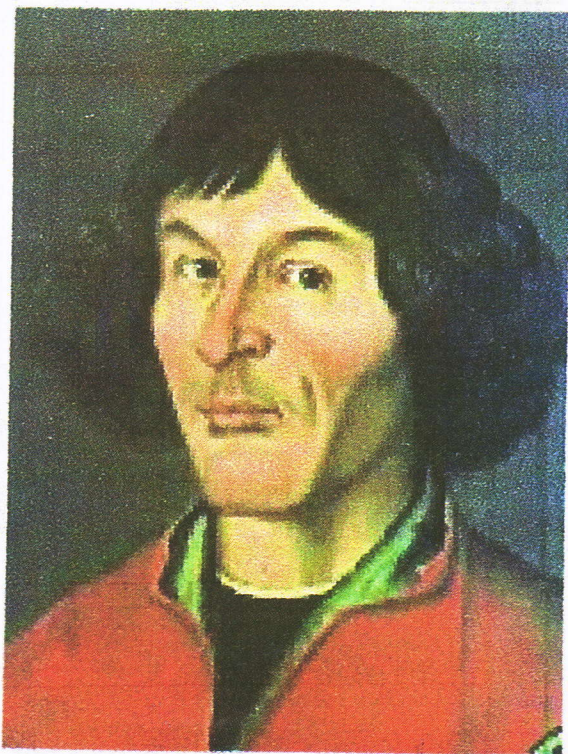




Z toho odvodil, že Země, se  
které hvězdy pozorujeme, se pohybují.

Všiml si, že máme dvě skupiny  
planet - každá skupina se pohybuje  
jinak.

- 1) planety vnitřní Merkur a Venuše
- 2) planety vnější Mars, Jupiter a Saturn



1473 - 1543

"Muž, který rozpohyboval  
Zemi a nastavil slunce"



Koperníkův objev byl velmi odvážný. Proto byl opatrný a své objevy tajil před církví. Objavy rozesílal ~~je~~ jenom v dopisech učencům, hvězdářům. Toto dílo se jmenuje

Commentariolus

(Komentáře o nebeských pohybech)

v něm popsal 3 hlavní rákony:

- \* středem všech těles je **Slunce**
- \* Země se otočí 1x za den kolem **pólu**

- \* Země se otočí 1x za den kolem pólu

- \* Země se pohybuje kolem Slunce



- \* Koperník také zjistil sklon mezi světovým rovníkem a ekliptikou.

- \* Objevil jejich průsečíky - jámi a podzemní bod

- \* Vykoumal pohyby měsíce  a popsal zadmění!



1564 - 1642

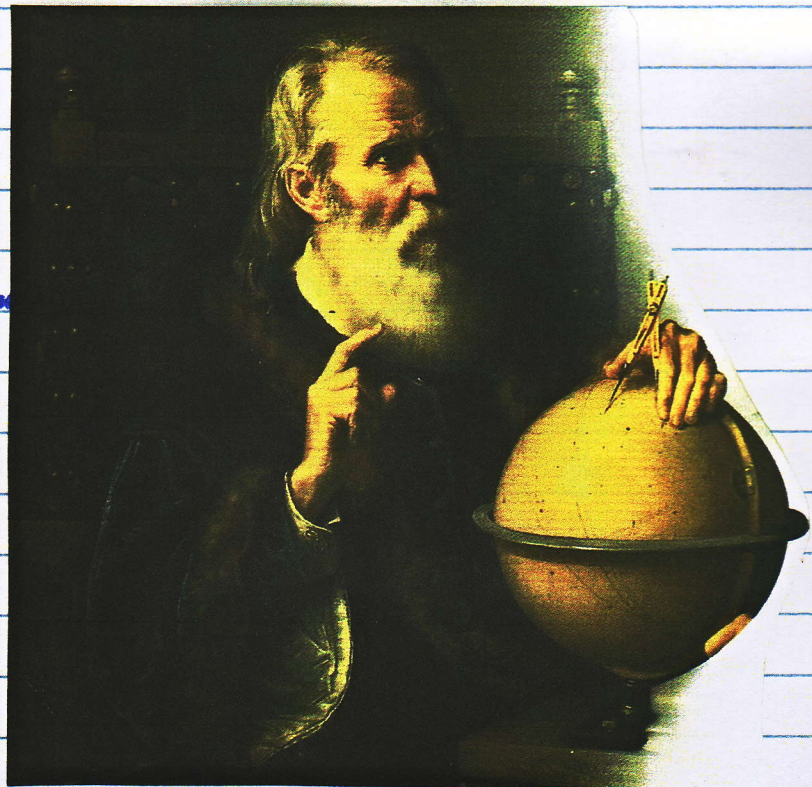
## Galileo Galilei - vynález dalekohled

Senza odvážení vědec rozšířil  
Keplerovy objevy a dostal se  
do sporu s církví.

Heliocentrismus byl v  
rozporu s biblí. **Galileo** byl  
vzhlášen na kacíře. Hrozila mu  
upálení na hranici a byl donucen  
vše odvolat.

Vypráví se,  
že nakonec  
prošel posvátnou  
věcí:

„A přece se  
dočkal.“



Díky dalekohledu pozoroval skvrny na Slunci,  
pohoří a krátery na Měsíci, objevil Neptun.

(v roce 1600 byl upálen **Giordano Bruno**)