

(výška)  
 Dráha Měsíce v zimě  
 a v létě



# Měsíc

Je náš první průvodce. Přibližně za  $4 \times 7$  dní = 28 dní dokončí dráhu kolem Země.

Měsíc nám ukazuje stále stejnou tvář. Jen jedna strana je stále obrácená k Zemi (kv. vázaná rotace)

Bylo zjištěno, že horniny Měsíce se podobají horninám Země. Průměr ( $\phi$ ) Měsíce je  $1/4$  průměru Země.

Představa je taková, že s miliard let zpátky odpadl Měsíc od Země.

## POZOROVÁNÍ Z BALKONA ŠKOLY:

Měsíc jsme viděli vlevo na východě, putoval doprava k západu. Jeho dráha se podobala dráze Slunce, takže putuje tak jako Slunce po ekliptice. V lednu měl dráhu nad Sluncem. V létě to bude opačně - viz obr.

Další den měl Měsíc vždy ~~opředěmí~~ <sup>byl</sup> ~~vlevo~~ ve stejnou hodinu

Měsíc jde ekliptikou, avšak jeho „minipalačinka“ je mírně ~~sklopená~~ <sup>skloněná</sup> o  $5^\circ$

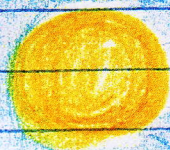
(obv.)



# Má Měsíc atmosféru?

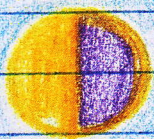
Nemá. Kámen i pířko mají stejný  
pád. Nemí tam modrá obloha, jen  
černá s hvězdami a Sluncem.  
Nemůžeme tam dýchat.

## Fáze Měsíce



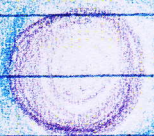
- úplněk

7 dní



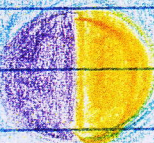
- poslední  
čtvrt

7 dní



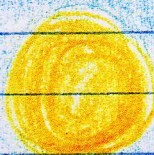
- nov

28 dní =  
= měsíc



- první  
čtvrt

7 dní



- úplněk

7 dní







DÚ: (na čtvelek)

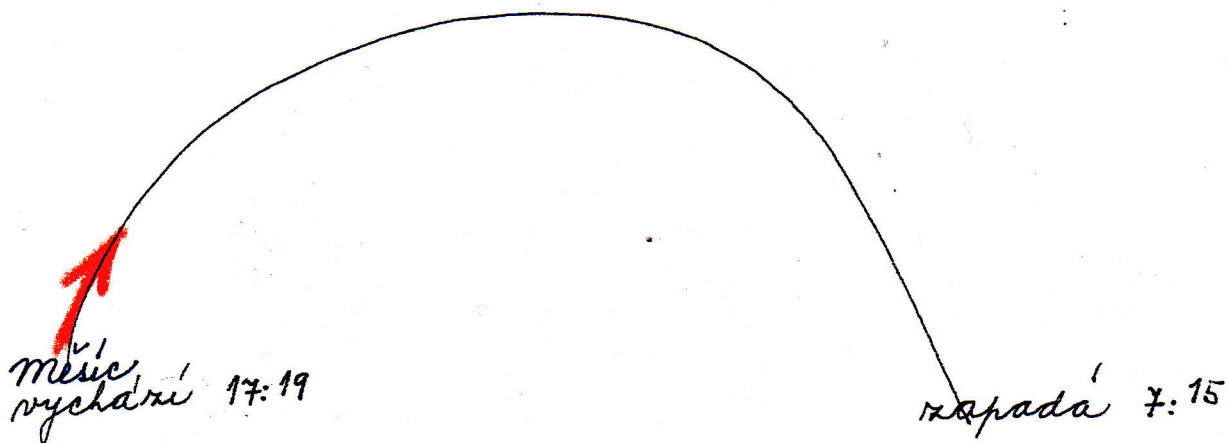
### 3 POZOROVÁNÍ MĚSÍCE

JAK SE POHYBUJE PO OBLOZE ?

v úterý na středu

17. 12.

18. 12



- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| 1. pozorování | v kolik hodin - - - - - |
| 2. pozorování | v kolik hodin - - - - - |
| 3. pozorování | v kolik hodin - - - - - |

Co jsem vypořezoval(a) - jakou má dráhu - - - - -

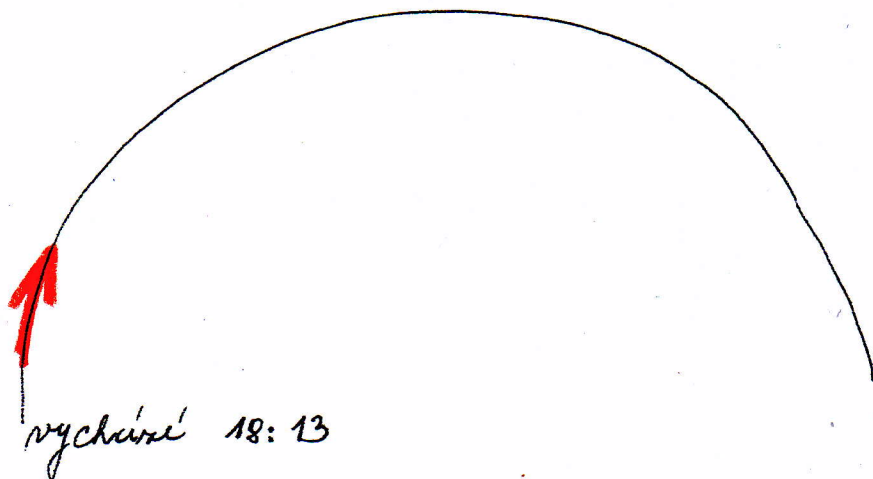
zde doprava na západ.



ze středy na čtvrtek

18.12.

19.12.



1. pozorování

2. pozorování

3. pozorování

Co nového již viděl?

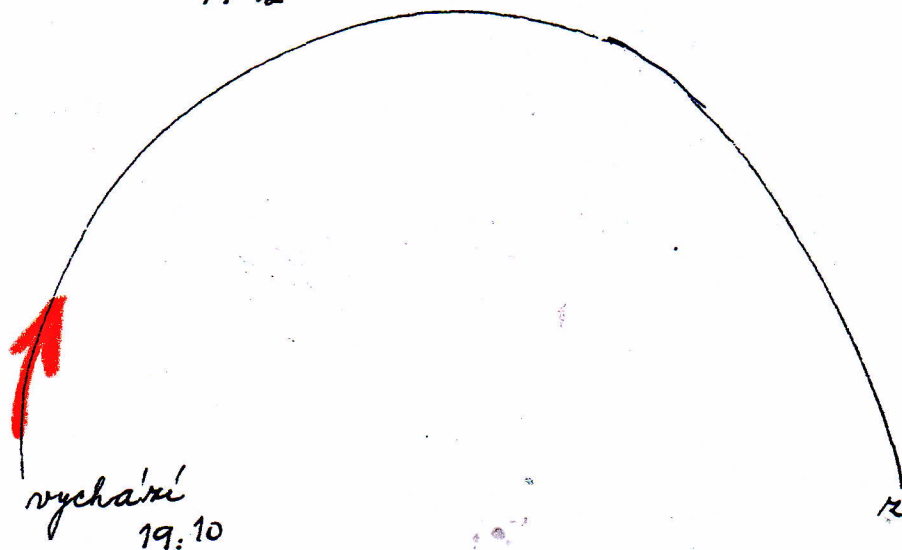
Měsíc se každý den  
o něco opozdil.

Asi o 55 minut

ze čtvrtka na pátek

19.12

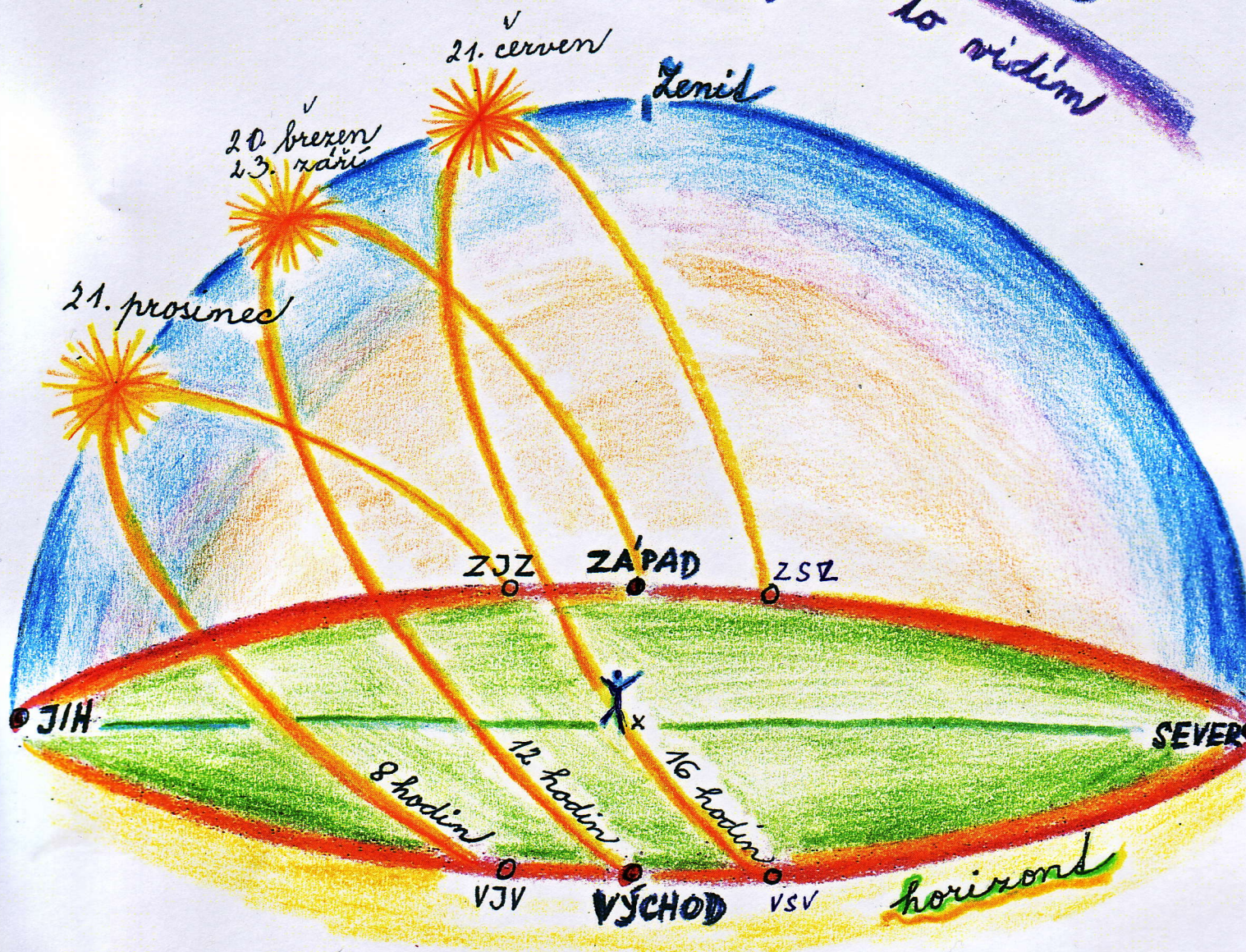
20.12



Každý den se měsíc posune malíčko  
doleva.



# Pohyb Slunce jak to vidím



- denní:
21. prosince vychází na VJH  
zapadá na ZJZ } 8 hodin
20. března } vychází přesně na V  
+  
23. května } zapadá přesně na Z } 12 hodin
21. červen vychází na VSV  
zapadá na ZSZ } 16 hodin



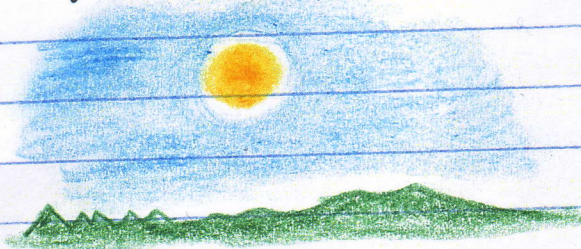
# Denní pohyb Slunce

Z pohledu ze Země:  
Slunce se ohlašuje barevnou září  
na východním horizontu



Hvězdy blednou,  
až nejsou vidět.  
Slunce v naší  
zeměpisné šíři

(50° sš) nestoupá kolmo, ale nakládní se  
k jihu. V poledne **Slunce kulminuje**



Puluje dál napravo.  
Večer začíná stmívání  
Při západu vidíme  
Slunce přes vzduch,

ve kterém jsou nečistoty - barva se mění  
na červenou.



V blízkosti Slunce  
je Merkur, ale  
ve dne ho nemů-  
žeme vidět.

Další planetu Venuši vidíme krátce:  
když je od Slunce malý úhlový rozměr se  
**večernice**

**Jitřenka**



když je  
napravo.



# Roční pohyb Slunce

Z pohledu ze Země:

Cesta po obloze je jiná v každém ročním období. Jeho dráha se roztahuje a stahuje



## Zimní slunovrat

21. 12.

\* vychází až v 8 hodin, ale posunutě k jihu  
kulminuje nížko nad obzorem (jih)  
Stíny jsou dlouhé. Zapadá již v  
16 hodin odpoledne, je posunutě také k  
jihu.

## Jarní rovnodennost

21(20.) 3.

## Podzimní rovnodennost

23. 9.

\* vychází<sup>18<sup>h</sup></sup> přesně na V a zapadá  
přesně na Z v 18 hodin

## Létní slunovrat

21. 6.

\* Slunce vychází ve 4 hodiny ráno  
a zapadá ve 20 hodin. Místa  
východu i západu jsou posunuta  
k severu.



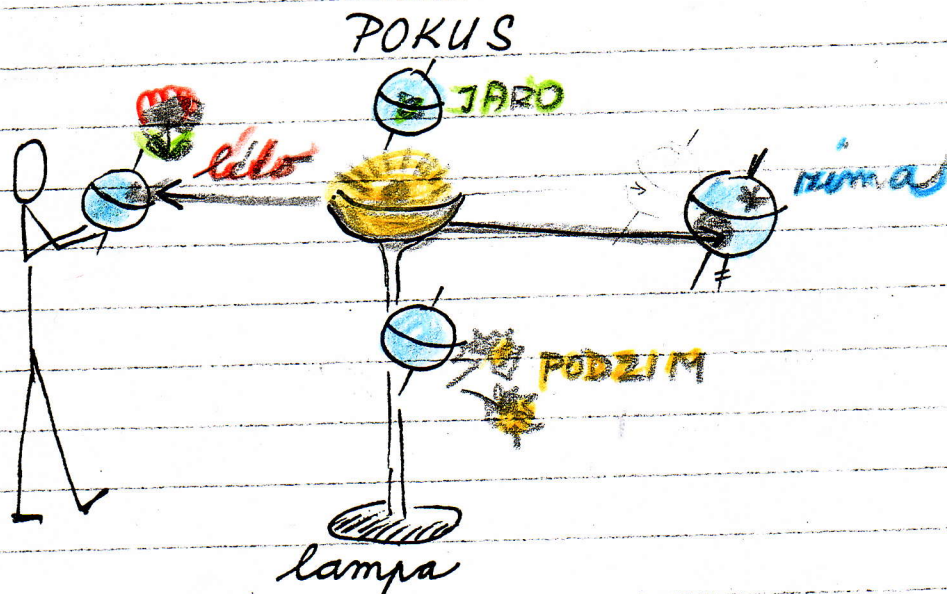
## Přemění :

Slunce se po obloze pohybuje  
dvou způsoby:

- 1) Rychlý pohyb - 24 hodin - doprava
- 2) Pomalý pohyb - 365  $\frac{1}{4}$  dne - dolů
- 3) V létě nahoru, v zimě dolů (mění obrátnky).

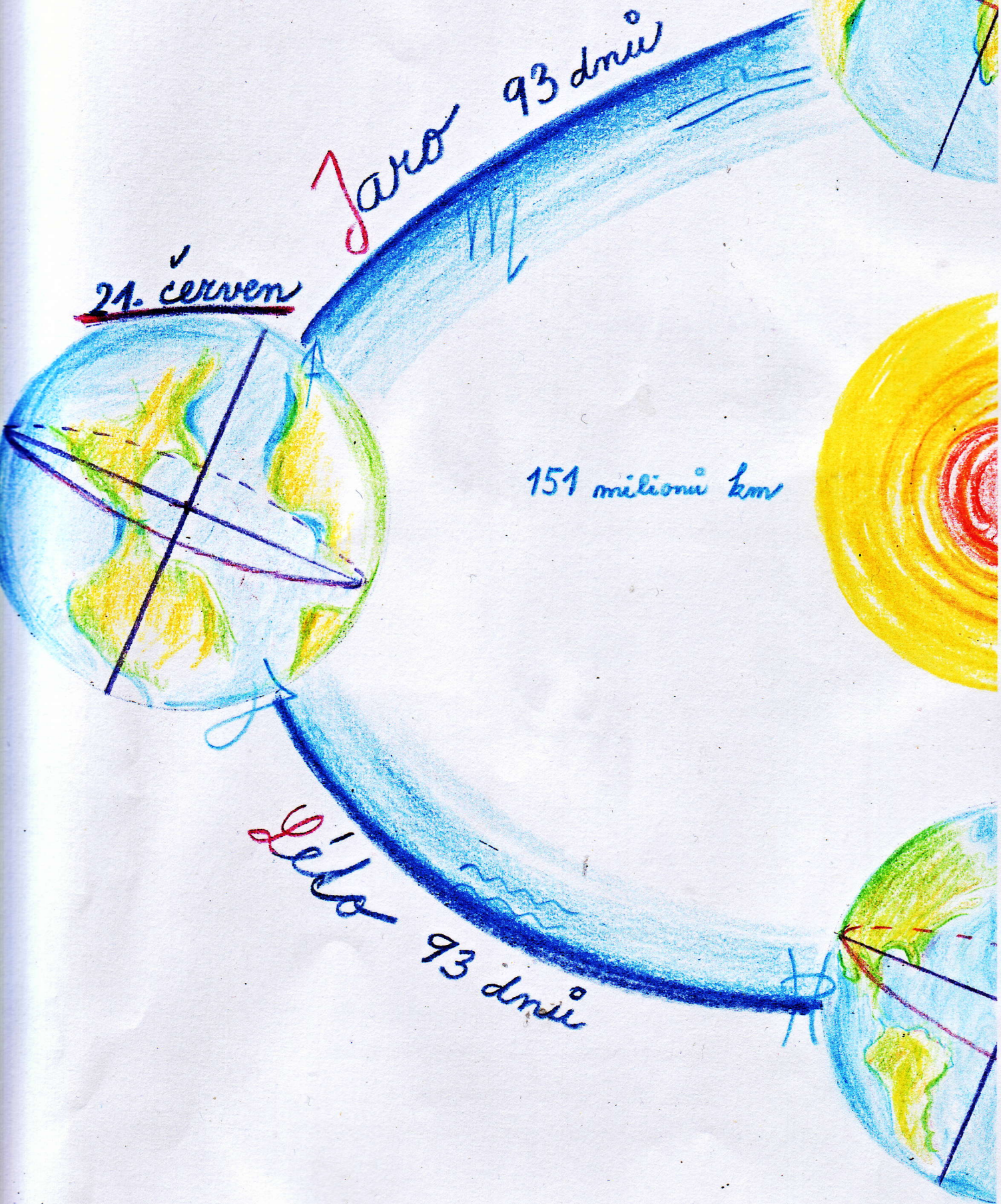
## Roční období (50°SŠ (Evropa))

Roční období pochopíme, když si  
uvědomíme sklon osy  $23,5^\circ$



léto - osa je nakloněná na sever  
jaro - osvětlení je rovnoměrné  
zima - osa je odkloněná  
podzim - osvětlení je rovnoměrné.







20. březem

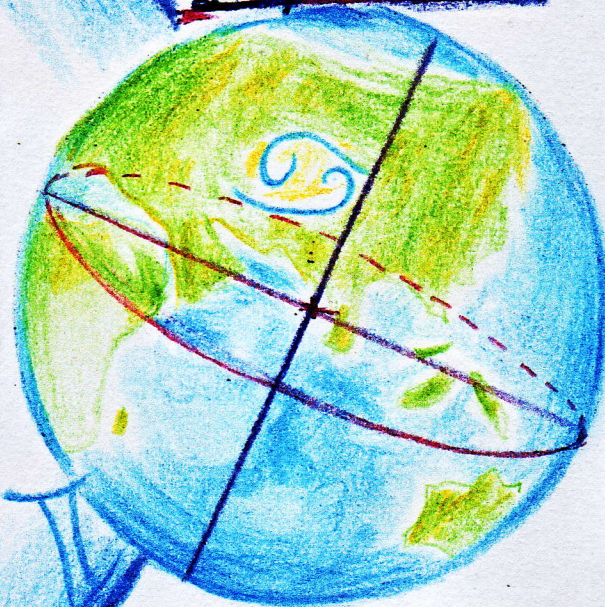


50 mil. km

Lima

89 dní

21. prosinec



147 mil. km

50 mil. km

Podzim 89 dní

23. září



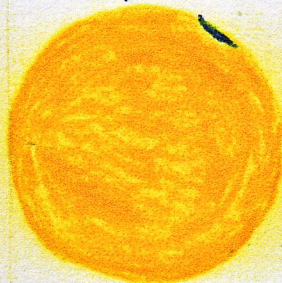


# Zatmění Slunce

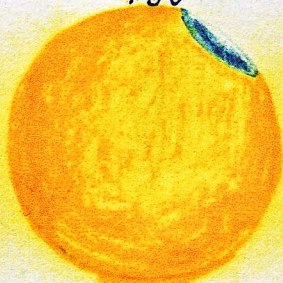
20. března 2015

(Měsíc je v novu a nachází se  
mezi Zemí a Sluncem.)

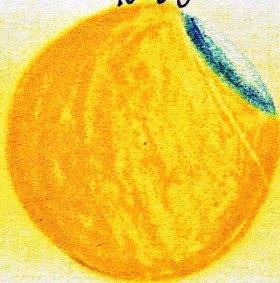
9.40



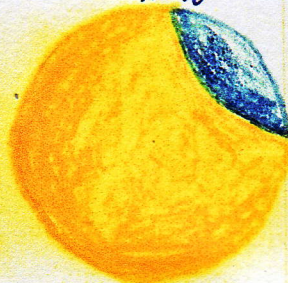
9.50



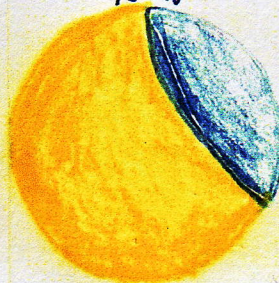
10.00



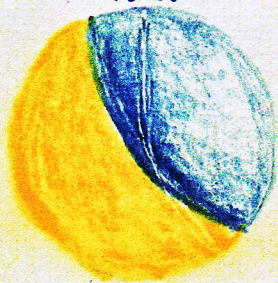
10.10



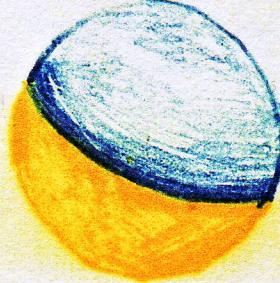
10.20



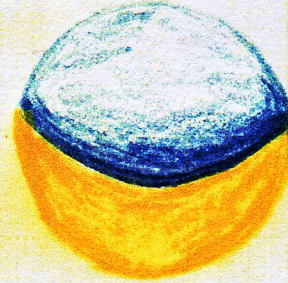
10.30



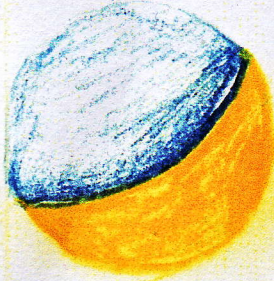
10.40



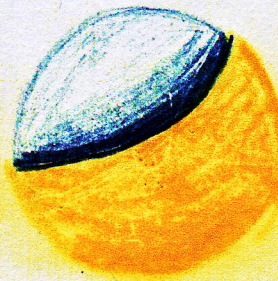
10.50



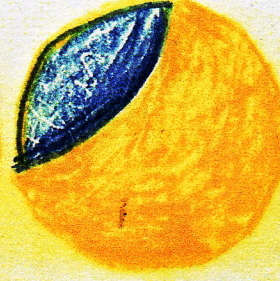
11.00



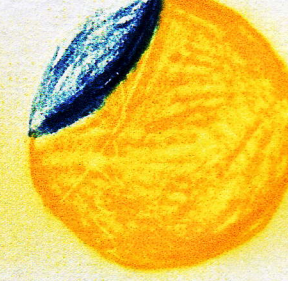
11.10



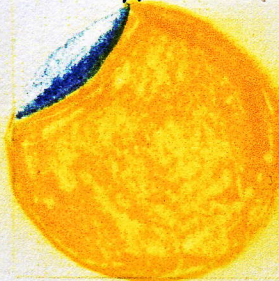
11.20



11.30



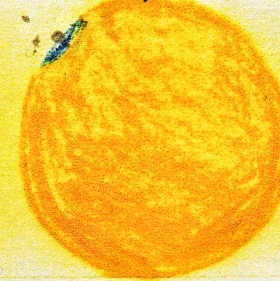
11.40



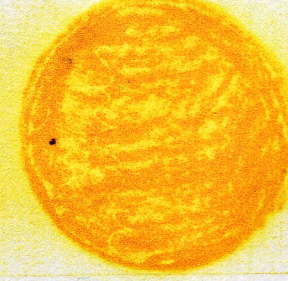
11.50



11.55



12.00

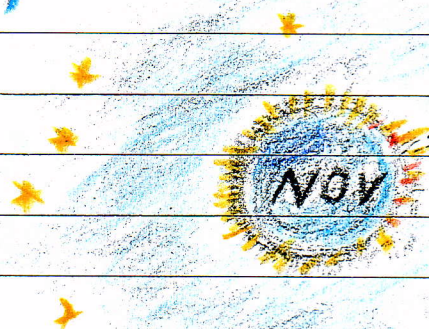




# Zalmení Slunce

Občas nastane moment, kdy se Měsíc v novu ● postaví před Slunce. Předsouvá se před něj sprava jako kulatý černý kolouč. Vypadá to, jako by Slunce předbíhalo Měsíc. V novu není Měsíc vidět, pouze při zalmení Slunce se nám ukáže.

## úplné zalmení Slunce



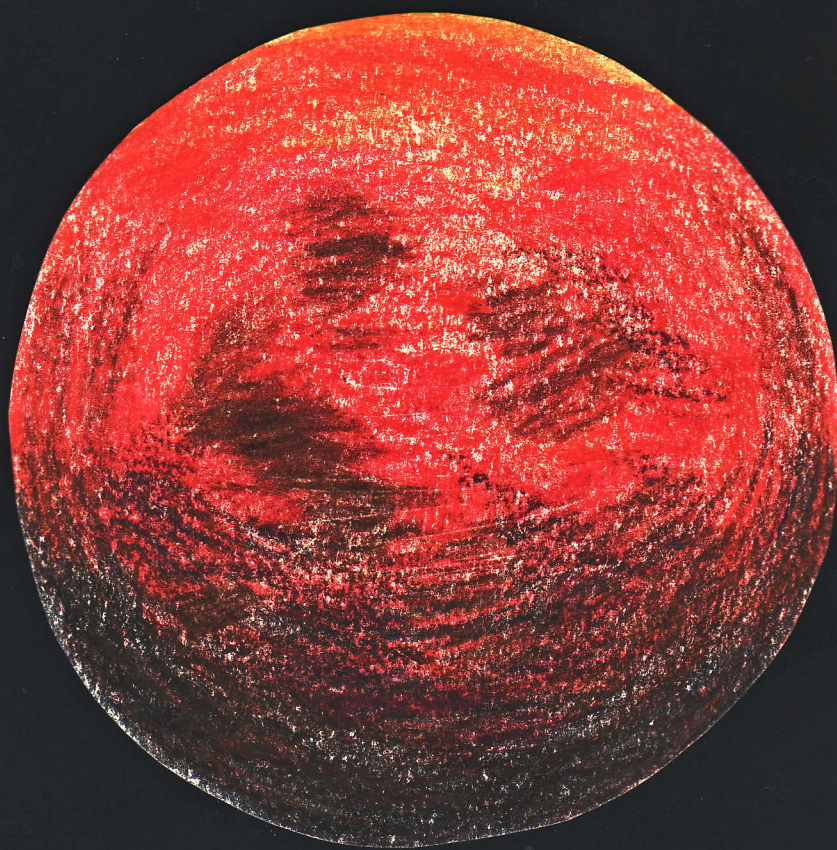
sluneční korona

načervenalé vyběhky

- trvá krátce, jen  $7\frac{1}{2}$  minuty.
- v Evropě bylo 11. srpna 1999, další až 2081
- hvězdy se lehce rozsvítí
- uvidíme souhvězdí kružokruhu, ve kterém Slunce právě je. V roce 1999 stálo v souhvězdí **Lva**
- obloha je potemnělá, krajina zesedlá, ochladí se, zvedá se vítr
- pozorujeme zvířata, jak se chovají.
- chvíli se můžeme dívat bez ochranných brýlí




La<sup>v</sup>me<sup>l</sup> Mě<sup>v</sup>íce  
v úpl<sup>l</sup>ku





# Zatmění Měsíce

Během některých nocí, kdy je Měsíc v úplňku,  jsme svědky jiného představení - zatmění Měsíce.

Ukážeme, který na Měsíci vidíme, vrhá Země. Kvůli zemské atmosféře se hranice slunce nejeví ostře.

V tuto dobu má Měsíc měděnou barvu.



Ponorí-li se celý Měsíc do plného slunce Země, nastává

**úplné zatmění**

Jestliže Měsíc prochází jen částečně sluncem Země, nastává

**částečné zatmění**

Celkové zatmění (začátek - vrchol - konec) trvá asi  $3\frac{3}{4}$  hodiny.


Průběh: zatmění Slunce se děje ve dne /   
zatmění Měsíce se děje v noci / 

SLUNCE - ZEMĚ - MĚSÍC jsou v jedné přímce.



# Datum Velikonoc

úkol: vyhledej podle starých kalendářů:

Rok	První jarní úplněk 	Velikonoční medvěď
-----	---	-----------------------

2011	18. dubna	24. dubna
------	-----------	-----------

2012	6. dubna	8. dubna
------	----------	----------

2013	27. března	31. března
------	------------	------------

2014	15. dubna	20. dubna
------	-----------	-----------

2015	4. dubna	5. dubna
------	----------	----------

2016	23. března	27. března
------	------------	------------



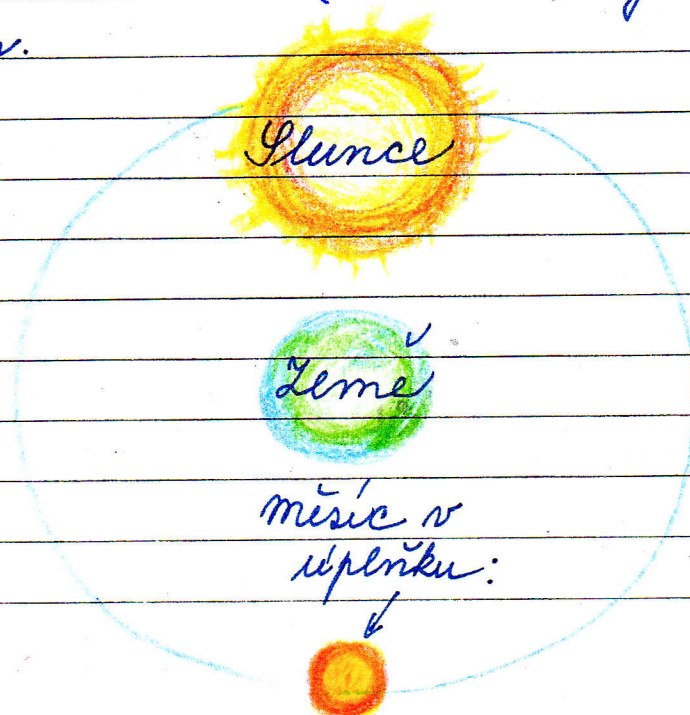
# Datum Velikonoc

Velikonoce jsou pohyblivé svátky.  
Při stanovování data Velikonoc  
(roku 325 na nicejském koncilu) hrály  
Slunce a Měsíc důležitou roli.  
Před svátky musí být splněny tyto  
podmínky:

1) naprvé musí podle kalendáře  
nastat **JARO**. To znamená, že Slunce  
se musí přesunout do horní poloviny  
světokruhu (**BERAN**)

2) nadruhé ~ čeká se na nejbližší  
úplněk. Říká se mu „velikonoční úplněk“

3) první neděli po tomto velikonočním  
úplněku slaví křesťané, vzhroustání.  
V tento den Slunce <sup>nesmí</sup> (nemůže) být zakrytý  
měsícem.









# Co ukazuje

## Pravský orloj

jsou to středověké astronomické hodiny

**Nepohyblivá část** - popiš:

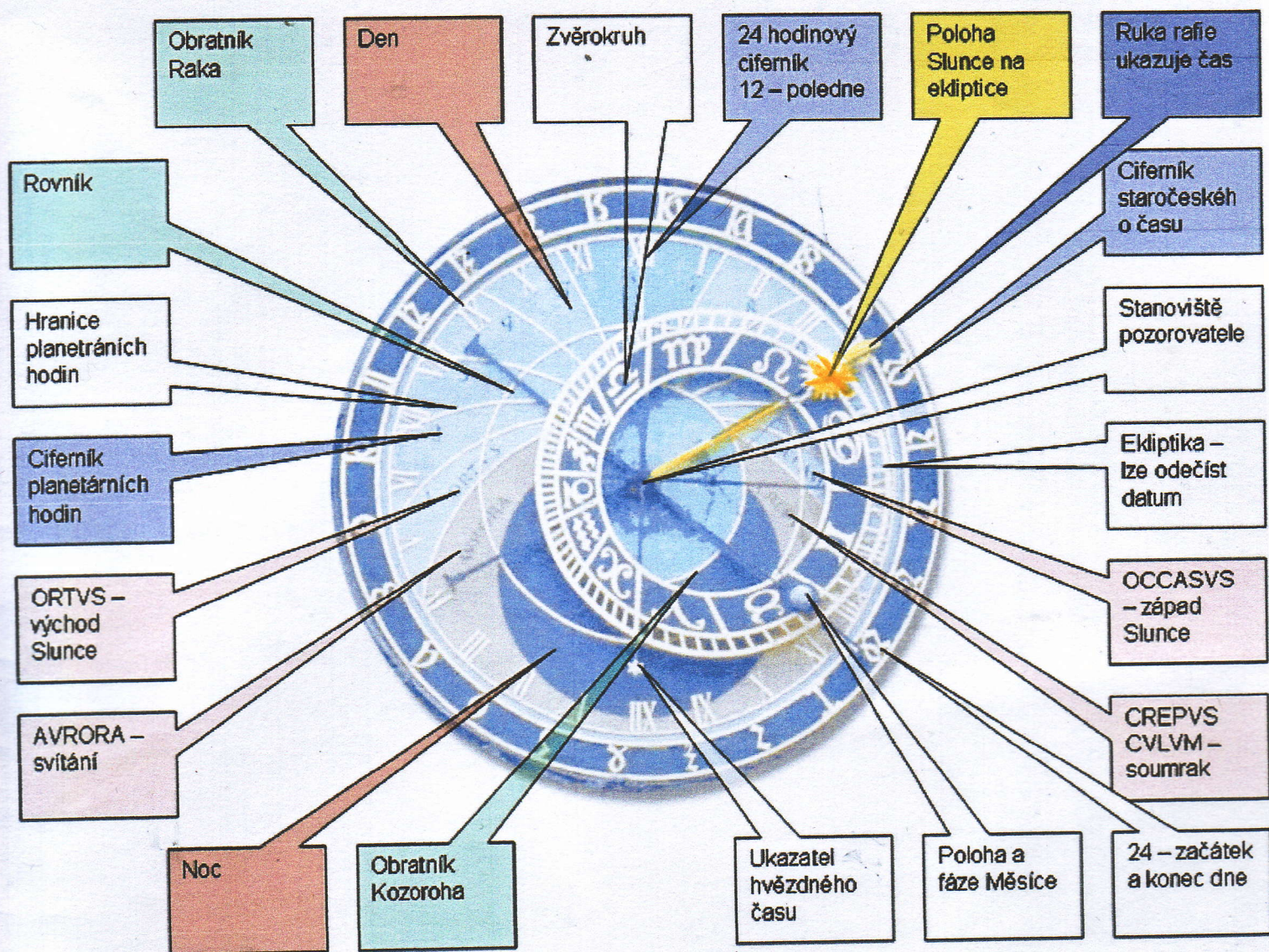
1) uprostřed je ..... , nakreslený  
globus. Tam je pozorovatel.  
je to pohled .....

2) Okolo Země je nahore ..... ,  
dole ..... Když se podí-  
váme přesněji, vidíme  
vlevo oblast ..... ,  
..... , den, .....  
..... , ..... , noc.

3) Okolo Země jsou tři kružnice  
malá .....  
větší .....  
velká .....

4) kruh „čtyřicetník“ označ-  
ňuje 1 .....  
XII nahore označuje POLEDNE  
XII dole ukazuje PŮLNOC







# Co ukazuje Pražský orloj

jsou to středověké astronomické hodiny

Nepohyblivá část - popiš:

1) Uprostřed je **ZENĚ**, nakreslený glóbus.

Tam je pozorovatel. Je to pohled

**Geocentrický**

2) Okolo Země je nahore **DEN**, dole

**NOC**. Když se podíváme přes něj, vidíme

vlevo oblast **SVÍTÁNÍ, VÝCHOD**

**SLUNCE**, den, **ZAPAD SLUNCE**,

**SAUMRAK**, noc

3) Okolo Země jsou tři kružnice

velká  
střední  
malá

**OBRATNÍK RAKA**

**NEBESKÝ ROVNÍK**

**OBRATNÍK KOZOROH**

4) Kruh „čtyřicetník“ znázorňuje:

**I DEN (24 hodin)**

**XII** nahore znázorňuje **POLEDNE**

**XII** dole ukazuje **PŮL NOC**



**Pohyblivá část** - popiš, co vidíš  
orloj uvedeme do pohybu  
počítačovým programem, který  
se jmenuje  
..... grafická animace Pražského  
orloje technologií Flash.....

**UKOLY:** 1) zkoumej, co všechno tento  
program umí. Nyní podrobné  
otázky:

2) zjistí, které roky tento program  
obsahuje: roky.....  
Přesně na den: .....

(kde se počítá)  
3) Co udělá Slunce, když přidáme  
1 měsíc? .....

4) Jak se jmenuje prstenec,  
po kterém Slunce za 12 měsíců  
oběhne? .....

5) Co vidíme na ciferníku, když  
přidáme několik měsíců  
na sebou? .....



## Polyblivá část - popiš, co vidíš

orloj uvedeme do pohybu  
počítačovým programem, který  
se jmenuje

.... grafická animace Pražského  
orloje technologií Flash.....

ÚKOLY: 1) zkoumej, co všechno tento  
program umí. Nyní podrobné  
otázky:

2) zjisti, které roky tento program  
obsahuje: roky... 2005 - 2015  
Přesně na den: 1. 1. 2005 - 31. 12. 2015

3) Co udělá Slunce, když přidáme  
1 měsíc? .. SLUNCE .. SE .. ZA .. MĚSÍC ..  
POSUNE .. NA .. ZVĚROKRUHU .. 0 .. JEDNO ..  
ZNAMENÍ .. DOLEVA (nebo lépe: ekliptika se posune)  
(NAPR. OD BERANA  
K BYKOVÍ)

4) Jak se jmenuje prstenec,  
po kterém Slunce na 12 měsíců  
oběhne? .. EKLIPTIKA ..

5) Co vidíme na ciferníku, když  
přidáme několik měsíců  
na sebou? .. SLUNCE JEZDÍ PO ..  
RUČÍČCE .. BLÍŽ .. A .. DÁL .. OD .. ZEMĚ ..  
LÉTO - JE VYSOKO .. ZIMA - JE NÍZKO ..



6) Zjisti, jaké <sup>je</sup> datum, když se  
Slunce dotkne:

- a) obzračníku Raka .....
- b) mebeského rovníku .....
- c) obzračníku Kozoroha .....

7) Co dělá Měsíc <sup>a Slunce</sup>, když si napneme  
animaci po minulých?  
Měsíc .....

Slunce .....

8) Co dělá Měsíc a Slunce, když  
si napneme animaci po dnech?  
Měsíc .....

Slunce .....

9) Co vidíme, když přidáme <sup>roky?</sup> rok?  
Měsíc .....

Slunce .....

10) Vyhledej datum 20.3.2015 od 0 hodin.  
a prohlédni si kalendář Slunce.  
(je tam trochu odchylka časová)  
Co vidíš? .....

11) Popiš, co vidíš, když napneš  
Měsíc v úplňku .....



6) Zjistí, jaké<sup>že</sup> datum, když se  
Slunce dotkne:

- a) obratníku Raka ... 21. 6.
- b) nebeského rovníku 21. 3. ... a 21. 9.
- c) obratníku Kozoroha 21. 12.


7) Co dělá Měsíc, když si napneme  
animaci po minulých?

Měsíc POSOUVÁ SE DOPRAVA

Slunce POSOUVÁ SE DOPRAVA

8) Co dělá Měsíc a Slunce, když  
si napneme animaci po dnech?

Měsíc MĚSÍC BĚHA DOLEVA

Slunce POSOUVÁ SE  PO RUČÍČCE

9) Co vidíme, když přidáme rok<sup>když?</sup>

Měsíc ZA ROK JE NA UPLNĚ JINÉM MÍSTĚ

Slunce SLUNCE JE ZA ROK NA STEJNÉM MÍSTĚ

10) Vyhlédj datum 20. 3. 2015 od 0 hodin.

a prohlédni si kalendář Slunce.

(je tam trochu odchylka časová)

Co vidíš? MĚSÍC JE ČERNÝ, JE V NOVU,

STOJÍ PŘED SLUNCEM... NA RUČÍČCE JE

SLUNCE I MĚSÍC STEJNĚ VYSOKO.

11) Popiš, co vidíš, když napneš

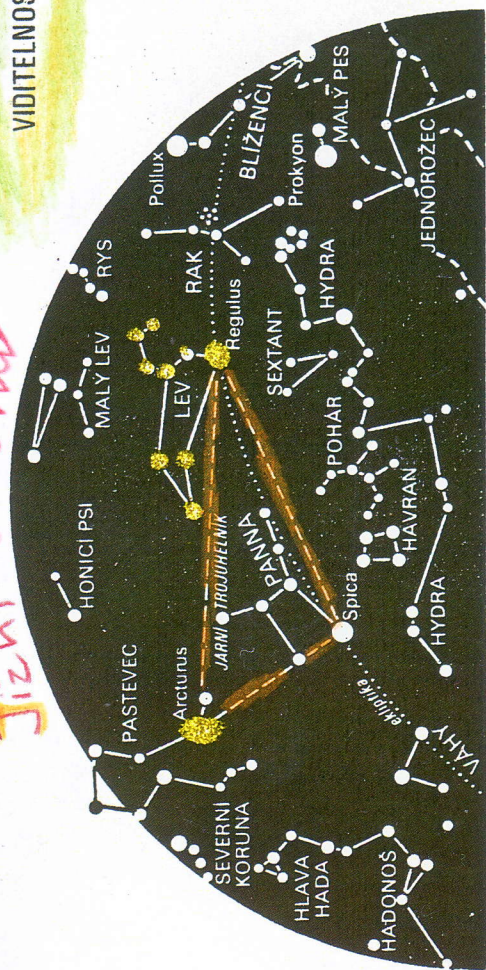
Měsíc v úplňku SLUNCE A MĚSÍC

STOJÍ PŘESNĚ NA PROTI SOBĚ, MEZI

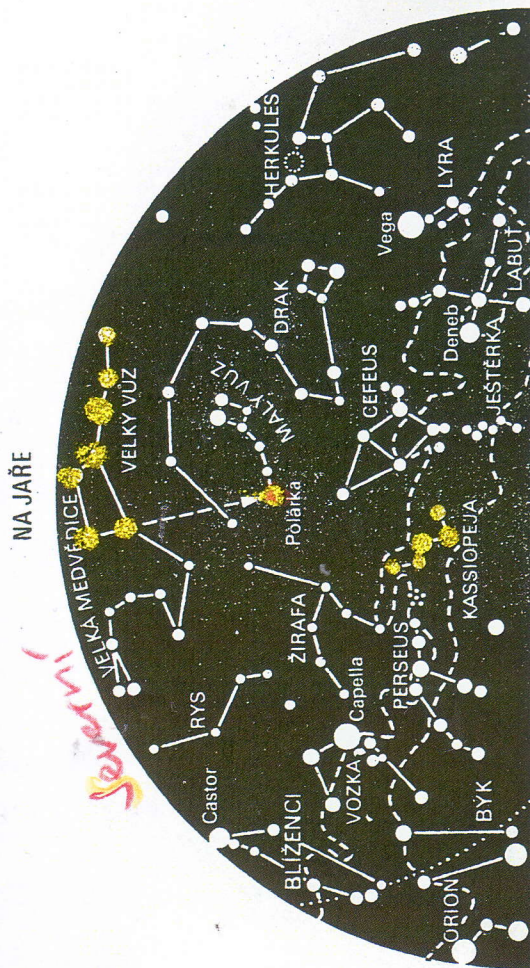
VÍKEM JE ZEMĚ



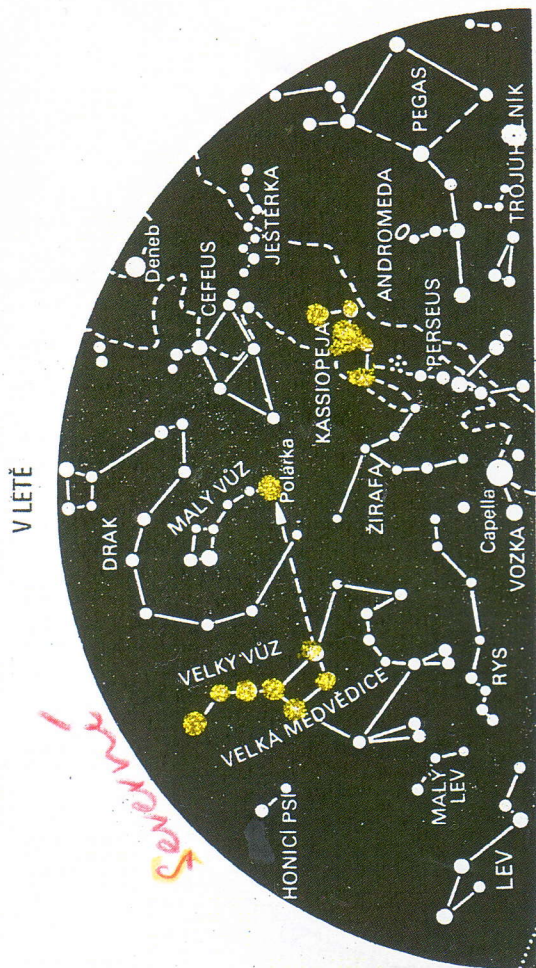
VIDITELNOST SOUVHĚZDÍ



# NA JAŘE



VLETĚ



20	21	22	23	24
KVĚTEN		DUBEN		BŘEZEN

7000

20	21	22	23	24
SRPEN		ČERVENEC		ČERVEN

Leto



# Orientace na obloze podle souhvězdí

Pozorujeme, že obloha se nám  
nad hlavou otáčí. Ve skutečnosti je tomu  
tak, že Země se otáčí pod oblohou.

Během roku můžeme pozorovat postupně  
jarní, letní a podzimní souhvězdí.

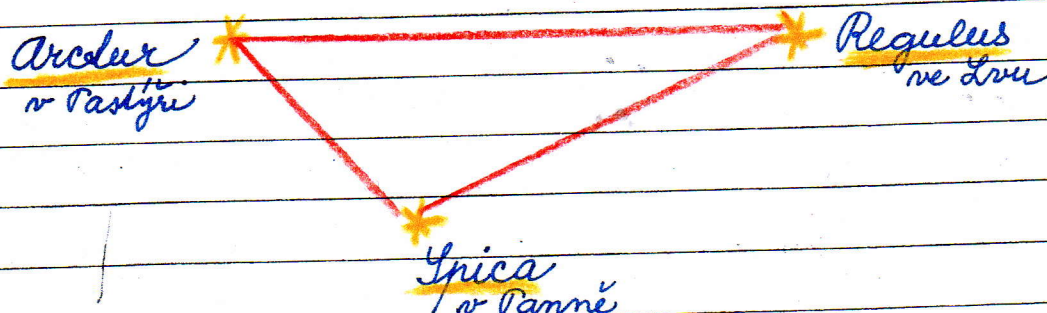
Souhvězdí je uskupení hvězd, k němuž si  
vytváříme obrázek.

## \* Souhvězdí jarní oblohy

Jarní obloha je chudá na objekty.

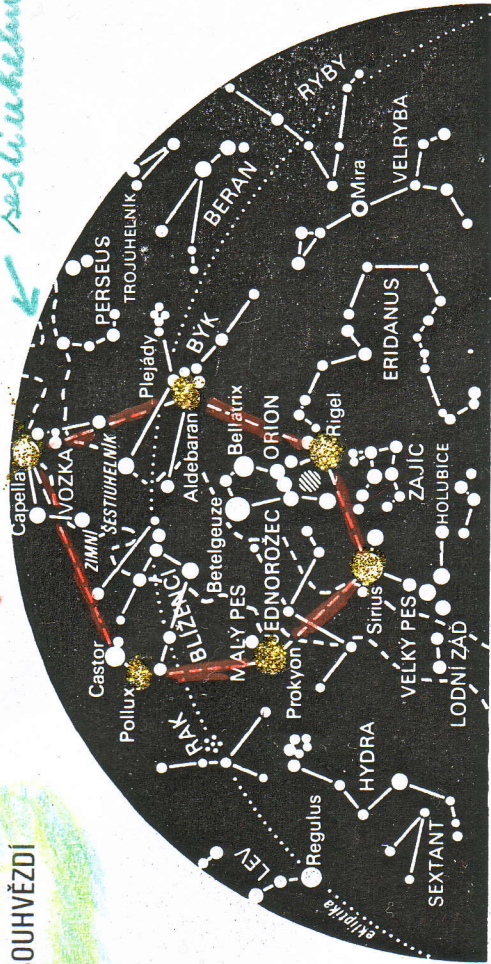
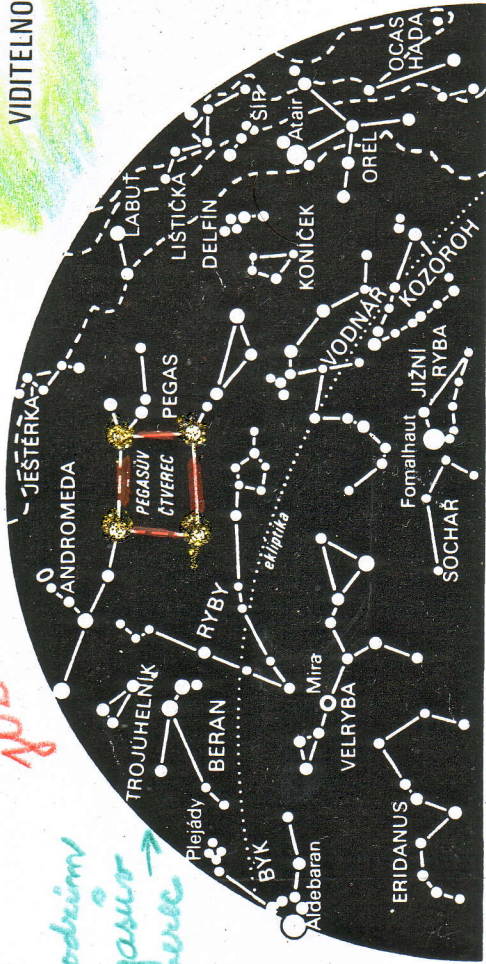
Avšak můžeme sledovat **galaxie** - miliony,  
ale vzdálené hvězdné ostrovy, dále souhvězdí  
**Pastýř** s velmi jasnou hvězdou **Arcturus**.  
(z pověsti o Kalisto).

K orientaci máme sloužit **jarní trojúhelník**

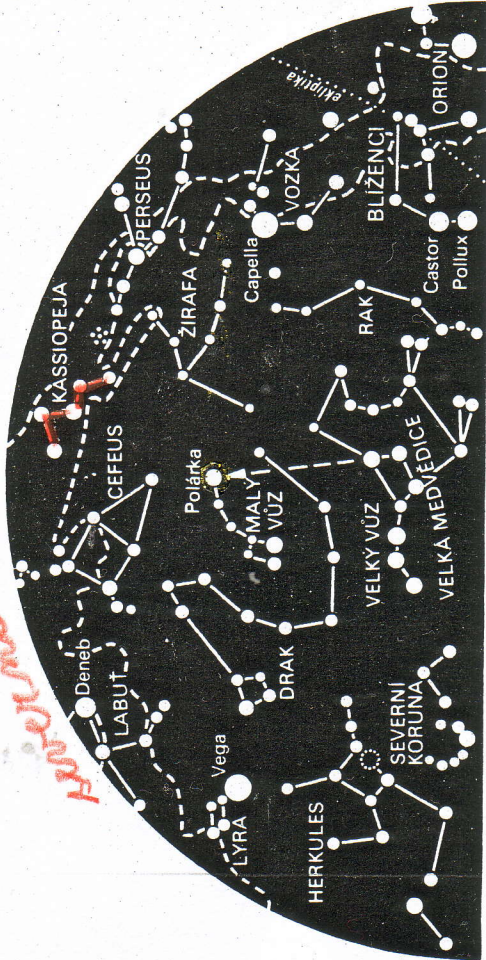




# VIDITELNOST SOUHVĚZDÍ



## NA PODZIM



## V ZIMĚ



20	21	22	23	24
LISTOPAD	ŘÍJEN	ŽÁŘÍ		

podzim

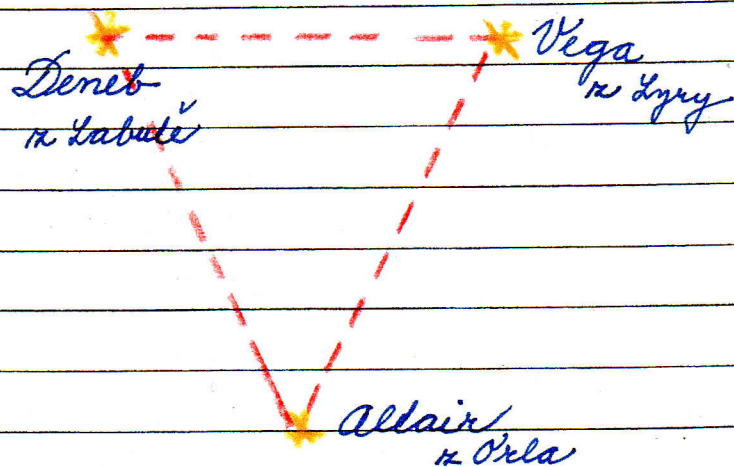
20	21	22	23	24
ÚNOR	LEDEN	PROSINEC		

zimě



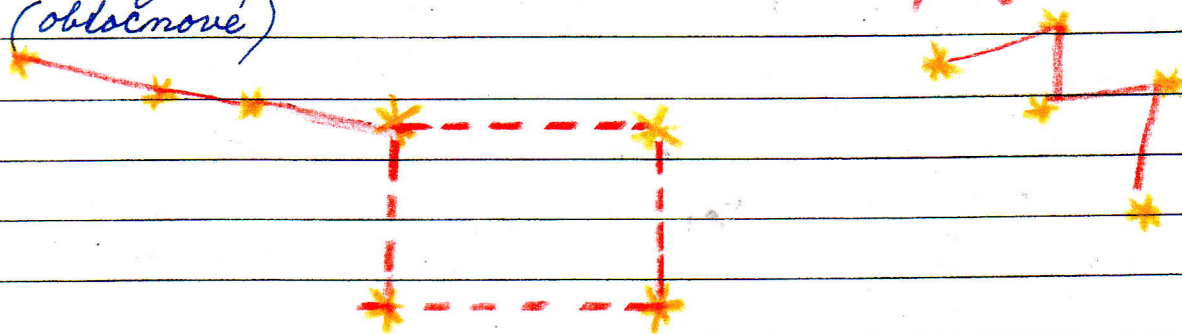
## \* Souhvězdí letní oblohy

Letní oblohu přelíná stříbrný pás **Mléčné dráhy**. Na letní obloze je nejdůležitější orientační vodítko **letní trojúhelník**, jehož vrcholy tvoří hvězdy Vega, Deneb a Altair.



## \* Souhvězdí podzimní oblohy

Podzimní obloha je velmi zajímavá. Už na konci léta dominuje obloze **Pegasův čtverec**. Podobá se Velkému vozu. Dále vidíme krásné souhvězdí **Kassiopeja** (oblačnové)

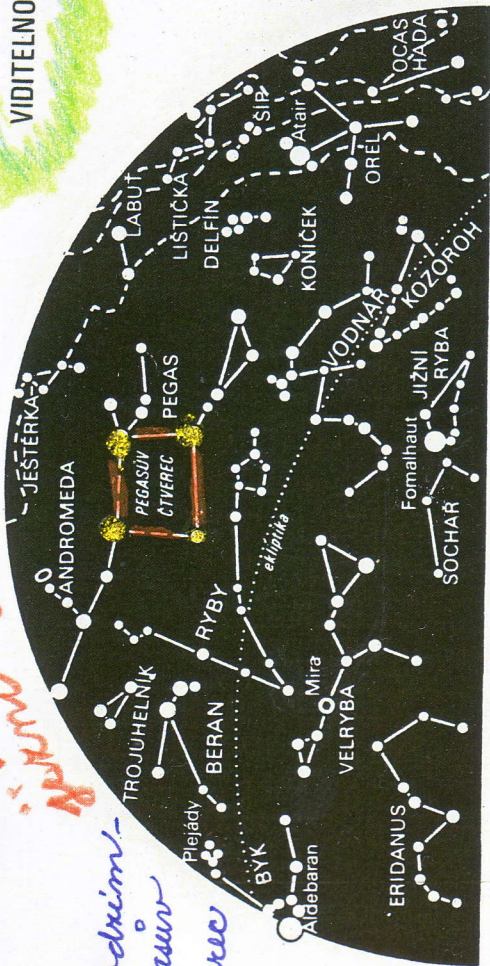




# VIDITELNOST SOUHVĚZDÍ

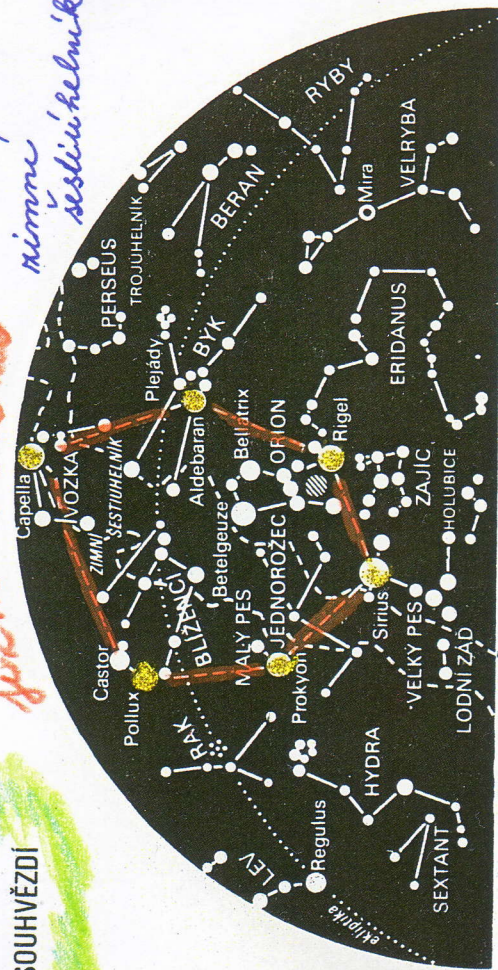
podzimní obloha

podzimní -  
Pegasis  
čtverec



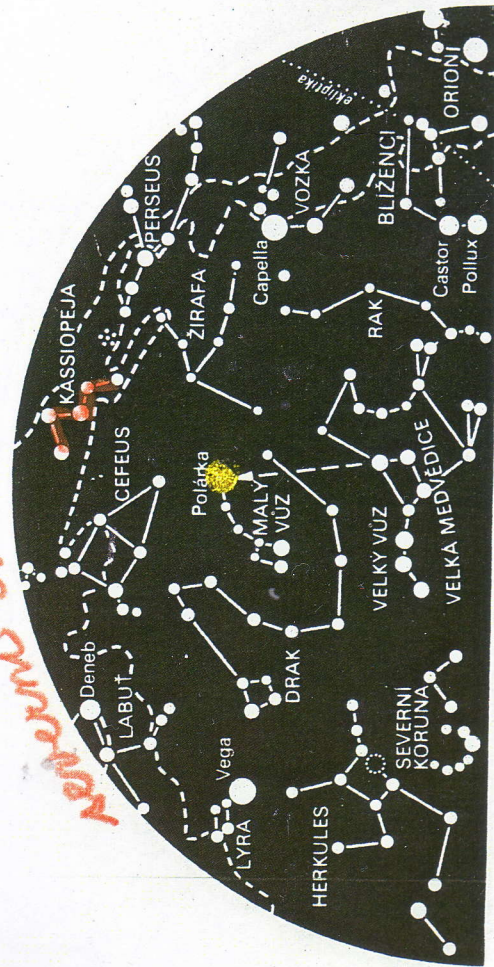
zimní obloha

zimní -  
sestihelník



## NA PODZIM

podzimní obloha

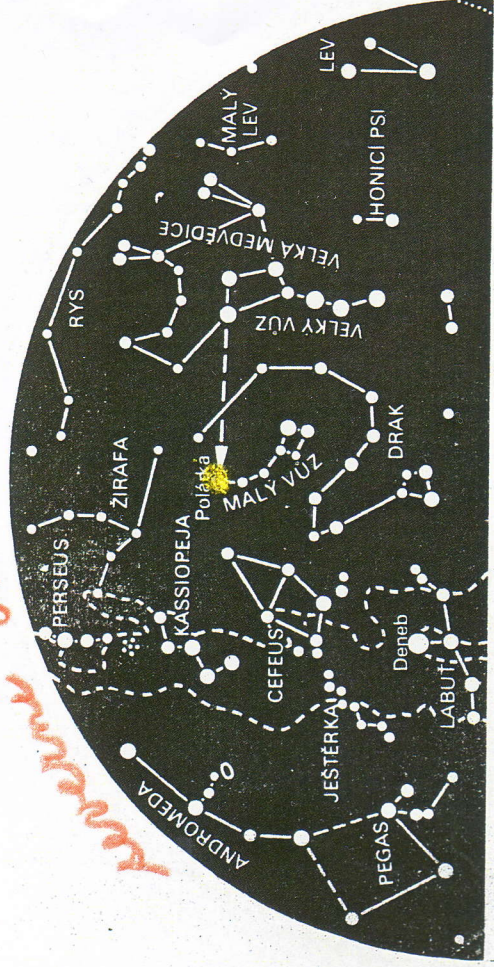


20	21	22	23	24
LISTOPAD	ŘÍJEN	ŽÁŘÍ		

podzim

## V ZIMĚ

zimní obloha



20	21	22	23	24
UNOR	LEDEN	PROSINEC		

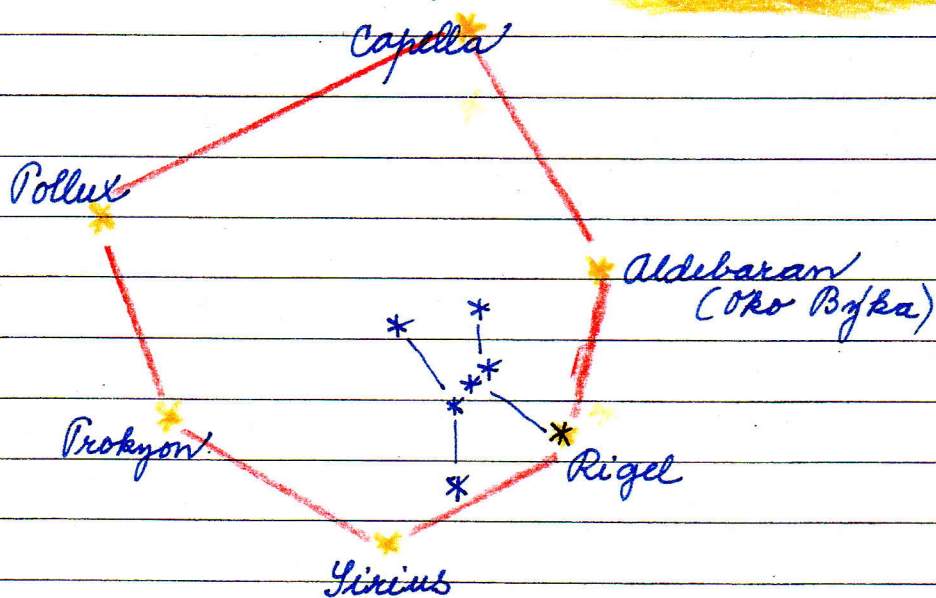
zimní



## \* Souhvězdí zimní oblohy

Zimní obloha je bohatá na jasné hvězdy, orientace je proto velmi snadná. Naprostou perlou oblohy je **Orion**. Připomíná lidskou postavu nebo motýla. Jeho nejzářivějšími hvězdami jsou \* Betelgeuse a \* Rigel.

Okolo Orionu najdeme zimní šestiúhelník



### ZÁVĚREM :

Ať už sledujeme hvězdnou oblohu v kteroukoli roční dobu, vždy najdeme mapovеды k nalezení souhvězdí :

jarní ▽

letní ▽

podzimní □

zimní ◻

Tyto obrázky můžeme považovat za výchozí stanice při výletech po obloze.

⇒ viz PC programy Stellarium a Celestia.



# Hvězdárna

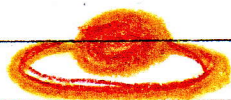
Véčer 21. 5. jsme navštívili hvězdárnu Artura Krause v Pardubicích v Gorkeho ulici. Mají řády otevřeno ve středu, úterek a pátek. V zimě od 16:00 do 20:00 hodin, v létě od 20:00 do 22:00 hodin.

**Na severní obloze** se nacházejí souhvězdí, která nikdy nezapadají, tak zvaná **Obtočná** neboli **Cirkumpolární**. Jsou to souhvězdí Malý vůz a Velký vůz i Kasiopeja.

**Na jižní obloze** máme ekliptiku, po které cestuje Slunce, Měsíc, Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn.

Při návštěvě hvězdárny jsme viděli 4 planety:

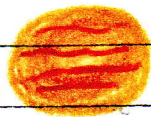
1) **Saturn** s prstencem



2) **Mars** prý se sněhovou čepičkou



3) **Jupiter** obr a jeho 4 měsíce (4 je špatně vidět)



4) **Merkur** malinký, měl duhové zabarvení způsobené vrstvou vzduchu.



Měsíc jsme neviděli, protože zapadlo dříve než Slunce.

**na terase** jsme viděli souhvězdí

Labuť, částech Blížence, Paskýr s jasnou hvězdou Arktus (tuto hvězdu známe z řecké báje o Kalisto a synovi Arkasovi)