

Projekt Brána do vesmíru

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.
Krajská hvezdáreň v Žiline



PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA
SPOLOČNE BEZ HRANÍC



KRAJSKÁ
HVEZDÁREŇ

Astronavigace

Petr Scheirich



Astronomický ústav AVČR



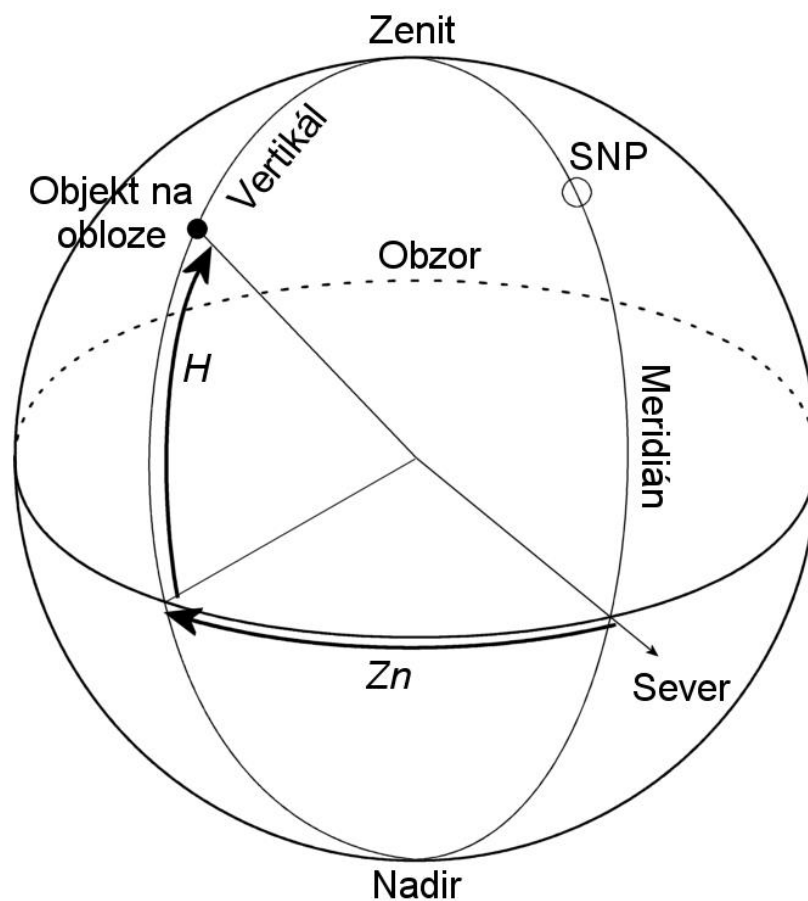
bocman & master na lodi La Grace

Obzorníkové (azimutální) souřadnice

Udávají souřadnice na obloze, kterou vidíme nad obzorem

H – výška (úhlová) nad obzorem

Zn – azimut



Obzorníkové (azimutální) souřadnice

Udávají souřadnice na obloze, kterou vidíme nad obzorem

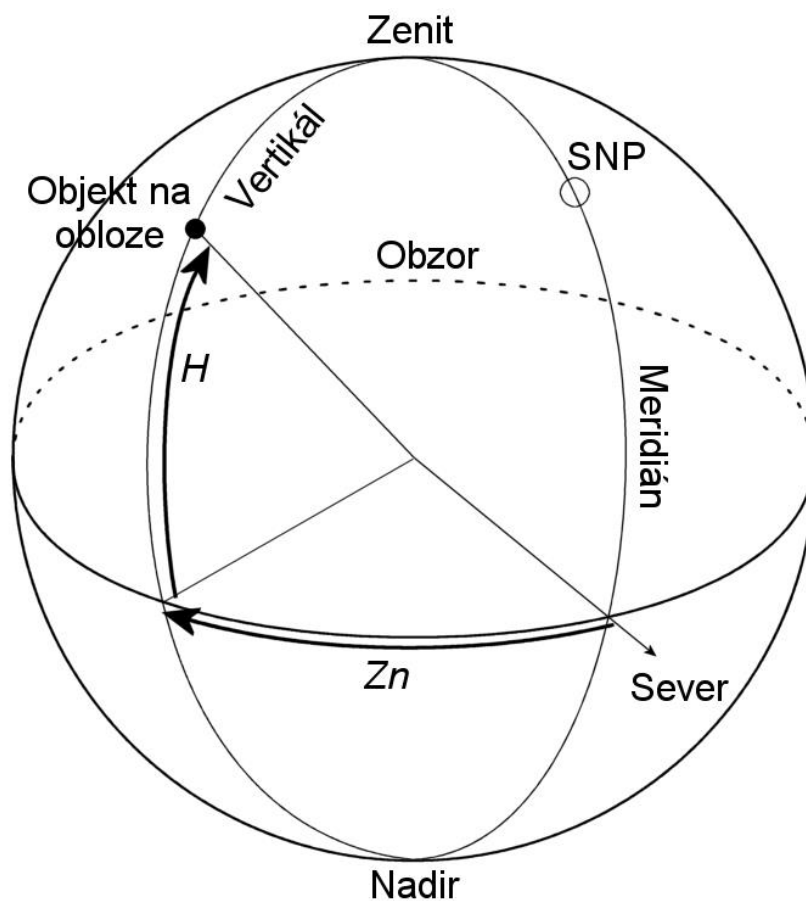
H – výška (úhlová) nad obzorem

Zn – azimut

Výšku měříme od 0° do $+90^\circ$
(případně od 0° do -90°)

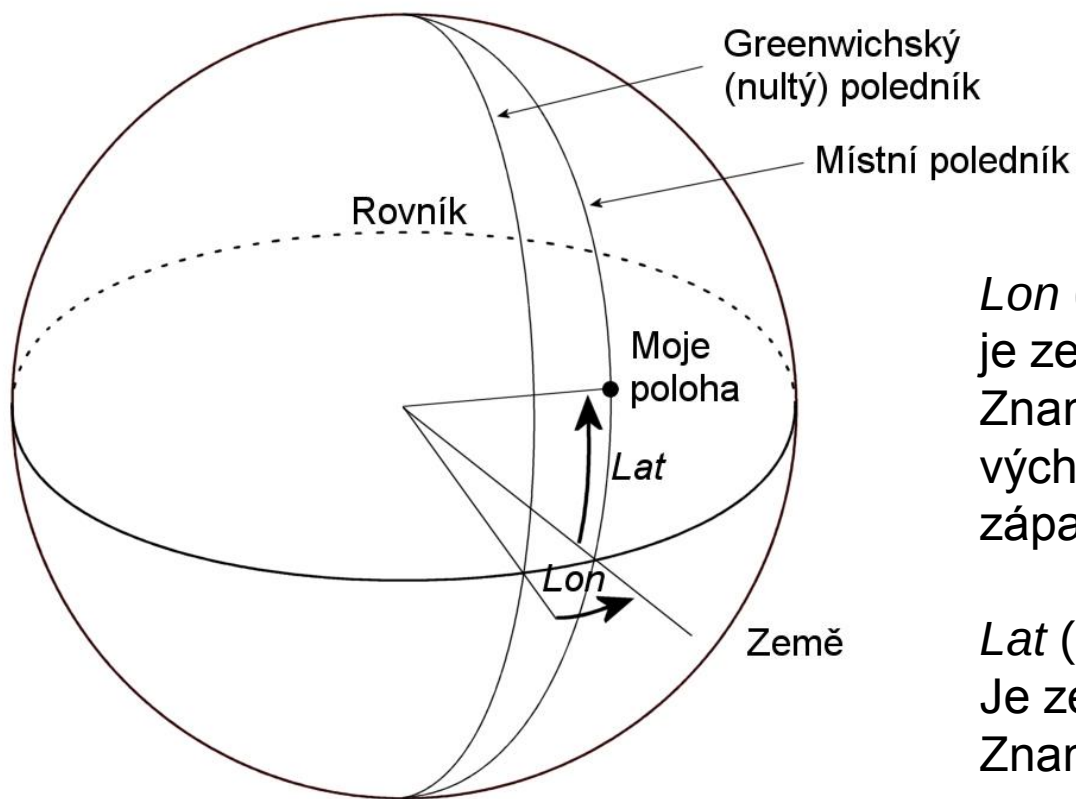
Azimut měříme od severu
ve směru

→ východ → jih → západ
od 0° do 360° .



Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

Udávají souřadnice na povrchu Země

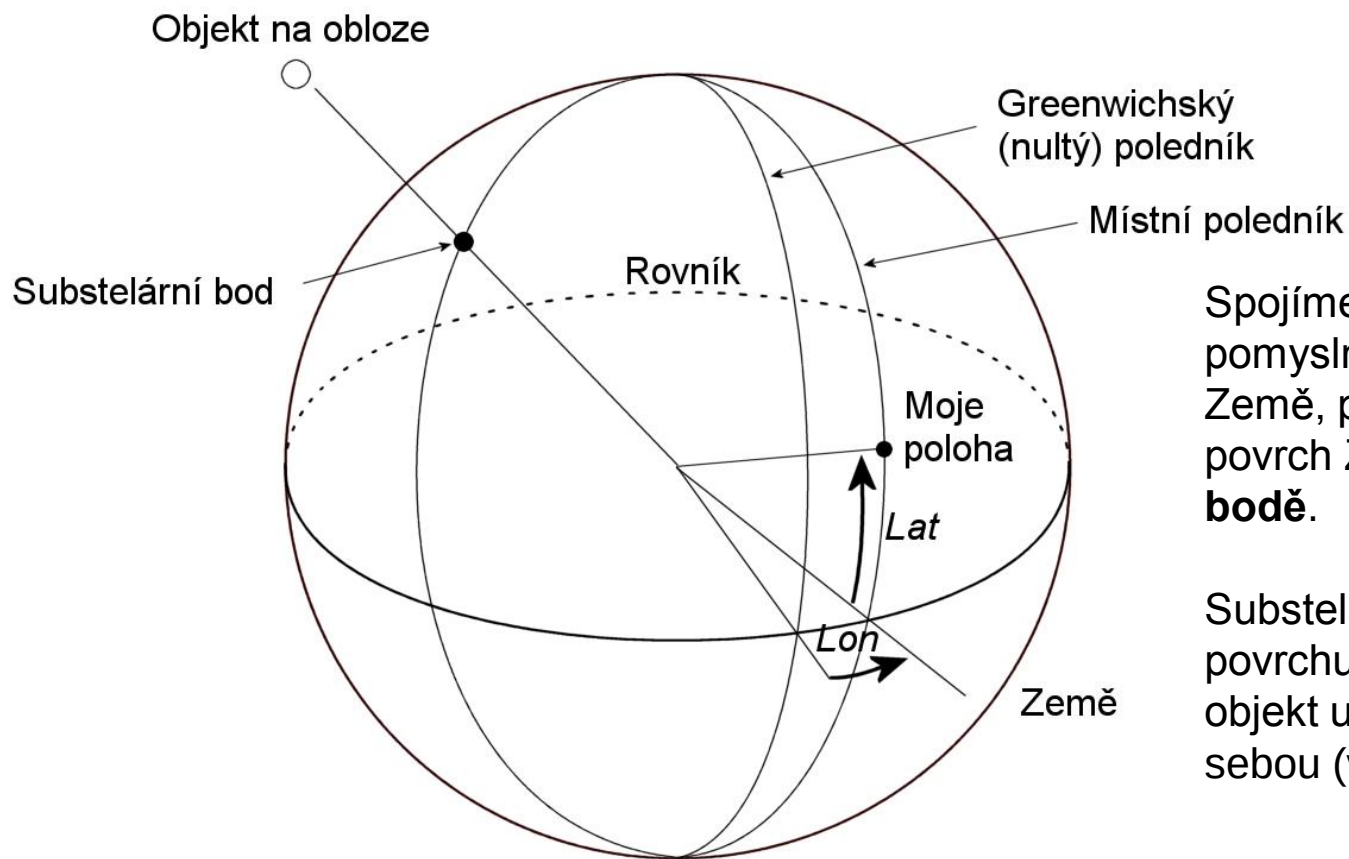


Lon (longitude)
je zeměpisná délka
Znaménka:
východní (E): +
západní (W): –

Lat (latitude)
Je zeměpisná šířka
Znaménka:
severní (N): +
jižní (S): –

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

Udávají souřadnice na povrchu Země

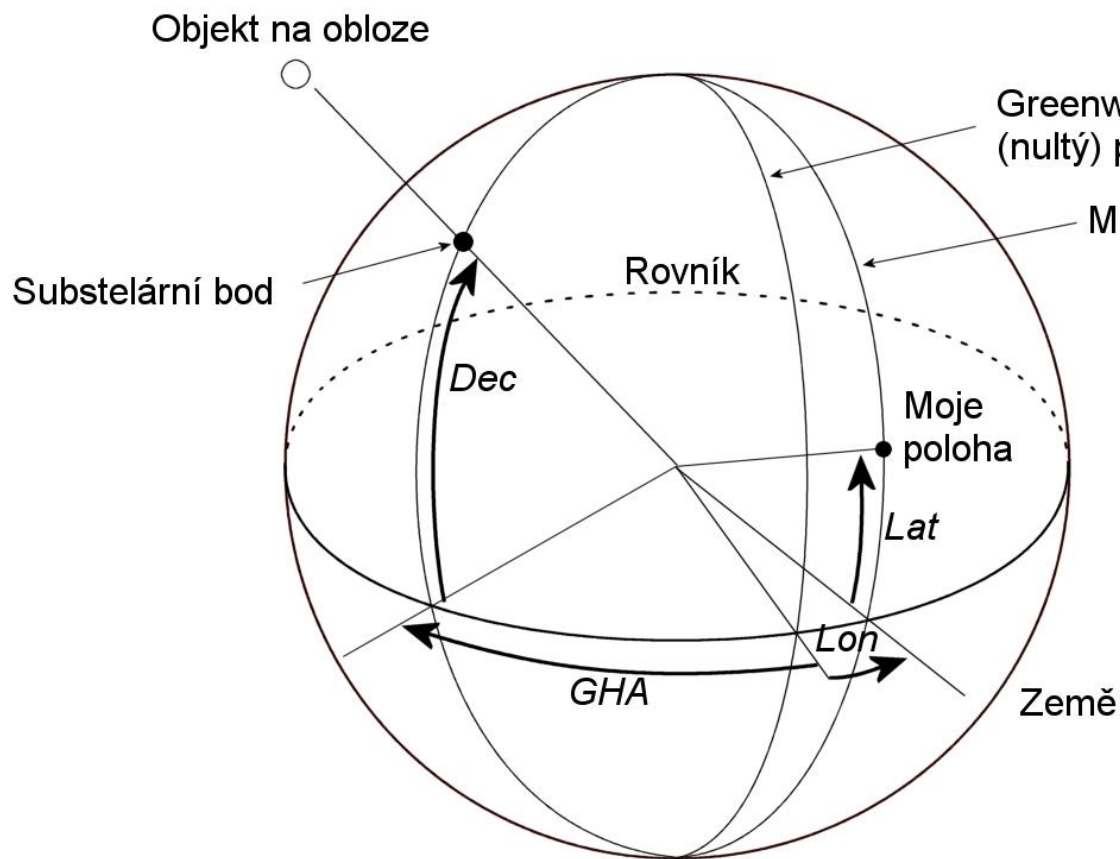


Spojíme-li objekt na obloze pomyslnou přímkou se středem Země, protne tato přímka povrch Země v **substelárním bodě**.

Substelární bod je místo na povrchu Země, odkud daný objekt uvidíme přímo nad sebou (v zenitu).

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

Udávají souřadnice na povrchu Země



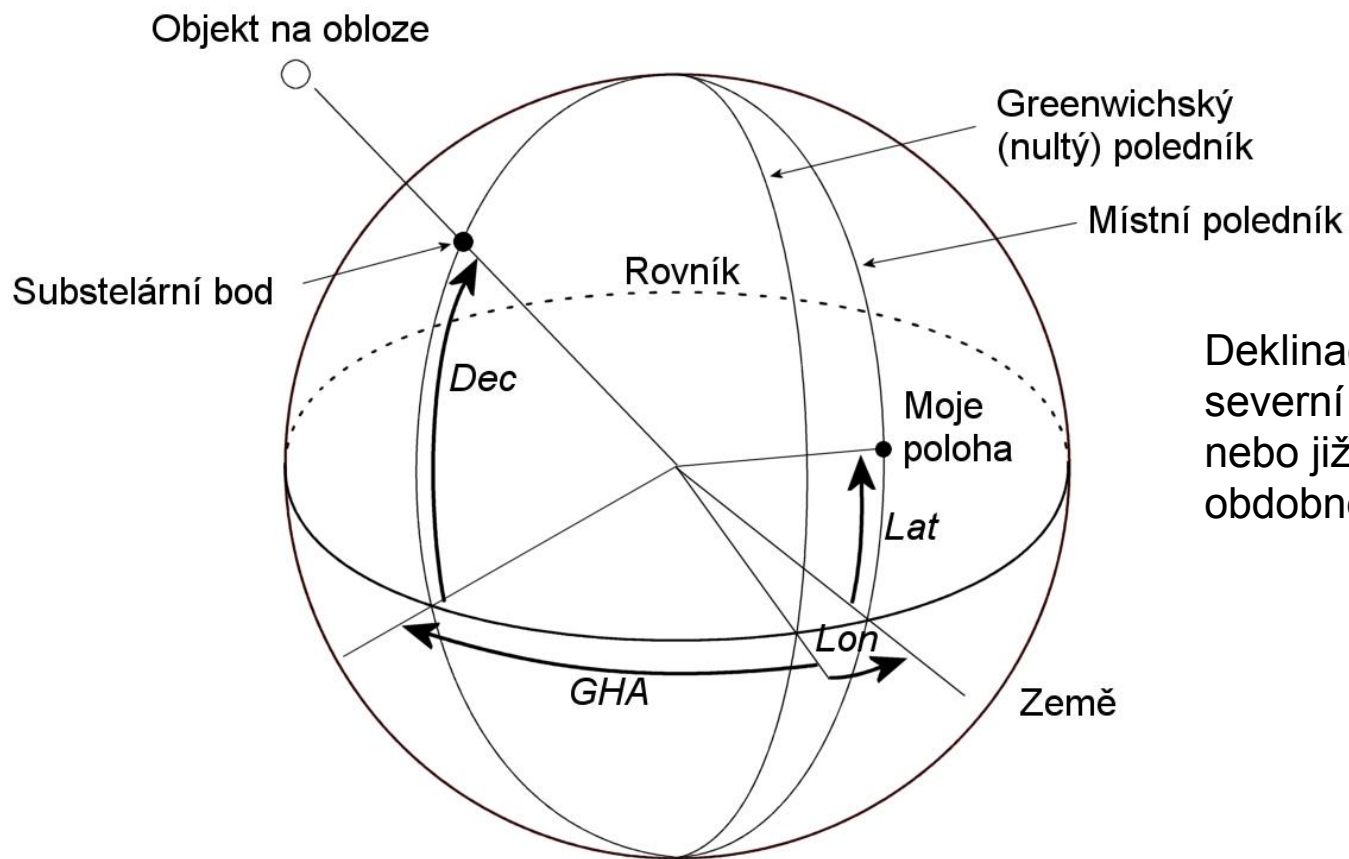
Zeměpisné souřadnice
substelárního bodu:

GHA (Greenwich Hour Angle)
je Greenwichský hodinový úhel
(ekvivalent zeměpisné délky)

Dec (Declination)
je Deklinace
(ekvivalent zeměpisné šířky)

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

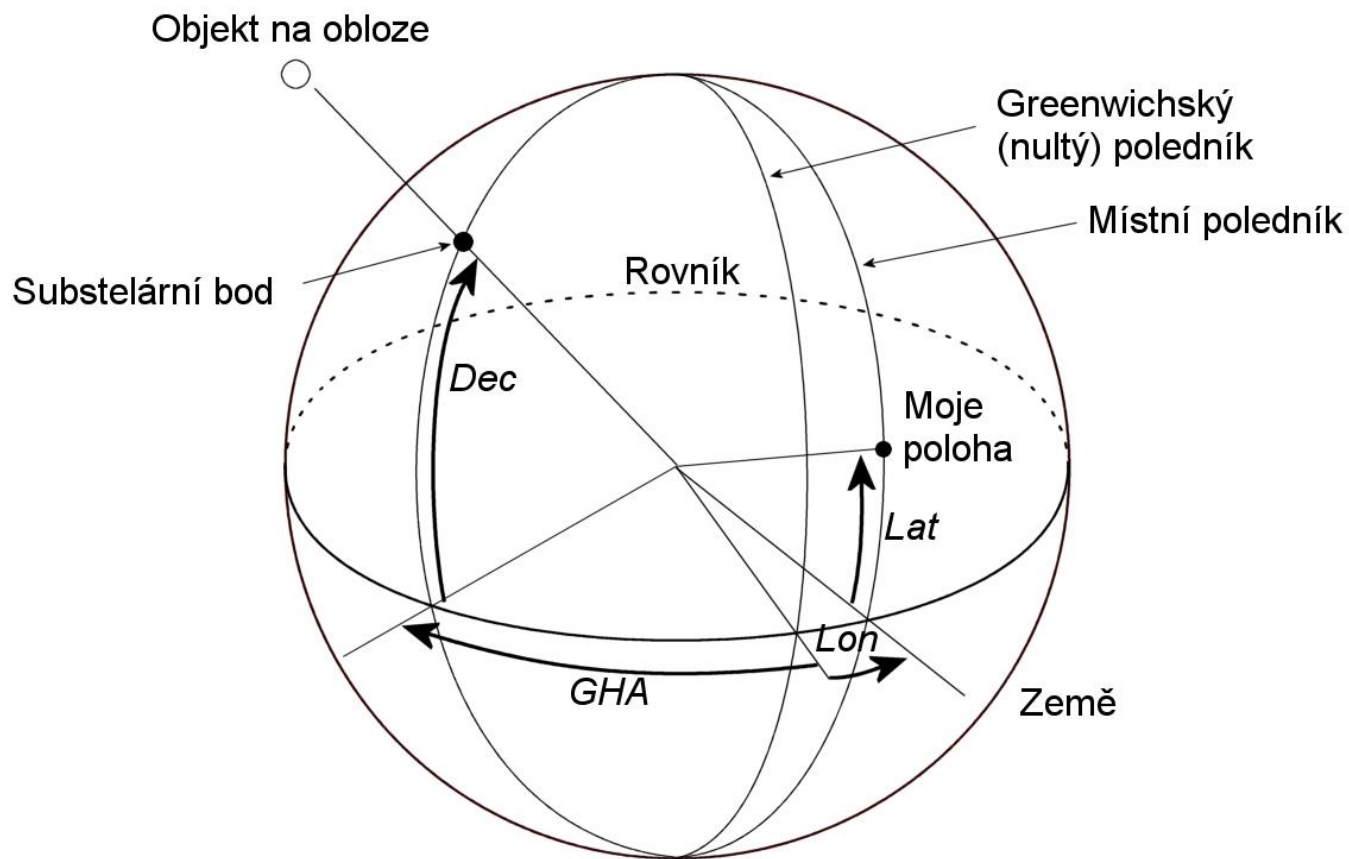
Udávají souřadnice na povrchu Země



Deklinace může být severní (N, +) nebo jižní (S, -), obdobně jako zeměpisná šířka.

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

Udávají souřadnice na povrchu Země



GHA

měříme od nultého (Green.) poledníku směrem na **západ** od 0° do 360°.

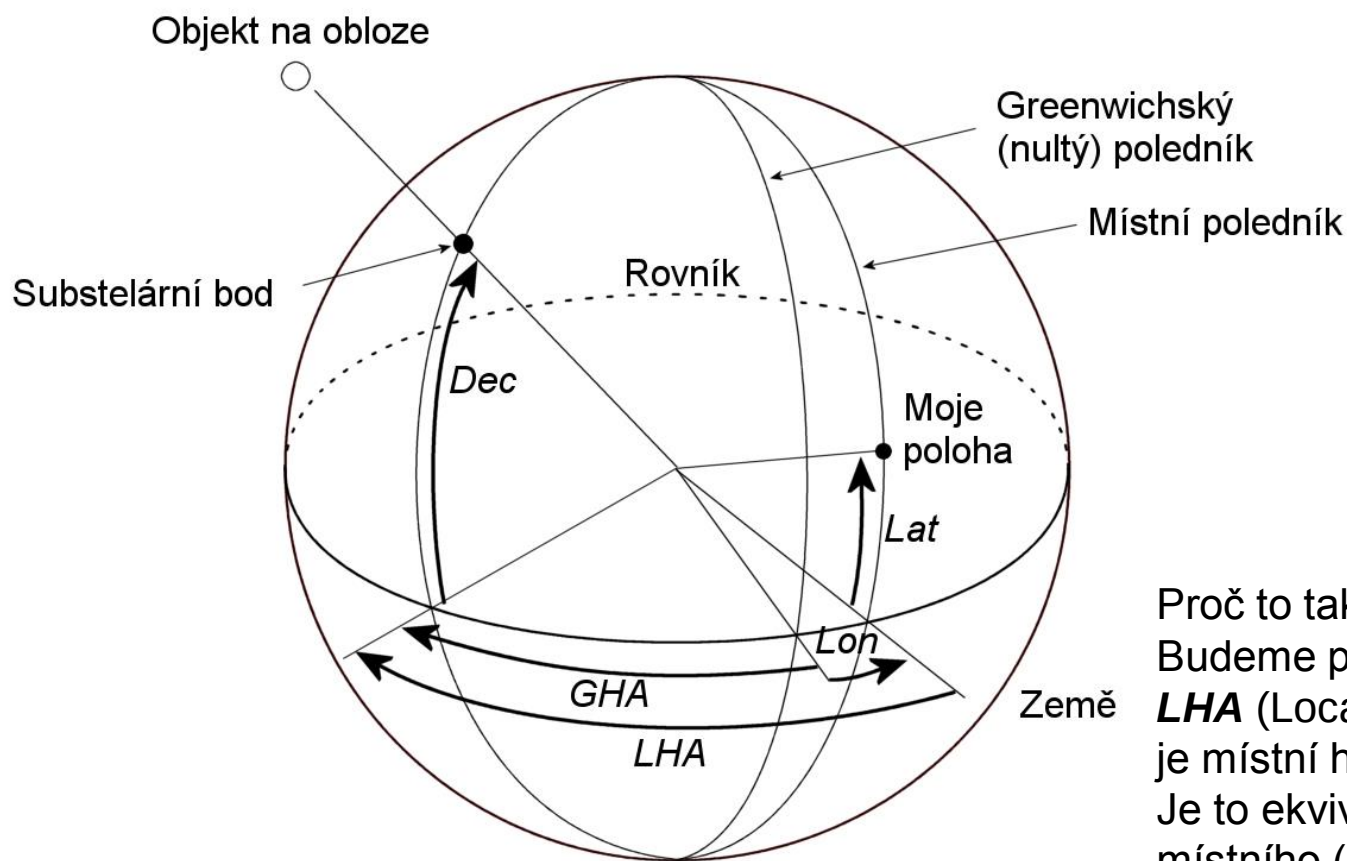
Jeho znaménko je tedy **opačné** než má zeměpisná délka

Lon:

východní (E): +
západní (W): –

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice

Udávají souřadnice na povrchu Země



GHA

měříme od nultého (Green.) poledníku směrem na **západ** od 0° do 360°.

Jeho znaménko je tedy **opačné** než má zeměpisná délka

Lon:

východní (E): +
západní (W): –

Proč to tak je:

Budeme potřebovat ještě další úhel:

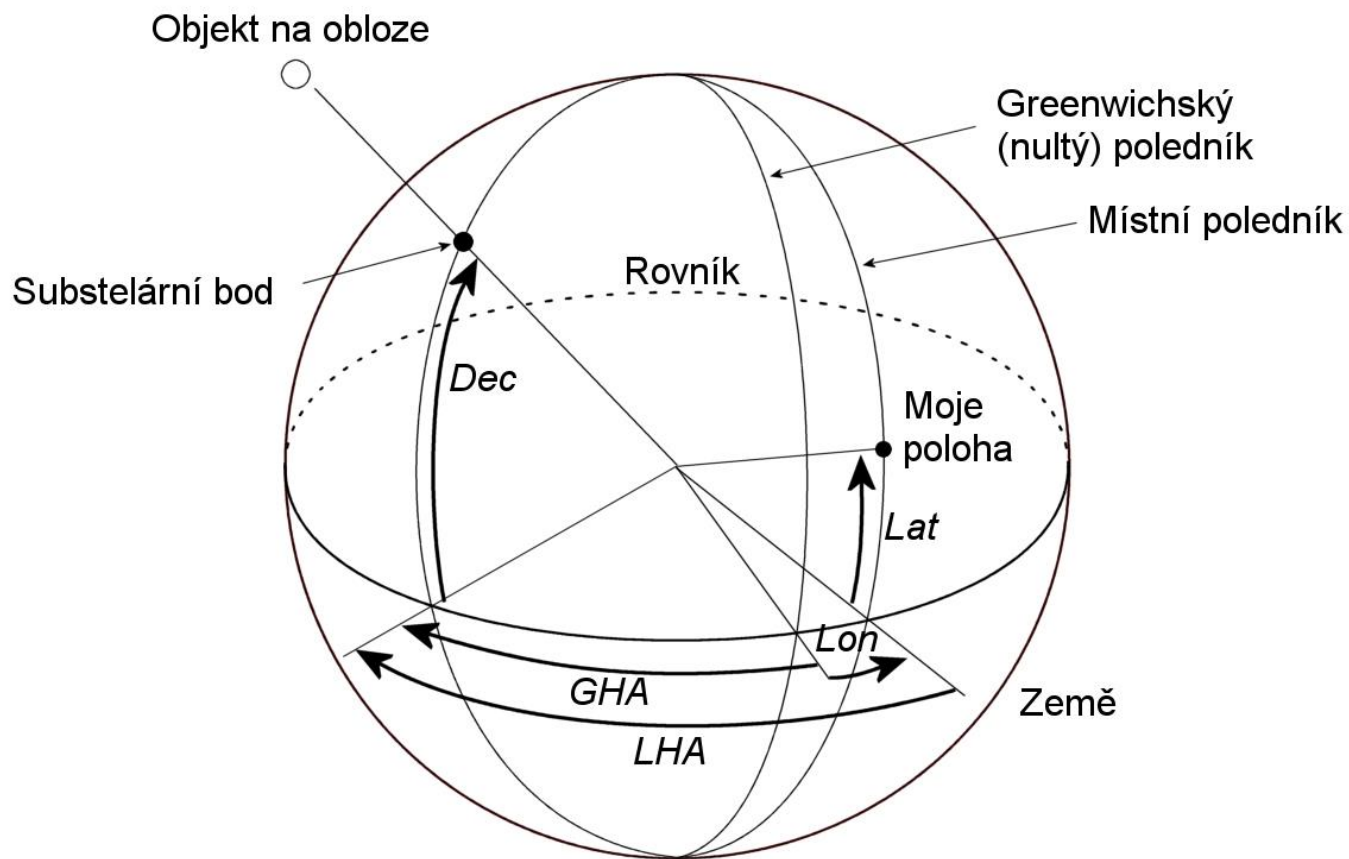
LHA (Local Hour Angle)

je místní hodinový úhel.

Je to ekvivalent GHA, ale měřený od místního (local) poledníku.

Platí jednoduchý vztah: **$LHA = GHA + Lon$** (pozor na znaménko u *Lon*)

Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice



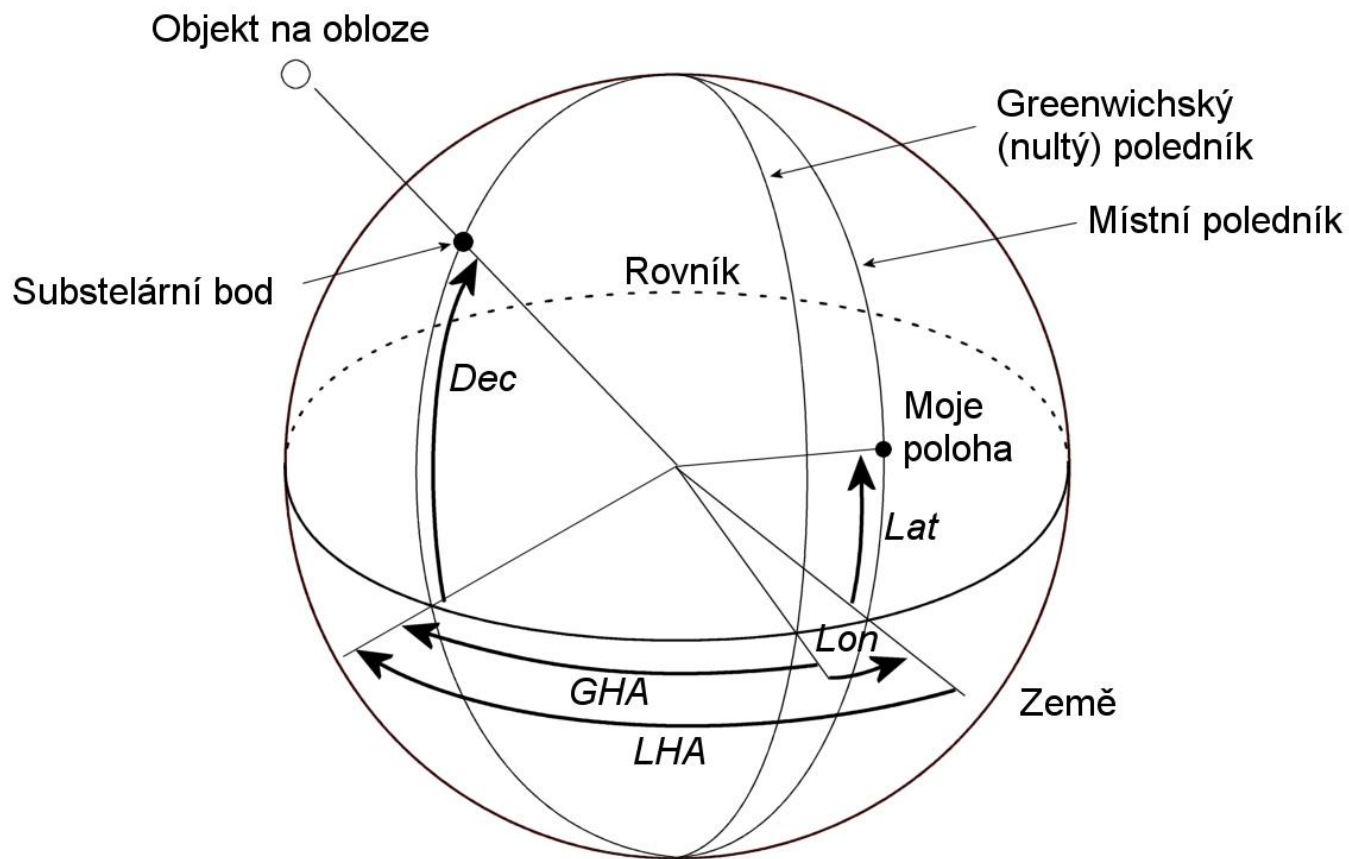
Příklad (viz obr.):

$Lon = 15^\circ \text{ E (tedy +)}$

$GHA = 60^\circ \text{ (na západ)}$

$LHA = 60 + 15 = 75^\circ$.

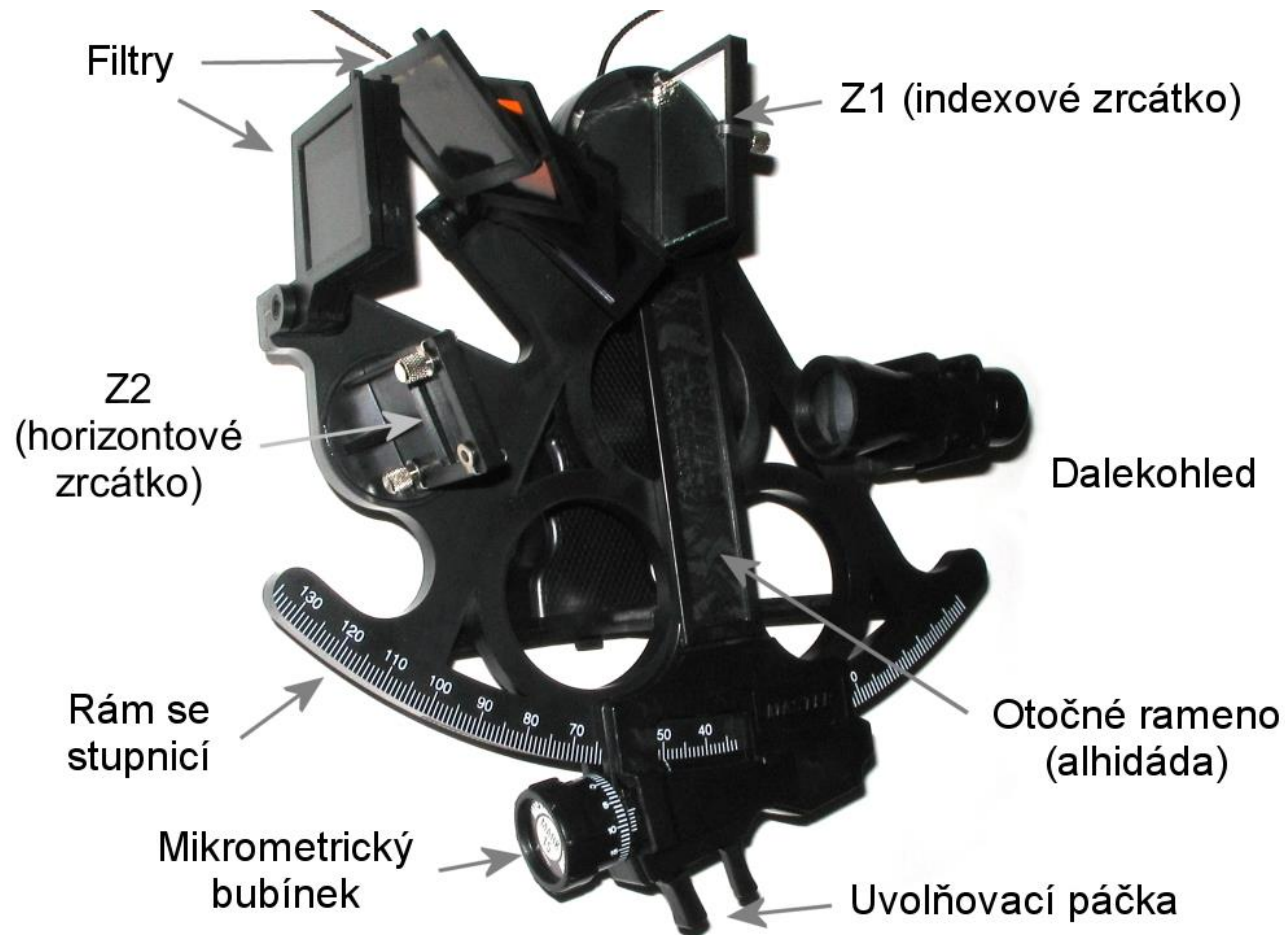
Rovníkové (ekvatoreální) souřadnice



Všechny úhly (až na 1 výjimku) definujeme tak, aby se ve vzorcích pouze **sčítaly**.

Sextant

Sextant je úhloměrný přístroj sloužící k měření úhlů (úhlových vzdáleností) mezi dvěma vzdálenými objekty, s přesností na $0,1'$.

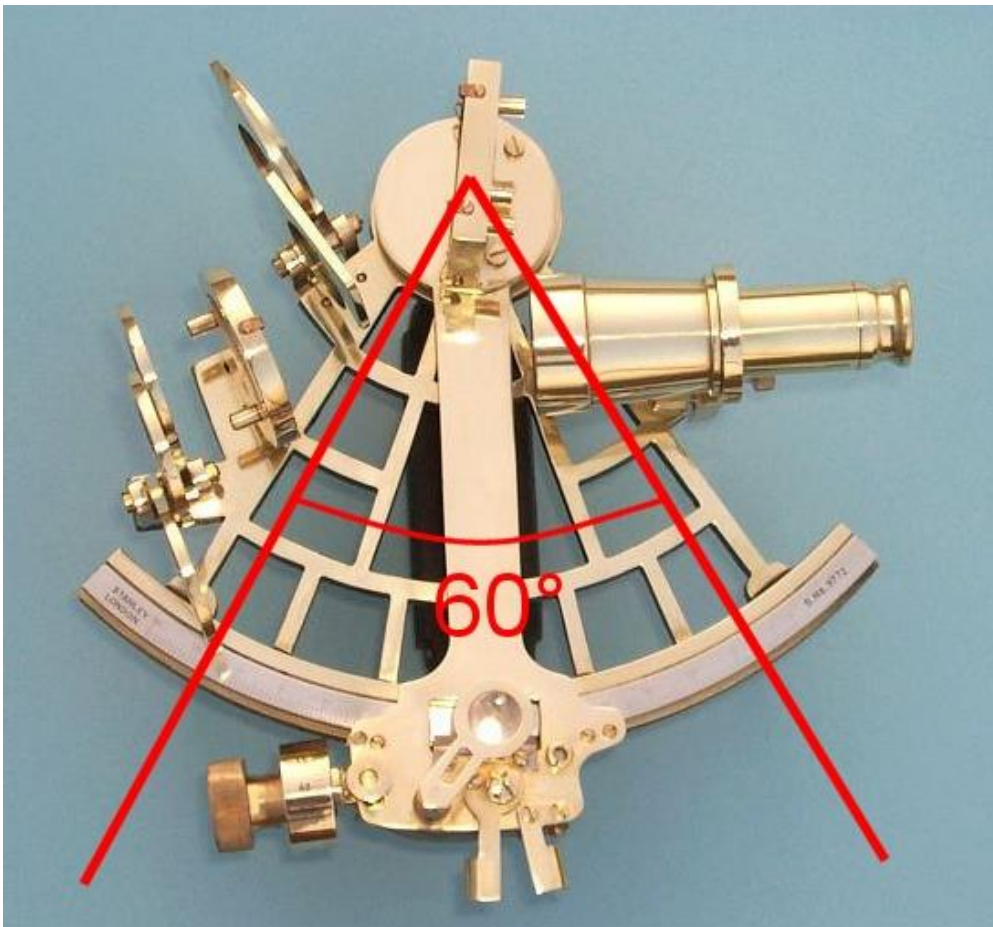


Sextant

Proč označení „sextant“:

Stupnice vytíná jednu šestinu kruhu (60°).

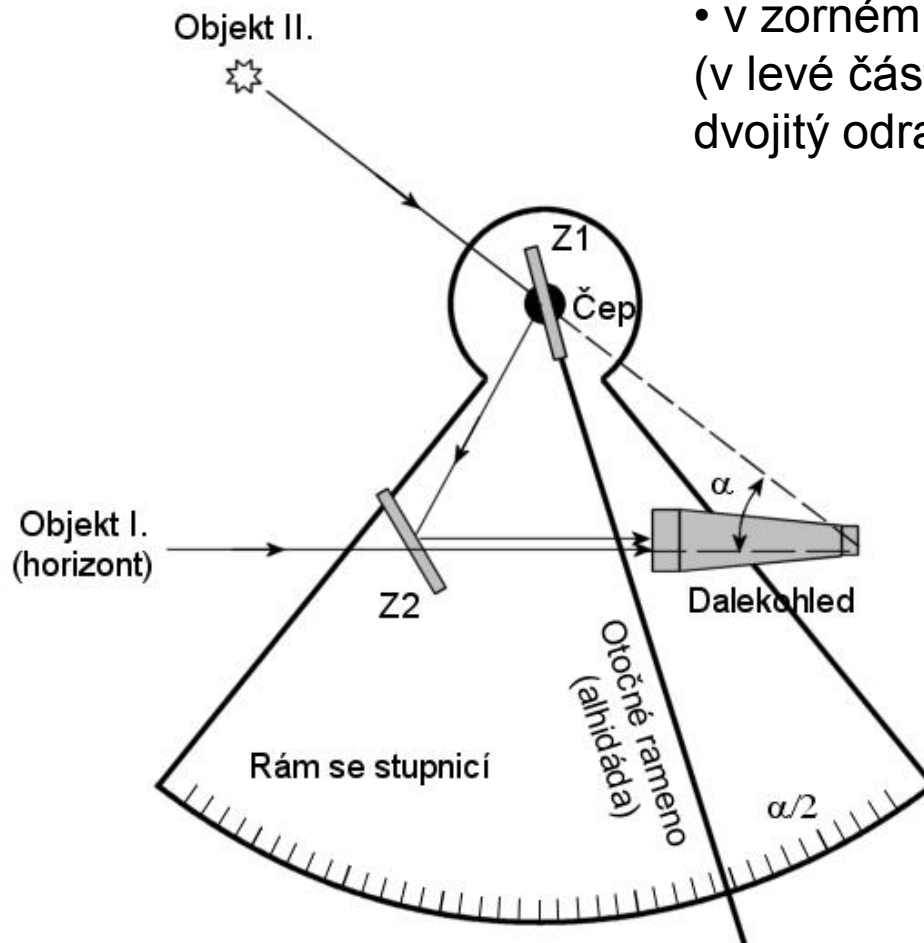
Předchůdce sextantu: oktant (osmina kruhu, tj 45°).



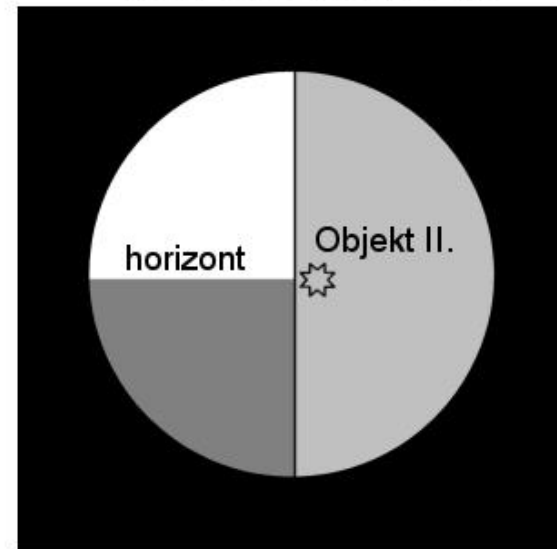
Sextant

Princip sextantu:

- indexové zrcátko je plné, horizontové zrcátko je půlené (levou polovinu tvoří sklo)
- v zorném poli tedy vidíme oba objekty naráz (v levé části skrz sklo I. objekt, a v pravé části dvojitý odraz II. objektu).

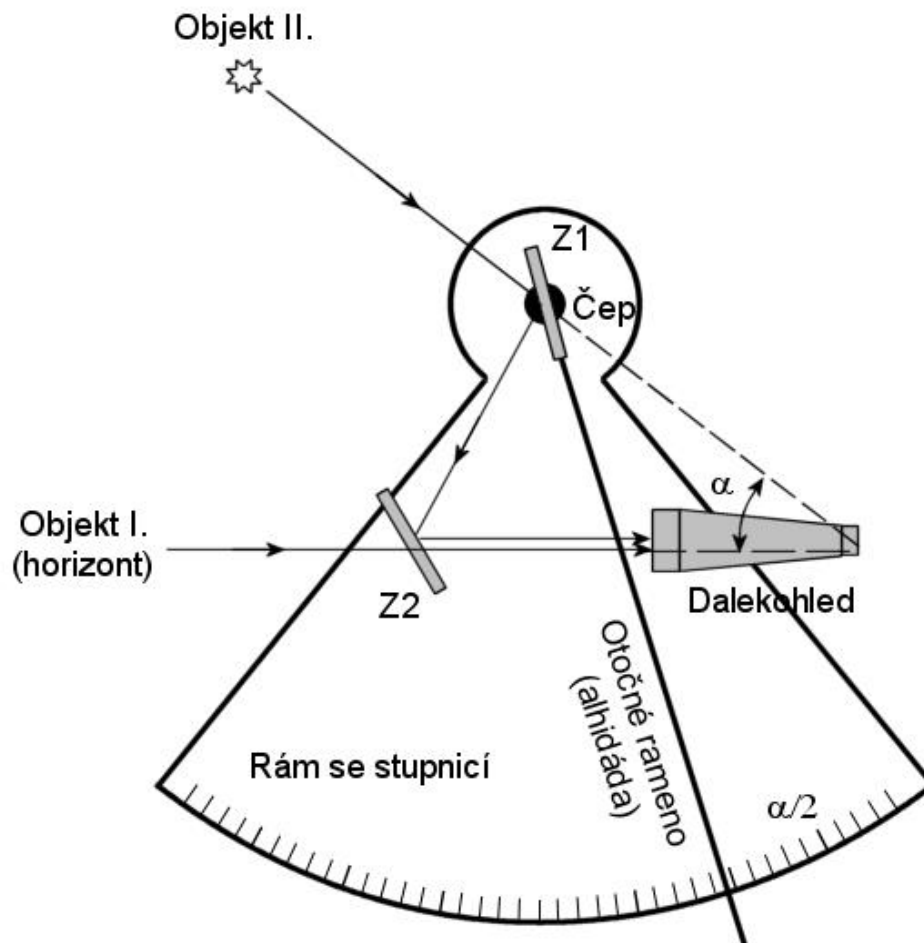


Zorné pole dalekohledu

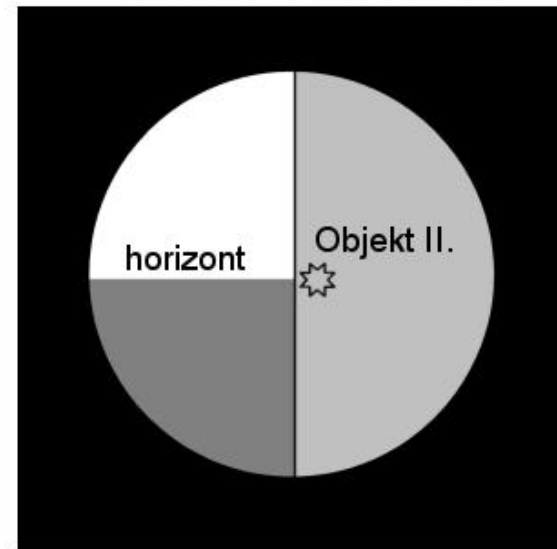


Sextant

Poté, co oba objekty přivedeme otáčením alhidády do přesné koincidence, čteme na stupnici úhel.

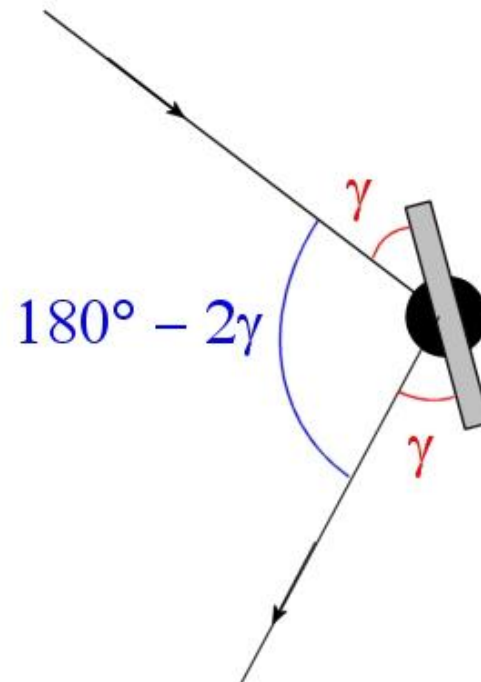
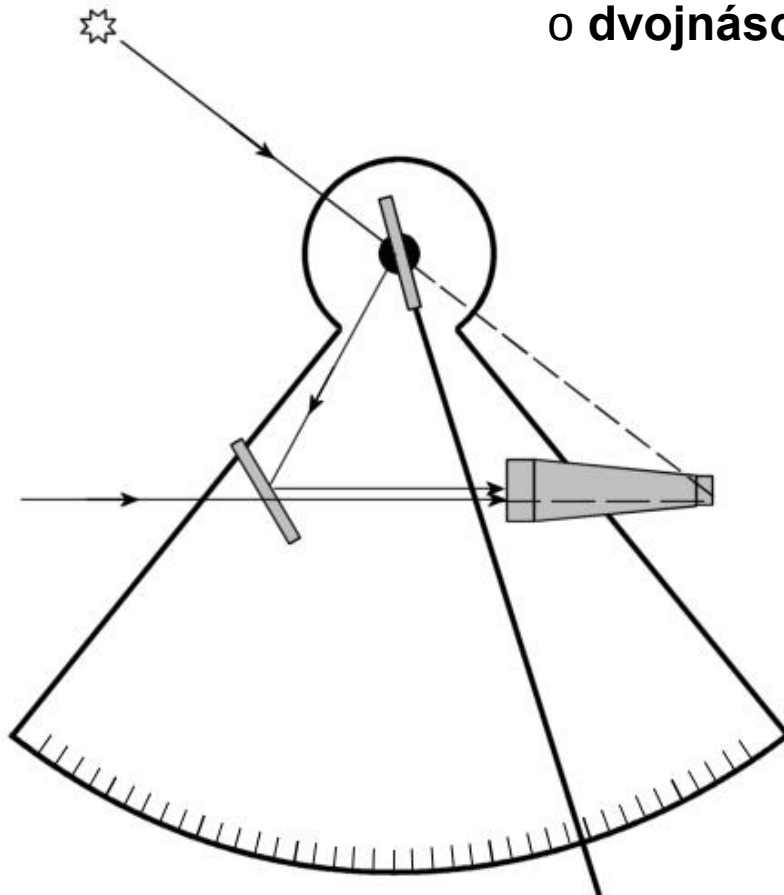


Zorné pole dalekohledu



Sextant

Sextantem můžeme měřit úhly až dvojnásobné (120°), než kolik vytíná jeho rám. Je to dáno odrazem od indexového zrcátka. Úhel mezi přicházejícím a odraženým paprskem se změní o **dvojnásobek** úhlu pootočení zrcátka.



Na stupnici sextantu ale čteme rovnou úhel mezi objekty.

Běžně dostupné sextanty v ČR



Davis MK 3

Plastový sextant pro začátečníky.

Pouze průzor.

Odečet stupnice s přesností 1' - 2'.

Papírová krabice.

Hmotnost: **170 g**.

Cena: **1640 Kč**



Davis MK 15

Plastový, plnohodnotný, i když méně teplotně stabilní sextant. Mikrometrický bubínek. Jednoduchý dalekohled.

Odečet stupnice s přesností 0,1' - 0,2'.

Plastový kufřík.

Hmotnost: **0,43 kg**, s kufříkem **1,1 kg**

Cena: **6118 Kč**



Astra IIIB

Kovový profesionální sextant, teplotně stabilní. Mikrometrický bubínek, osvětlení stupnic. Zvětšení dalekohledu 3,5x.

Odečet stupnice s přesností 0,1' - 0,2'.

Dřevěný kufřík.

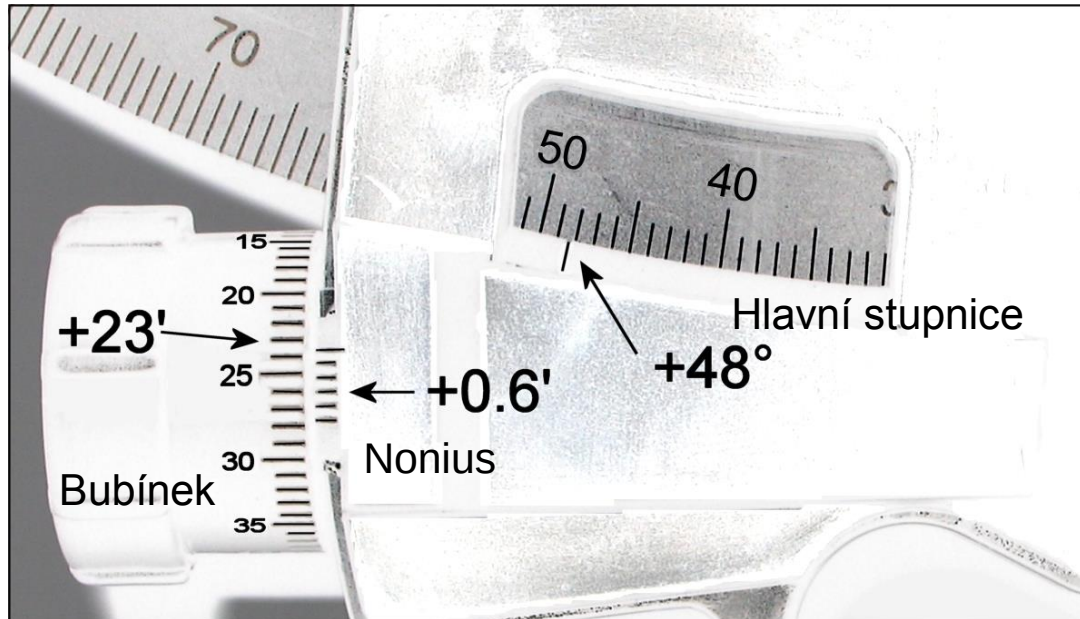
Hmotnost: **1,4 kg**, s kufříkem **3,9 kg**

Cena: **12990 Kč**

Uvedeny jsou pouze tři nejběžnější typy.
Ceny podle www.marine4u.cz, prosinec 2012

Odečet hodnoty

Kladné hodnoty

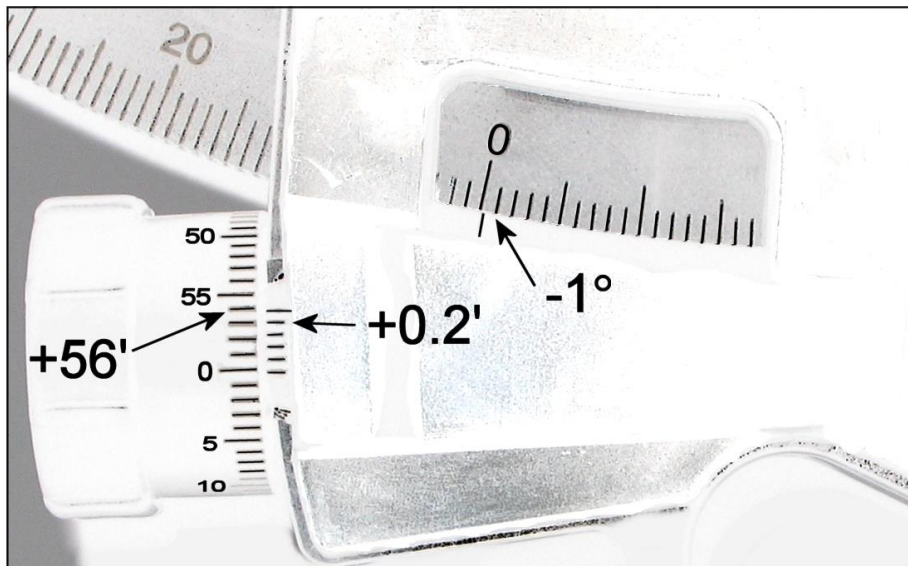


- Napravo od rysky u hlavní stupnice čteme celé stupně
- Nad nejdelší ryskou čteme na bubínek celé minuty.
- Podle dvojice rysek nonius+bubínek čteme na noniu odshora desetiny minuty.

$48^\circ 23,6'$

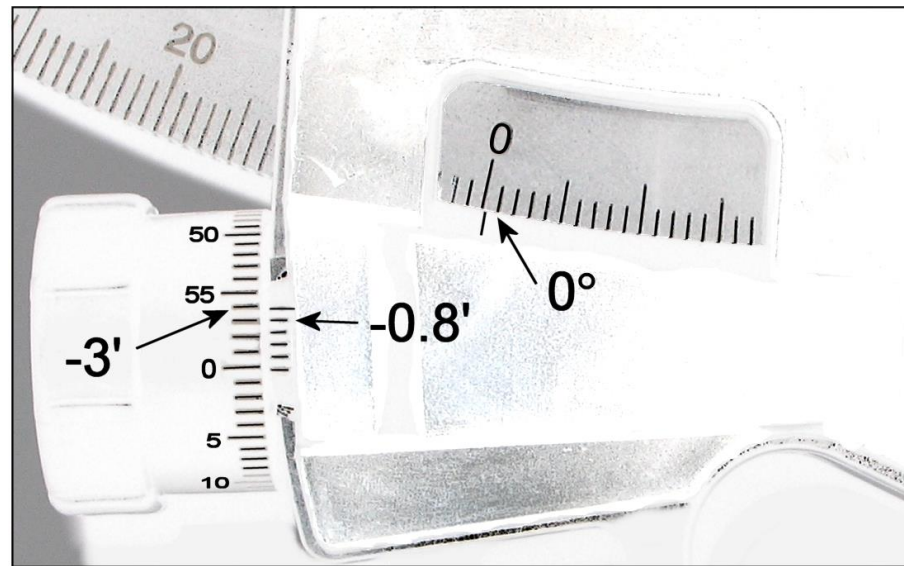
Odečet hodnoty

Záporné hodnoty



$$-1^{\circ} + 56' + 0,2' = -3,8'$$

- Napravo od rysky u hlavní stupnice čteme celé stupně
- Nad nejdelší ryskou čteme na bubínku celé minuty.
- Podle koincidující rysky na noniu čteme odshora desetiny minuty.



$$-3,8'$$

- **Nalevo** od rysky u hlavní stupnice čteme celé stupně
- **Pod** nejdelší ryskou čteme na bubínku celé minuty.
- Podle koincidující rysky na noniu čteme **odzdola** desetiny minuty.

Seřízení sextantu

1. Vytemperování sextantu

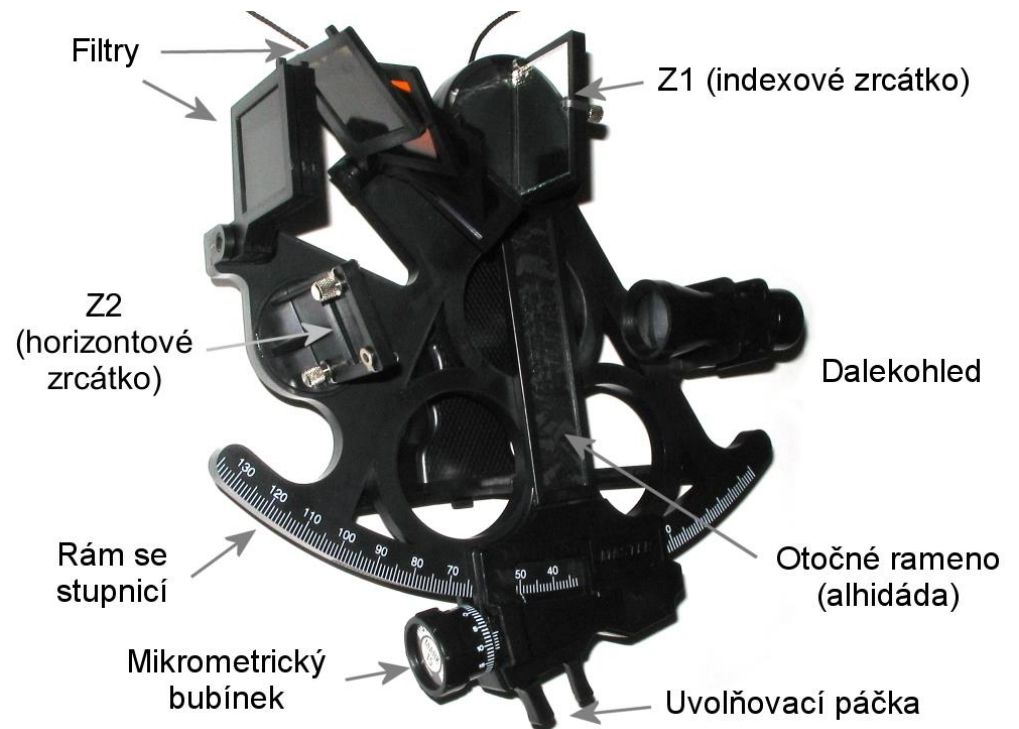
Sextant ponecháme dostatečnou dobu před měřením na teplotě okolí. V důsledku změn teploty se mírně mění seřízení sextantu a nechceme, aby se to dělo v průběhu měření.

Seřízení sextantu

2. Seřízení zrcátek

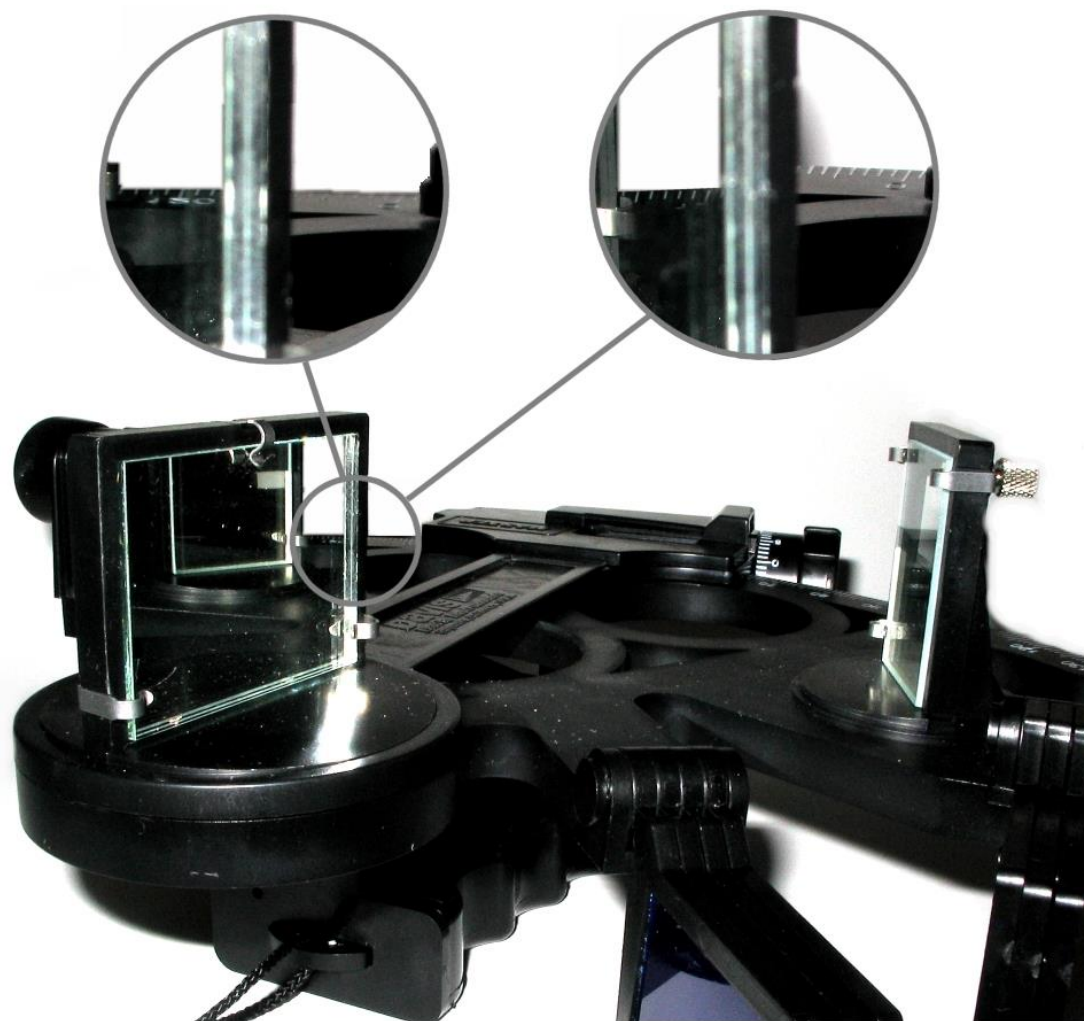
Správně seřízená zrcátka:

- Indexové zrcátko je kolmé k rovině rámu
- Při nastavení alhidády na 0 jsou obě zrcátka rovnoběžná



Seřízení sextantu

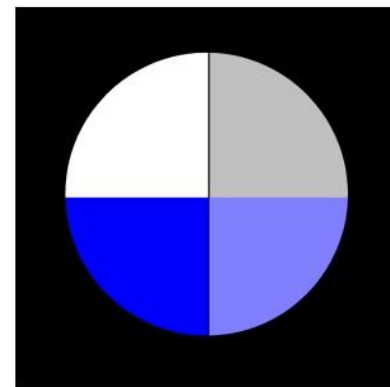
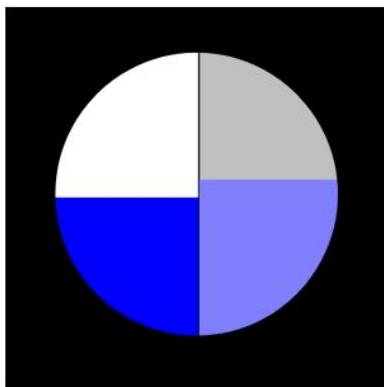
Kolmost indexového zrcátka



Seřízení sextantu

Seřízení horizontového zrcátka

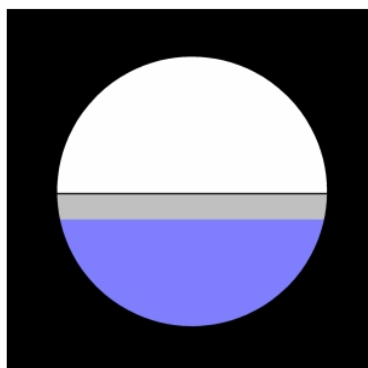
1. Alhidádu nastavíme přesně na 0.
2. Podíváme se na (mořský) horizont, a pomocí horního šroubu srovnáme horizont do jedné linie.



Seřízení sextantu

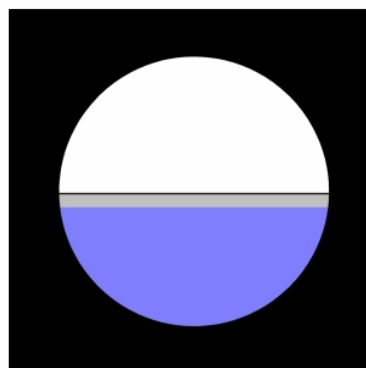
Seřízení horizontového zrcátka

3. Otočíme sextant do vodorovné polohy a opět se podíváme na horizont.
4. Přejíždíme hranou zrcátka nahoru a dolů přes horizont. Otáčíme dolním šroubem zrcátka, dokud přechod není naprosto plynulý.



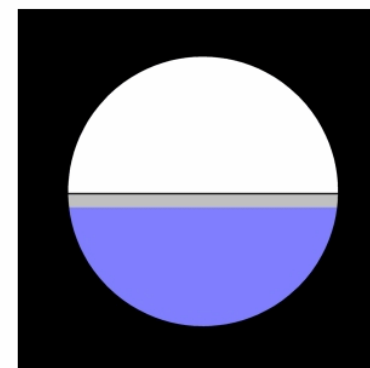
Špatně:

Při přejíždění se horizont ve skle ukazuje předčasně.



Špatně:

Při přejíždění se horizont ve skle ukazuje se zpožděním.



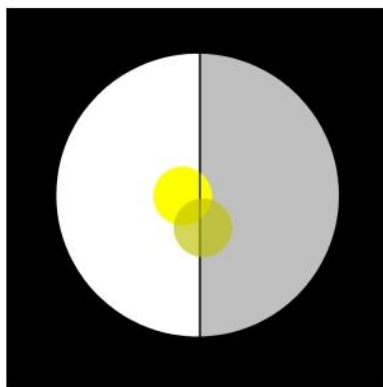
Správně:

Přejíždění přes horizont je zcela plynulé.

Seřízení sextantu

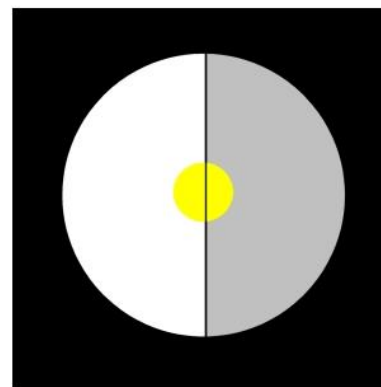
Seřízení horizontového zrcátka

Alternativní seřízení pomocí Slunce.
Oba šrouby seřizujeme naráz.



Špatně:

Zrcátko je špatně seřizeno ve
vertikálním i horizontálním
směru.



Pomocí obou šroubů seřídíme
zrcátko tak, aby ze dvou obrazů
Slunce vznikl jediný.

Měření chyby indexu (index error, IE)

Kvalitní (kovový) sextant nemusíme seřizovat před každým měřením. Musíme ale vždy ověřit, zda měří správně, tj. stanovit chybu indexu.

Chyba indexu říká, jaký úhel sextant měří, když má měřit nulu. Tuto chybu musíme pak odečíst od všech měření.

IE (stejně jako následné měření úhlové výšky) zahrnuje:

- nepřesné seřízení zrcátek
- vůli v šnekovém převodu mikr. bubínku
- vlastní chybu pozorovatele (nedotahování; přetahování)

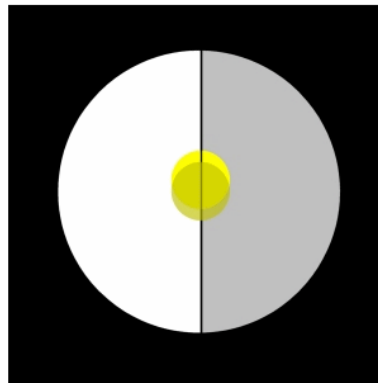
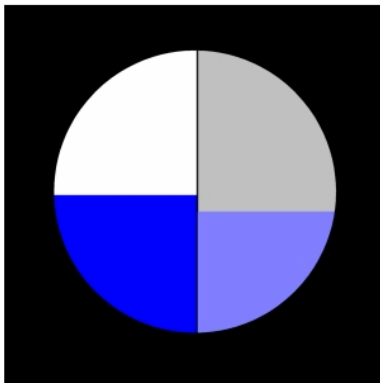
Z toho důvodu by měření IE mělo **napodobovat skutečné měření výšky**.

Bubínkem otáčíme při měření IE i měření výšky vždy pouze na jednu stranu!

Měření chyby indexu (index error, IE)

Postup při měření IE:

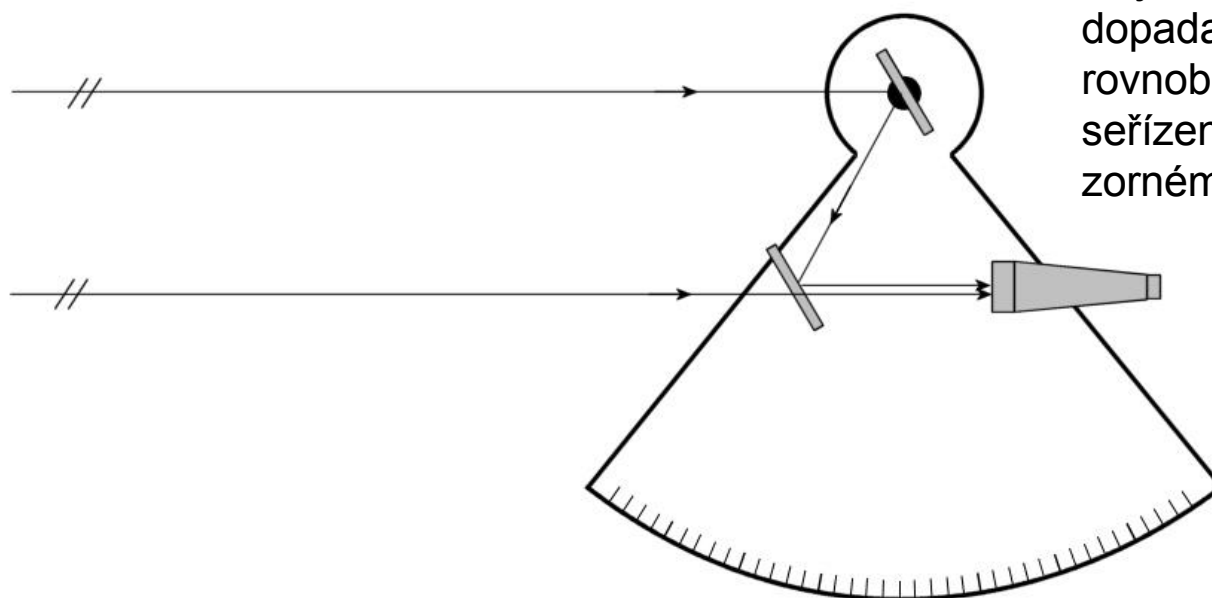
1. Nahrubo nastavíme alhidádu cca na -1° .
2. (V případě určování IE pomocí Slunce nastavíme vhodné filtry)
3. Podíváme se na horizont (nebo Slunce), a otáčením bubínku jej srovnáme do jediné linie (jediného kotouče).
4. Hodnota na stupnici je IE. Postup několikrát opakujeme, a pak použijeme průměrnou, nebo nejčastěji se vyskytující hodnotu.



Mohu pro seřízení nebo měření IE použít vzdálenou střechu budovy?

Ano, ALE:

Střecha musí být dostatečně daleko, jinak si do měření vnesu umělou chybu!

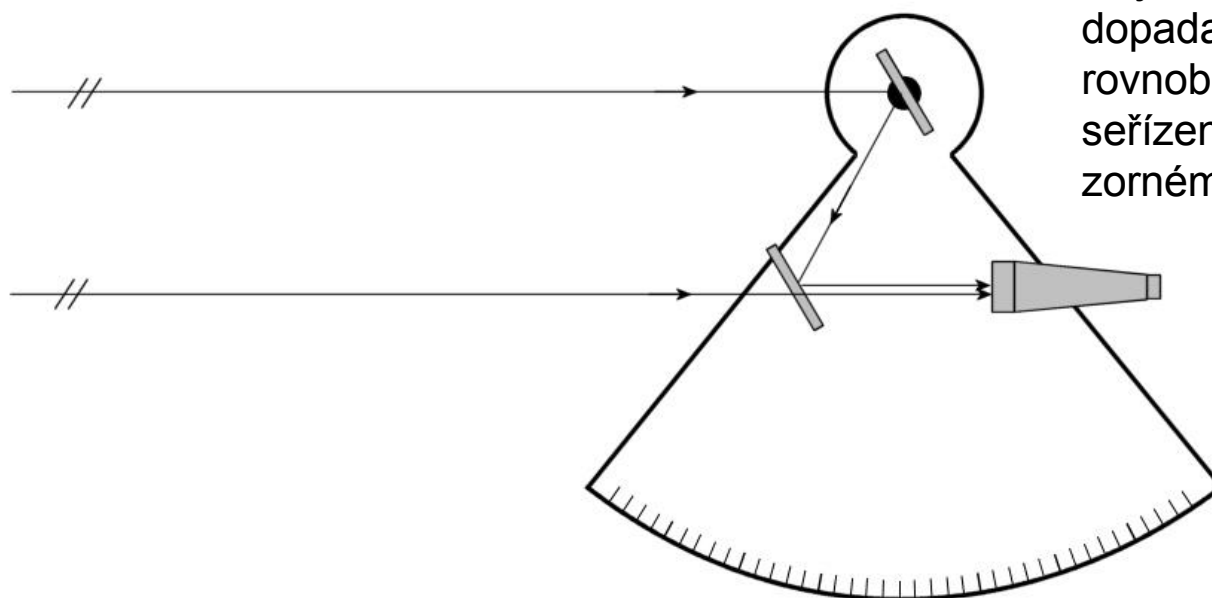


Objekt je v nekonečnu: paprsky dopadající do obou zrcátek jsou rovnoběžné, a při rovnoběžném seřízení zrcátek se sejdou v zorném poli v jediném paprsku.

Mohu pro seřízení nebo měření IE použít vzdálenou střechu budovy?

Ano, ALE:

Střecha musí být dostatečně daleko, jinak si do měření vnesu umělou chybu!

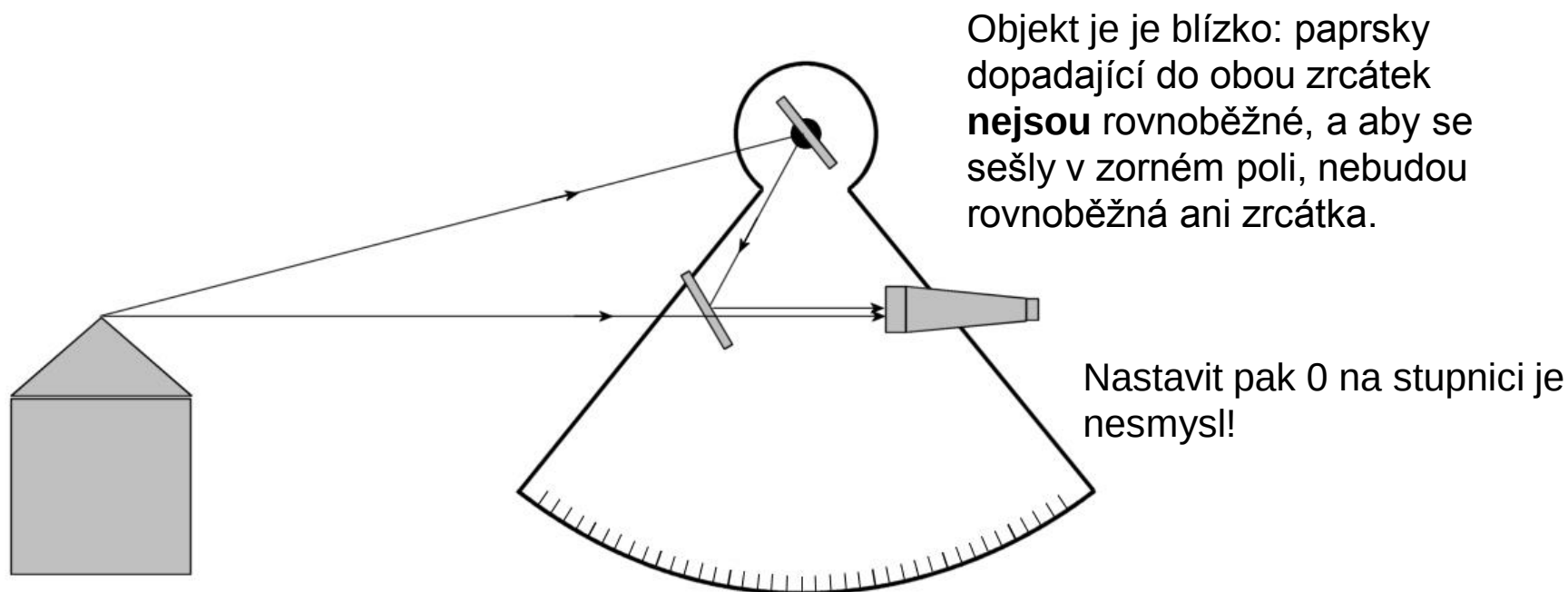


Objekt je v nekonečnu: paprsky dopadající do obou zrcátek jsou rovnoběžné, a při rovnoběžném seřízení zrcátek se sejdou v zorném poli v jediném paprsku.

Mohu pro seřazení nebo měření IE použít vzdálenou střechu budovy?

Ano, ALE:

Střecha musí být dostatečně daleko, jinak si do měření vnesu umělou chybu!

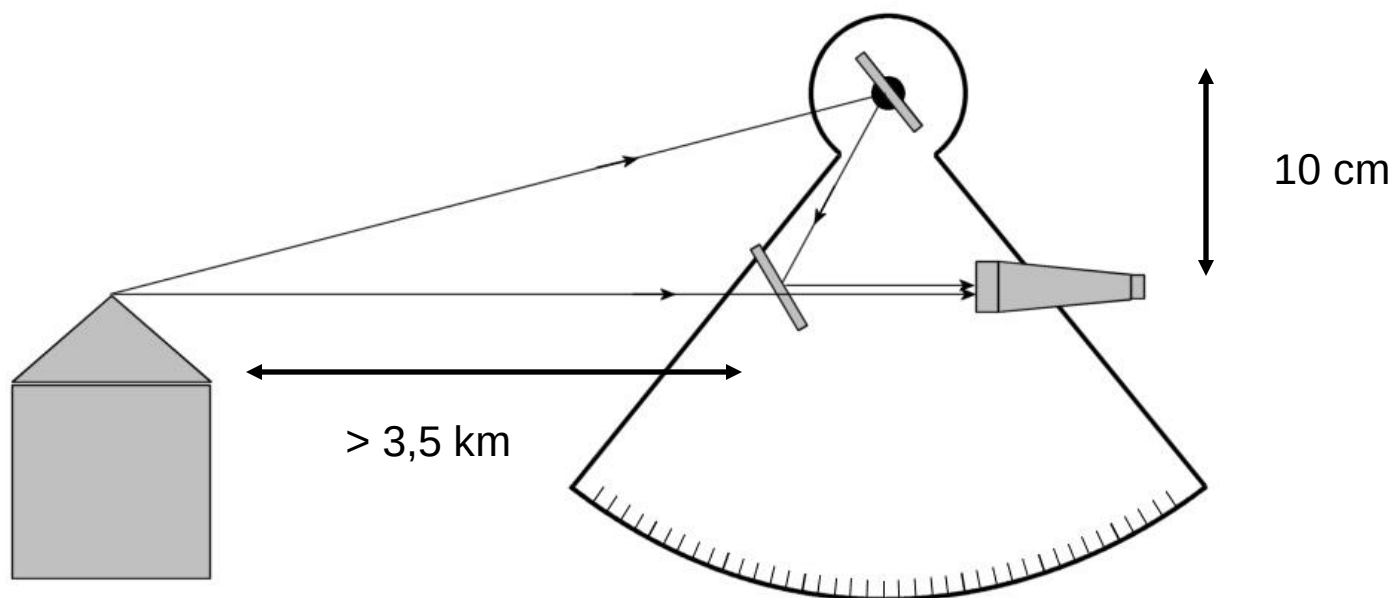


Mohu pro seřízení nebo měření IE použít vzdálenou střechu budovy?

Svislá vzdálenost mezi zrcátky: 10 cm

Maximální povolená chyba: 0,1'

→ Vzdálenost střechy > 3,5 km.

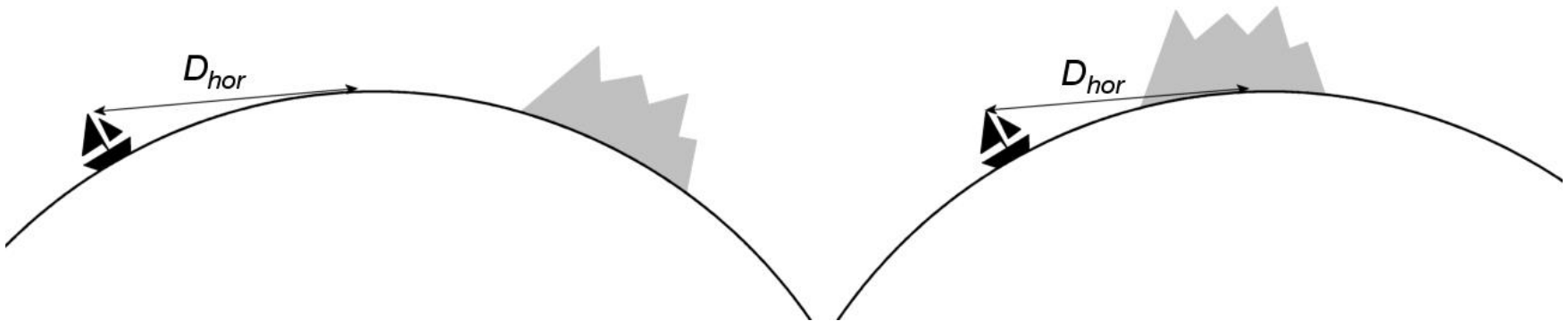


Měření výšky nad mořským horizontem

Pokud se díváme směrem k pevnině, musíme nejprve ověřit, že rozhraní mezi mořem a pevninou je skutečně mořský horizont, a ne břeh.

Vzdálenost horizontu [NM] $\approx 2 \times \sqrt{h_{oko}[\text{m}]}$

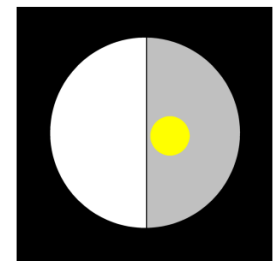
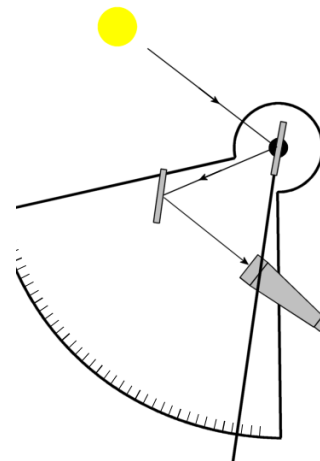
h_{oko} – výška oka nad hladinou



Měření výšky nad mořským horizontem

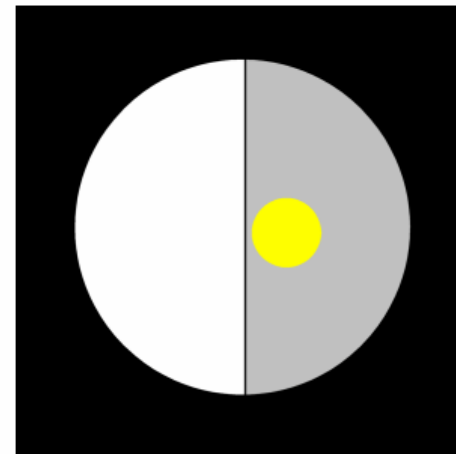
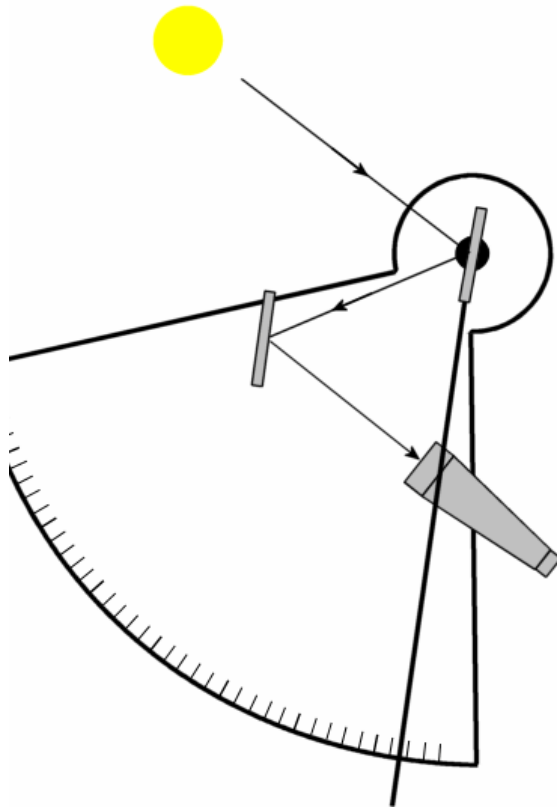
Postup při měření výšky: (Pro začátek popíšeme měření výšky objektu, jehož výšku dopředu neznáme, tedy např. Slunce, Měsíce, planety. Při měření hvězd můžeme využít tabulky, které nám výšku přibližně řeknou dopředu. O těch si povíme později.)

1. Nahrubo nastavíme alhidádu cca na 0° (není důvod snažit se přesně o 0).
2. (V případě měření Slunce nastavíme vhodné filtry před indexové, případně i horizontové zrcátko).
3. Dalekohled namíříme na objekt na obloze tak, abychom jej viděli v pravé polovině zorného pole.



Měření výšky nad mořským horizontem

4. Otáčíme sextantem dolů a zároveň otáčíme odjištěnou alhidádou, aby nám objekt neutekl ze zrcátka, dokud neuvidíme v zorném poli horizont. Pustíme páčku alhidády, a pak otáčením bubínku přivedeme dolní okraj Slunce přesně do koincidence s horizontem (hvězdu nebo planetu, což jsou bodové objekty, přivádíme přímo na horizont).

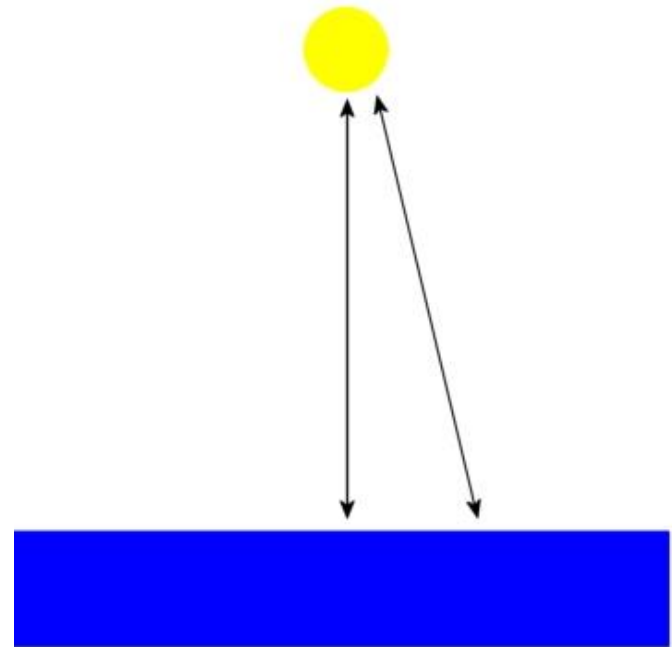


Měření výšky nad mořským horizontem

To co chceme změřit, je nejkratší (vertikální) vzdálenost objektu od horizontu. Musíme proto držet sextant přesně ve vertikálním směru, jinak naměříme vzdálenost větší.

Toho lze ale jen obtížně dosáhnout.

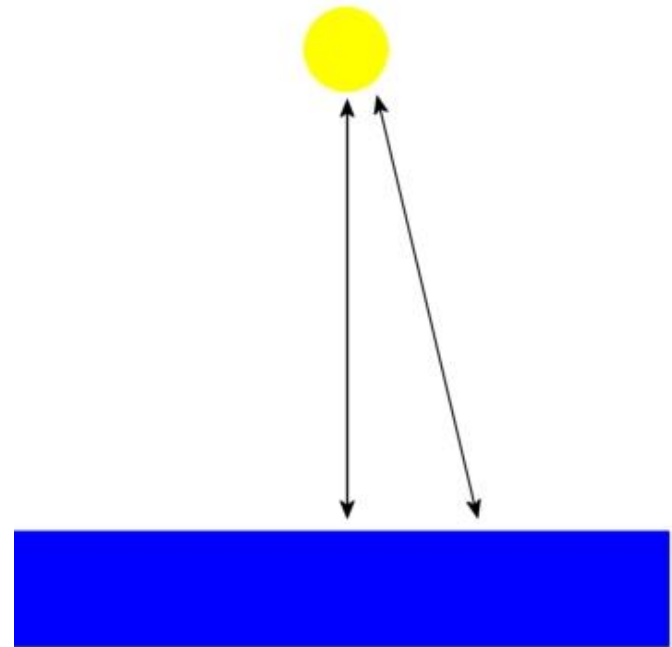
Naštěstí je řešení snadné...



Měření výšky nad mořským horizontem

Pokud nakloníme sextant do strany (tj. otočíme jej okolo osy dalekohledu), začneme měřit větší vzdálenost. V zorném poli to způsobí, že objekt se nám vzdálí od horizontu.

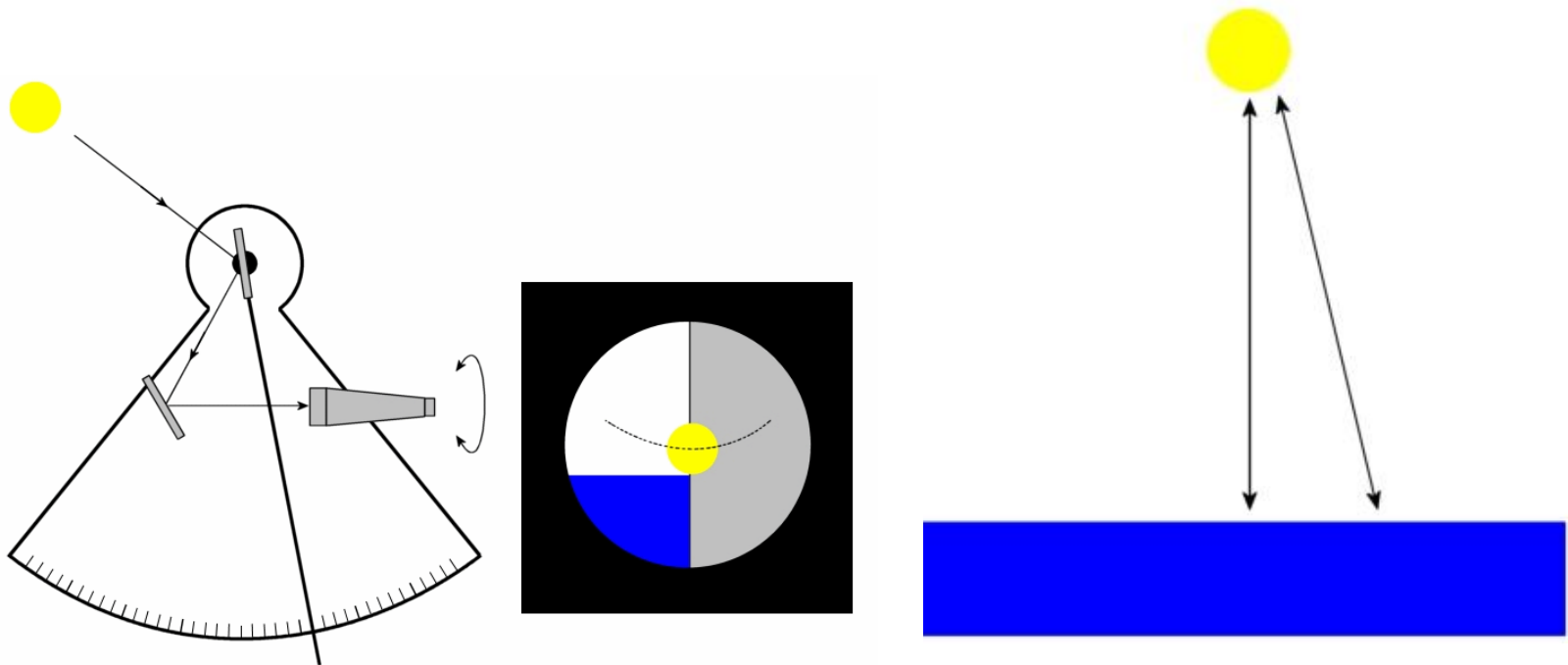
Toho využijeme! Nakláníme sextant střídavě na obě strany, čímž se objekt přibližuje a vzdaluje k horizontu (vytváří oblouček). Postupně přitahujeme objekt k horizontu, dokud se ho v dolní úvrati obloučku nedotkne.



Měření výšky nad mořským horizontem

Pokud nakloníme sextant do strany (tj. otočíme jej okolo osy dalekohledu), začneme měřit větší vzdálenost. V zorném poli to způsobí, že objekt se nám vzdálí od horizontu.

Toho využijeme! Nakláníme sextant střídavě na obě strany, čímž se objekt přibližuje a vzdaluje k horizontu (vytváří oblouček). Postupně přitahujeme objekt k horizontu, dokud se ho v dolní úvrati nedotkne.



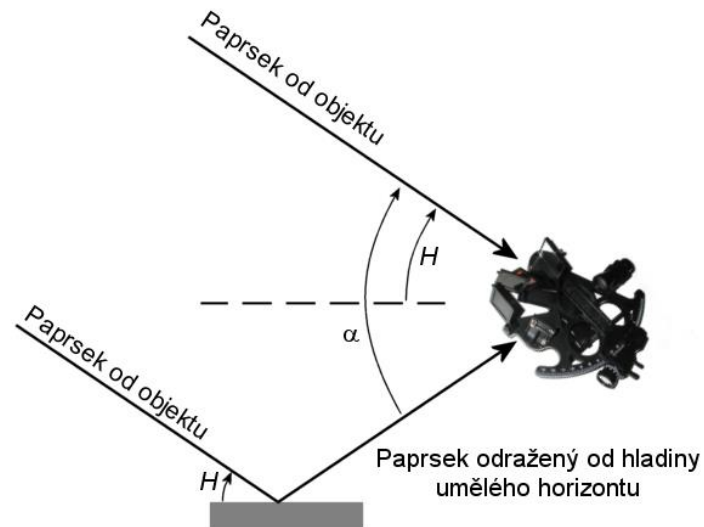
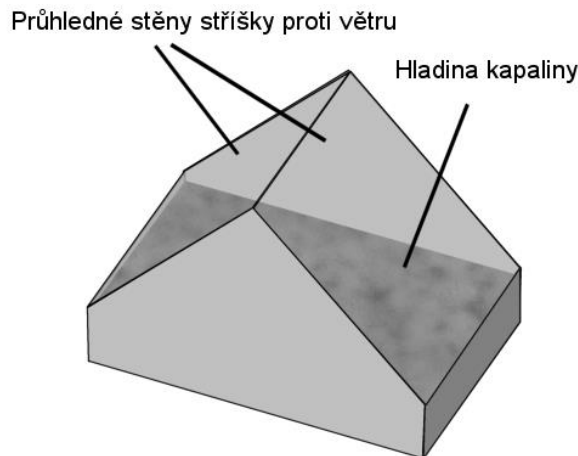
Měření výšky s umělým horizontem

Na pevnině nahrazujeme mořský horizont umělým horizontem.

Umělý horizont

je hladina (téměř libovolné) kapaliny, která slouží jako ideálně vodorovné zrcadlo.

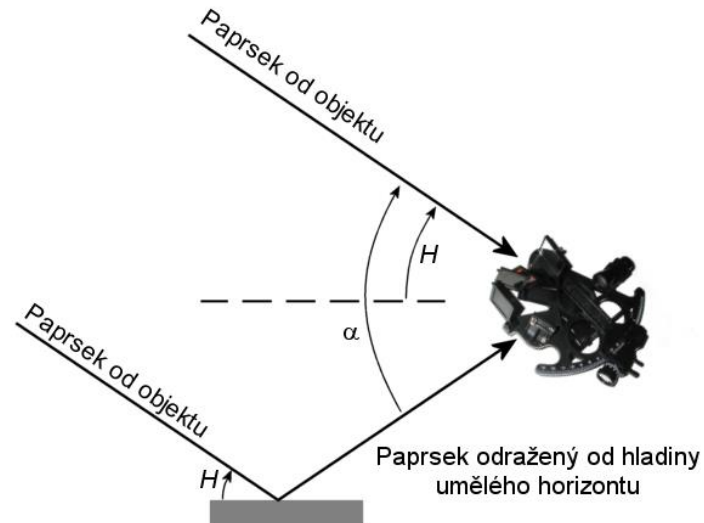
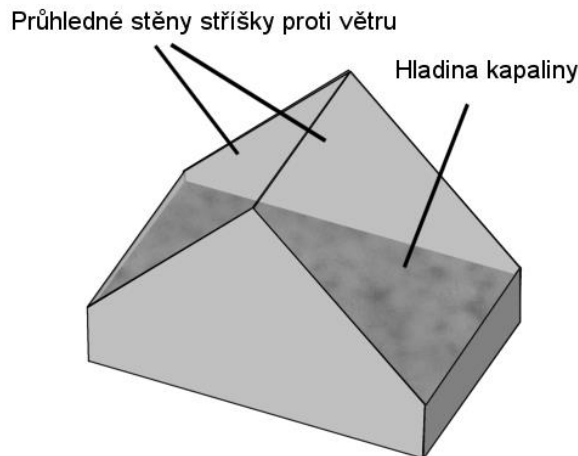
Měříme úhlovou vzdálenost mezi objektem na obloze, a jeho odrazem v hladině. Tato vzdálenost = $2 \times$ výška objektu nad horizontální rovinou.



Měření výšky s umělým horizontem

Náplň umělého horizontu (by měla tvořit zrcadlíci hladinu, a být **dostatečně vazká**):

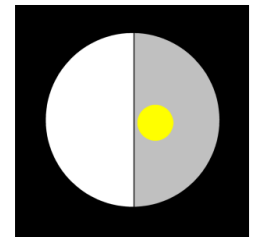
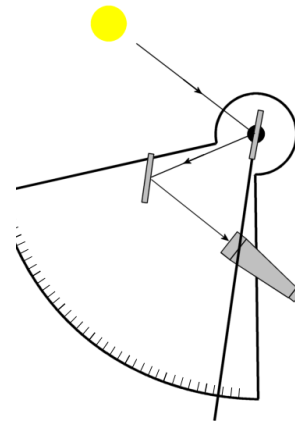
- ~~Rtuť~~ (skvělé zrcadlo; **málo vazká**; **zakázaná**)
- Voda (nejsnazší manipulace; **málo vazká**; **rosí skla stříšky**)
- Vyjetý mot. olej (vazkost ujde; **špatně se vymývá**, **hrozné svinstvo**)
- Stolní olej (nerosí skla; **málo vazký**)
- Jar (vazkost dobrá; téměř nerosí skla; výborně se umývá; **pozor na bublinky**)
- Melasa (vazkost dobrá; **hůře se vymývá**)
- Med (vazkost dobrá; **hůře se vymývá**)
- **Plotna z HDD na vodě** (dobré zrcadlo; **malá přesnost: $\pm$ několik '**



Měření výšky s umělým horizontem

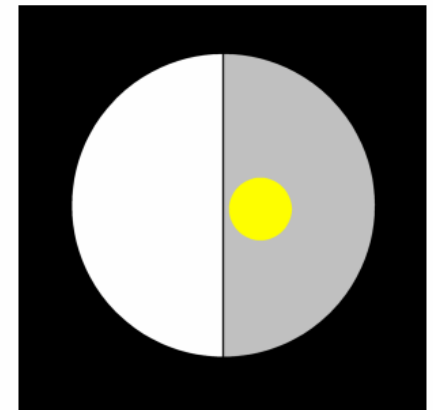
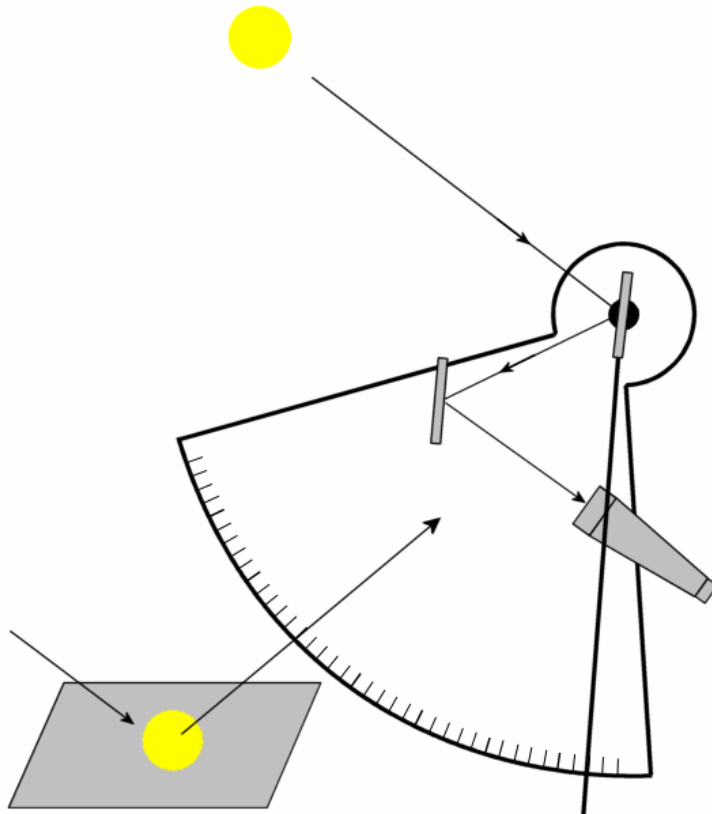
Postup při měření výšky Slunce: (začátečník s umělým horizontem měří obvykle pouze Slunce)

1. Nhrubo nastavíme alhidádu cca na 0° (není důvod snažit se přesně o 0).
2. Nastavíme vhodné filtry před indexové i horizontové zrcátko.
3. Stoupneme/sedneme si tak, abychom v hladině um. horizontu viděli odraz Slunce, a **tuto polohu se snažíme udržet během celého měření.**
4. Dalekohled namíříme na objekt na obloze tak, abychom jej viděli v pravé polovině zorného pole.



Měření výšky s umělým horizontem

5. Otáčíme sextantem dolů a zároveň otáčíme odjištěnou alhidádou, aby nám objekt neutekl ze zrcátka, dokud neuvidíme v zorném poli odraz Slunce v hladině kapaliny. Pustíme páčku alhidády, a pak otáčením bubínku přivedeme obě Slunce přes sebe tak, aby se přesně překrývala. (k pohybu stahovaného Slunce vpravo či vlevo opět využíváme rotace sextantu okolo osy dalekohledu)



Přesný čas!

Přesný čas je pro astronavigaci stejně důležitý, jako přesný sextant.

Jaké chyby v poloze můžeme dosáhnout, pokud zaznameníme čas měření s chybou 1 s?

Př.: na rovníku v době rovnodennosti stoupá Slunce kolmo k obzoru.
Jak rychle se mění jeho výška?

24 h	360°
1 h	15°
1 s	15" = ¼ ‘

Jestliže zaznamenám čas měření s chybou 4 s, je to ekvivalentní tomu, jako kdybych změřil výšku s chybou 1‘ (určil polohu s chybou 1 NM)

Přesný čas!

Při měření výšky tedy vždy nejprve zapisuji čas (případně říkám svému asistentovi „ted“) a pak teprve zkoumám údaj na sextantu.

Zdroje přesného času:

- GPS
- tycho.usno.navy.mil
- radio...
- dobré hodinky

Opravy měřené výšky

Samotný údaj ze sextantu ještě není výška, kterou potřebujeme pro určení polohy. Musíme ji opravit o řadu vlivů.

Označíme:

SR – údaj ze sextantu (sextant reading)

H_o – observovaná výška (tj. výška po aplikaci všech oprav)

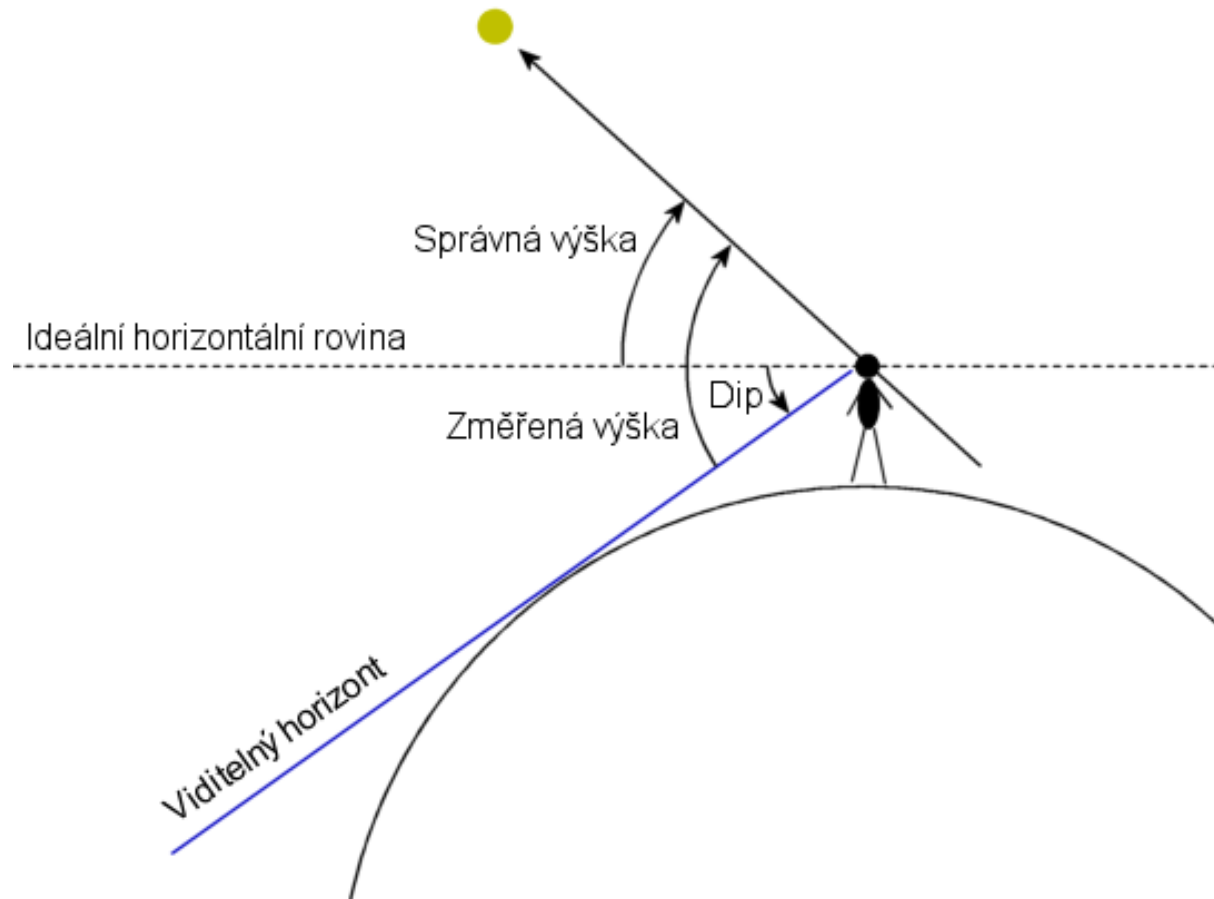
1. Index error

Na moři:	$H_o = SR - IE \quad \dots$
Na souši:	$H_o = (SR - IE)/2 \quad \dots$
SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu	

Opravy měřené výšky –

2. Deprese horizontu (Dip)

Rozdíl mezi viditelným horizontem a ideální horizontální rovinou.



SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu

Opravy měřené výšky –

2. Deprese horizontu (Dip)

Rozdíl mezi viditelným horizontem a ideální horizontální rovinou.

V astronavigaci (až na výjimku IE) všechny úhly **sčítáme**. Protože ale výsledný úhel musí být **menší**, má Dip zápornou hodnotu.

$$\text{Dip } ['] \approx -1,76 \times \sqrt{h_{oko} [\text{m}]}$$

h_{oko} – výška oka nad hladinou

Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} \dots$

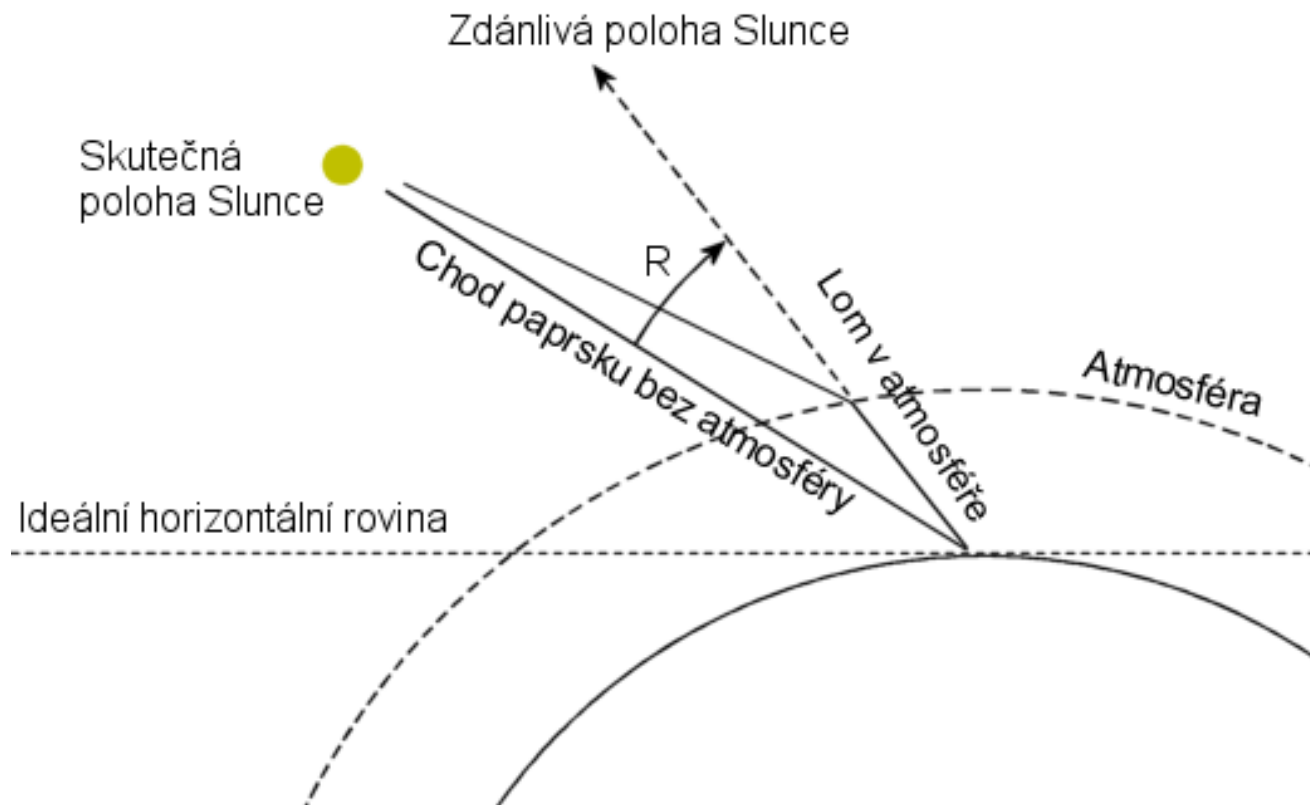
Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 \dots$ (na souši Dip není)

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu

Opravy měřené výšky –

3. Refrakce (R)

Refrakce je lom světla v zemské atmosféře. Kvůli refrakci se nám objekty zdají být výše než ve skutečnosti jsou.



SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu

Opravy měřené výšky –

3. Refrakce (R)

Refrakce je lom světla v zemské atmosféře. Kvůli refrakci se nám objekty zdají být výše než ve skutečnosti jsou.

- Má zápornou hodnotu (naměřené výšky jsou větší než mají být).
- Závisí na změřené výšce (v zenitu nulová; u horizontu maximální)

Př.:	Výška	R	
	0°	~ -34'	→ Vidíme-li při východu/západu Slunce právě těsně nad horizontem, je ve skutečnosti ještě celé pod ním.
	10°	-5,3'	
	45°	-1,0'	
	90°	0,0'	

Pozor: hodnoty refrakce jsou **v úhlových minutách**, ne ve stupních!

Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R \dots$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R \dots$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce

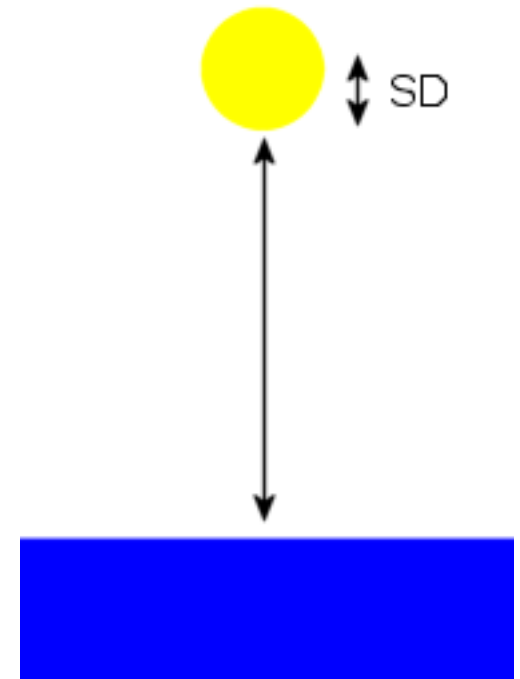
Opravy měřené výšky –

4. Semidiameter (SD)

Semidiameter je úhlový poloměr kotoučku
Slunce nebo Měsíce.

Při měření nad mořským horizontem měříme
obvykle výšku dolního okraje, zajímá nás
ale výška středu disku, proto musíme
přičíst SD.

V umělém horizontu (na souši) přivádíme
kotouč na kotouč, tedy střed na střed. SD
nehraje roli.



Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc} \dots}$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R \dots$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce, SD – semidiameter

Opravy měřené výšky –

4. Semidiameter (SD)

Hodnoty SD:

Slunce

Měsíc

15,7' – 16,3'

14,7' – 16,8'

Semidiameter se mění, protože Země obíhá okolo Slunce po eliptické dráze, a Měsíc okolo Země také.

U Slunce si můžeme dovolit použít hodnotu 16', u Měsíce musíme vždy hledat SD v tabulkách (Almanachu)!

Na moři:	$H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}} \dots$
Na souši:	$H_o = (SR - IE)/2 + R \dots$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce, SD – semidiameter

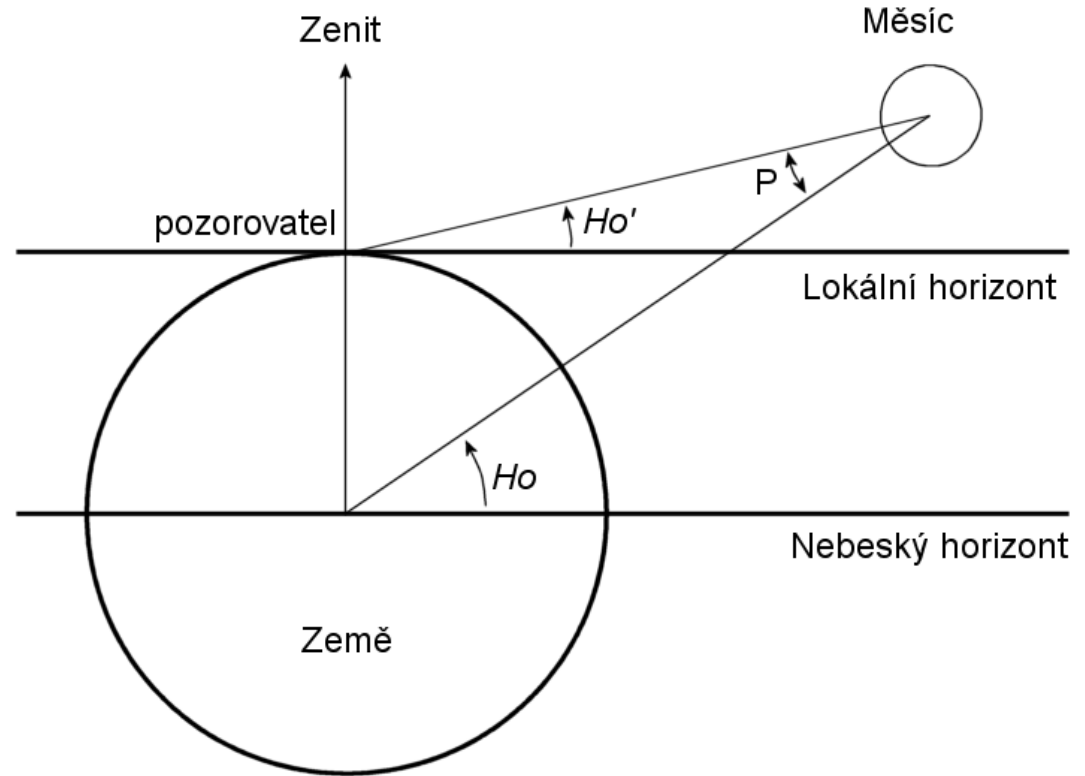
Opravy měřené výšky –

5. Paralaxa (P)

Výšky těles měříme nad lokálním horizontem, ale výpočty provádíme pro výšky nad horizontem přeneseným do středu Země.

Pro vzdálené objekty jsou obě tyto výšky stejné.

Měsíc je ale příliš blízko.



Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc} \dots}$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R \dots$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce, SD – semidiameter

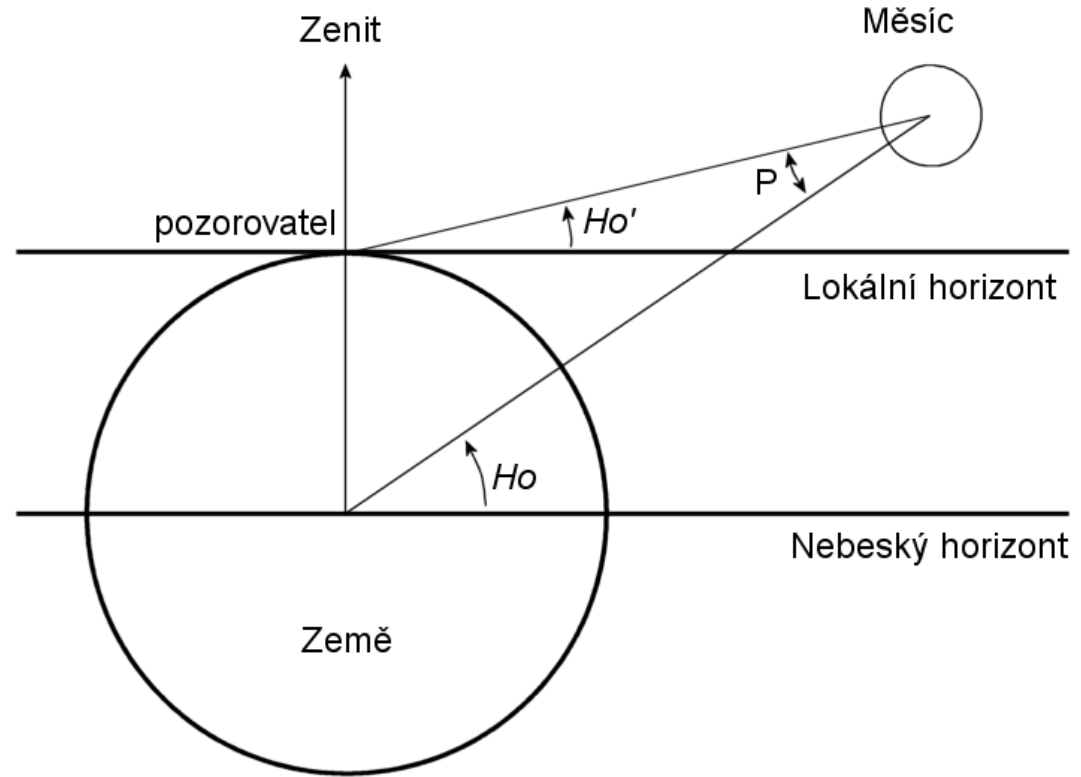
Opravy měřené výšky –

5. Paralaxa (P)

Rozdíl výšek nad lokálním horizontem a nad nebeským horizontem (přeneseným do středu Země) nazýváme **paralaxa**.

Týká se pouze měření Měsíce!

Protože naměříme vždy menší úhel, než bychom měli, je paralaxa vždy kladná.



Na moři:
$$H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}} (+ P)_{\text{Měsíc}}$$

Na souši:
$$H_o = (SR - IE)/2 + R (+ P)_{\text{Měsíc}}$$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce, SD – semidiameter, P – paralaxa.

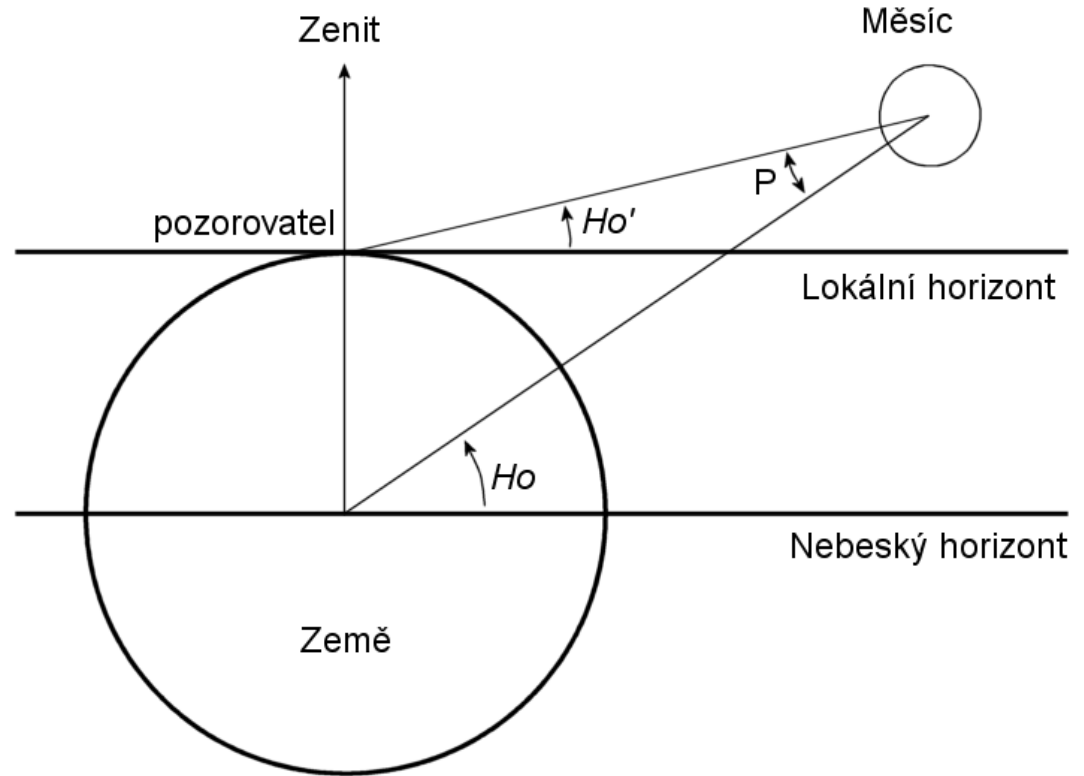
Opravy měřené výšky –

5. Paralaxa (P)

Paralaxa závisí na výšce.

Je-li Měsíc v zenitu, je paralaxa nulová.

Je-li Měsíc u obzoru, je paralaxa až 1° !



Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}} (+ P)_{\text{Měsíc}}$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R (+ P)_{\text{Měsíc}}$

SR – údaj ze sextantu, H_o – observovaná výška, IE – chyba indexu, Dip – deprese horizontu, R – refrakce, SD – semidiameter, P – paralaxa.

Opravy měřené výšky – rekapitulace

Na moři:	$H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}} (+ P)_{\text{Měsíc}}$
Na souši:	$H_o = (SR - IE)/2 + R (+ P)_{\text{Měsíc}}$
SR – údaj ze sextantu H_o – observovaná výška	
IE – chyba indexu (neseřízení zrcátek, osobní chyba, vůle v převodu)	Znaménko + / –
Dip – deprese horizontu (mořský horizont vidíme níže než ideální)	–
R – refrakce (lom světla v atmosféře, zdánlivě zdvíhá objekty)	–
SD – semidiameter (úhlový poloměr Slunce nebo Měsíce)	+
P – paralaxa (rozdíl mezi horizontem lokálním a ve středu Země)	+

Nautical Almanac

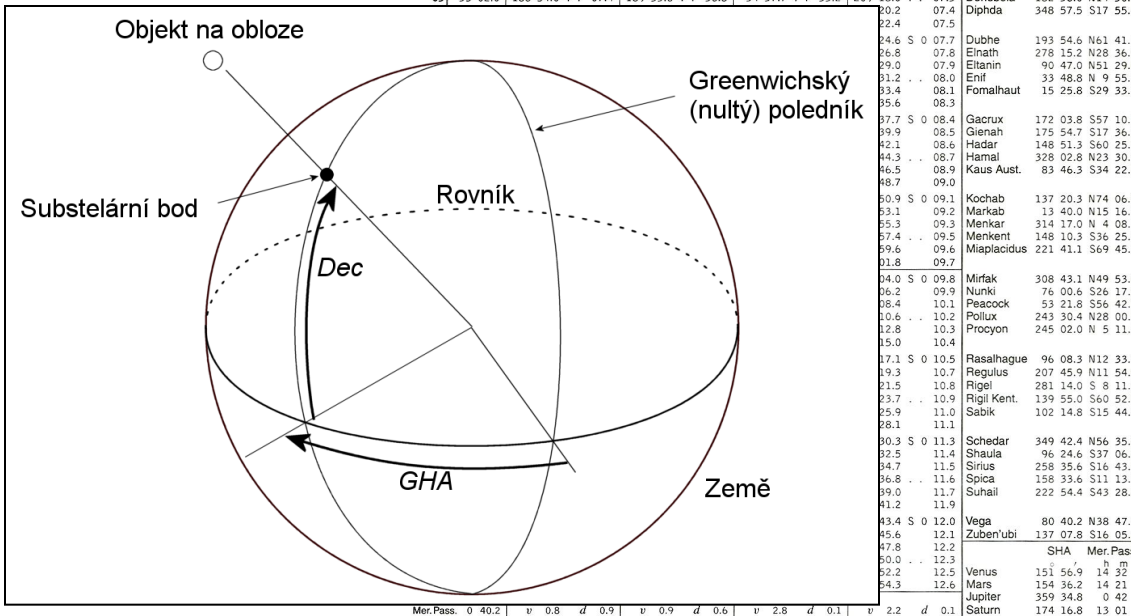
Hlavní náplní almanachu jsou GHA a Deklinace objektů používaných v astronavigaci (Slunce, Měsíc, planety, 57 hvězd) pro daný rok.

178 2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	ARIES	VENUS -4.7	MARS +1.5	JUPITER -2.9	SATURN +1.0	STARS
d h	GHA	GHA	Dec	GHA	Dec	Name SHA Dec
10 00	348 55.5	141 32.6 S15 42.1	144 09.2 S10 20.0	348 23.3 S 1 29.6	163 18.9 S 0 04.1	Acamar 315 19.6 S40 15.4
01	3 58.0	156 33.4	43.1	159 10.1	20.6	3 26.0 29.7 178 21.1 04.2
02	19 00.4	171 34.2	44.0	174 11.0	21.2	18 28.8 29.9 193 23.3 04.3
03	34 02.9	186 34.9	45.0	189 11.9	21.9	33 31.5 30.0 208 25.5 04.4
04	49 05.4	201 35.7	45.9	204 12.8	22.5	48 34.3 30.1 223 27.7 04.5
05	64 07.8	216 36.5	46.8	219 13.7	23.1	63 37.0 30.3 238 29.9 04.7
06	79 10.3	231 37.3 S15 47.8	234 14.6 S10 23.7	78 39.8 S 1 30.4	253 32.0 S 0 04.8	Alloth 166 22.8 N55 54.2
07	94 12.8	246 38.1	48.7	249 15.5	24.4	93 42.6 30.5 268 34.2 04.9
08	109 15.2	261 38.8	49.7	264 16.4	25.0	108 45.3 30.7 283 36.4 05.0
09	124 17.7	276 39.6	50.6	279 17.3	25.6	123 48.1 30.8 298 38.6 05.1
F 10	139 20.2	291 40.4	51.6	294 18.2	26.2	138 50.8 30.9 313 40.8 05.3
R 11	154 22.6	306 41.2	52.5	309 19.2	26.9	153 53.6 31.1 328 43.0 05.4
D 12	169 25.1	321 42.0 S15 54.3	324 20.1 S10 27.5	168 56.3 S 1 31.2	343 45.2 S 0 05.5	Alphecca 126 12.8 N26 40.9
A 13	184 27.5	336 42.8	54.4	339 21.0	28.1	183 59.1 31.3 358 47.4 05.6
D 14	199 30.0	351 43.6	55.3	354 21.9	28.7	199 01.8 31.5 373 49.6 05.7
A 15	214 32.5	6 44.4 0 56.2	9 22.8 0 29.4	214 04.6 0 31.6	28 51.8 0 05.9	Ankaa 353 17.2 S42 14.6
D 16	229 34.9	21 45.2 57.2	24 23.7 30.0	229 07.4 31.7	43 53.9 06.0	Antares 112 28.8 S26 27.4
A 17	244 37.4	36 46.0 58.1	39 24.6 30.6	244 10.1 31.8	58 56.1 06.1	
D 18	259 39.9	51 46.7 S15 59.1	54 25.5 S10 31.2	259 12.9 S 1 32.0	79 58.3 S 0 06.2	Arcturus 145 57.7 N19 07.7
A 19	274 42.3	66 47.5 16 00.0	69 26.4 31.8	274 15.6 32.1	89 00.5 06.3	Atria 107 32.5 S69 03.1
D 20	289 44.8	81 48.3 00.9	84 27.3 32.5	289 18.4 32.2	104 02.7 06.5	Avior 234 19.4 S59 32.4
A 21	304 47.3	96 49.1 01.9	99 28.2 33.1	304 21.1 32.4	119 04.9 06.6	Bellatrix 278 34.2 N 6 21.7
D 22	319 49.7	111 49.9 02.8	114 29.1 33.7	319 23.9 32.5	134 07.1 06.7	Betelgeuse 271 03.5 N 7 24.6
A 23	334 52.2	126 50.8 03.7	129 30.0 34.3	334 26.6 32.6	149 09.2 06.8	Canopus 263 57.2 S52 41.8
D 10	349 54.6	141 51.6 S16 04.6	144 30.9 S10 35.0	349 29.4 S 1 32.8	164 11.5 S 0 06.6	Capella 280 37.4 N46 00.0
A 01	4 57.1	156 52.4 05.6	159 31.8 35.6	4 32.2 32.9	179 13.7 07.1	Deneb 49 32.5 N55 19.4
D 02	19 59.6	171 53.2 06.5	174 32.7 36.2	19 34.9 33.0	194 15.8 07.2	Denebola 182 36.0 N14 30.8
A 03	35 02.0	186 54.0 07.4	189 33.6 36.8	34 37.7 33.2	209 18.0 07.3	Diphda 348 57.5 S17 55.4

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN	MOON	Lat.	Twilight	Sunrise	Moonrise
d h	GHA	Dec	GHA	h m	h m	h m
10 00	180 42.3 N 5 03.4	162 14.8 8.7 S 8 22.6 14.9 60.8	N 72	02 11 03 49	04 56 09 40	12 10 11 37
01	195 42.5 02.5	176 42.5 8.7 8 37.5 14.7 60.8	N 70	02 11 03 49	04 56 09 40	12 10 11 37
02	210 42.7 01.5	191 10.2 8.7 8 52.2 14.7 60.8	N 68	02 11 03 49	04 56 09 40	12 10 11 37
03	225 43.0 5 00.6	205 37.9 8.6 9 06.9 14.6 60.8	N 66	03 01 04 13	05 07 10 12	13 10 12 45
04	240 43.2 4 59.6	220 05.5 8.6 9 21.5 14.6 60.7	N 64	03 17 04 21	05 11 09 02	14 10 12 44
05	255 43.4 58.7	234 33.1 8.6 9 36.1 14.5 60.7	N 62	03 30 04 29	05 15 08 54	15 10 12 44
06	270 43.6 N 4 57.7	249 00.7 8.6 9 50.6 14.4 60.7	N 60	03 41 04 35	05 18 08 46	16 10 12 44
07	285 43.8 56.8	263 28.6 8.6 10 05.0 14.3 60.7	N 58	03 51 04 40	05 21 08 40	17 10 12 44
08	299 44.0 55.8	277 56.9 8.6 10 19.3 14.3 60.6	N 56	04 06 04 50	05 26 08 29	18 10 12 45
F 09	313 44.3 54.9	292 23.4 8.6 10 33.6 14.2 60.6	N 54	04 12 04 53	05 28 09 59	19 10 12 45
R 10	328 44.5 54.0	306 51.0 8.5 10 47.8 14.1 60.6	N 52	04 17 04 57	05 30 08 21	20 10 12 45
D 11	343 44.7 53.0	321 18.5 8.5 11 01.9 14.0 60.5	N 50	04 29 05 04	05 34 08 12	21 10 12 45
A 12	0 44.9 N 4 52.1	335 46.0 8.5 11 15.9 13.9 60.5	N 48	04 37 05 10	05 37 08 05	22 10 12 45
D 13	15 45.1 51.1	350 13.5 8.4 11 29.8 13.9 60.5	N 46	04 45 05 18	05 40 07 58	23 10 12 45
A 14	30 45.6 50.2	4 40.9 8.4 11 43.7 13.7 60.5	N 44	04 53 05 26	05 43 07 51	24 10 12 45
D 15	45 45.6 49.2	19 08.3 8.4 11 57.4 13.7 60.4	N 42	05 01 05 34	05 46 07 44	25 10 12 45
A 16	60 45.8 48.3	33 35.7 8.4 12 11.1 13.6 60.4	N 40	05 09 05 42	05 49 07 37	26 10 12 45
D 17	75 46.0 47.3	48 03.1 8.4 12 24.7 13.5 60.4	N 38	05 17 05 50	05 52 07 30	27 10 12 45
A 18	90 46.2 46.4	62 30.5 8.3 12 38.2 13.4 60.3	N 36	05 25 06 00	05 55 07 23	28 10 12 45
D 19	105 46.4 45.4	76 57.8 8.3 12 51.6 13.3 60.3	N 34	05 33 06 08	05 58 07 16	29 10 12 45
A 20	120 46.7 44.5	91 25.1 8.3 13 04.9 13.2 60.3	N 32	05 41 06 16	06 01 07 09	30 10 12 45
D 21	135 46.9 43.5	105 52.4 8.3 13 18.1 13.2 60.2	N 30	05 49 06 24	06 04 07 02	31 10 12 45
A 22	150 47.1 42.6	120 19.7 8.2 13 31.3 13.0 60.2	N 28	05 57 06 32	06 07 06 55	01 11 12 45
D 23	165 47.3 41.6	134 46.9 8.2 13 44.3 12.9 60.2	N 26	06 05 06 40	06 10 06 48	02 11 12 45
F 10	180 47.5 N 4 40.7	149 14.1 8.2 13 57.2 12.8 60.1	N 24	06 13 06 48	06 13 06 41	03 11 12 45
R 11	195 47.7 40.7	163 41.3 8.2 14 10.0 12.8 60.1	N 22	06 21 06 56	06 16 06 34	04 11 12 45
D 12	210 48.0 39.8	178 08.5 8.1 14 22.8 12.6 60.1	N 20	06 29 07 04	06 19 06 27	05 11 12 45
A 13	225 48.2 37.8	192 35.6 8.2 14 35.4 12.5 60.0	N 18	06 37 07 12	06 22 06 20	06 11 12 45
D 14	240 48.4 36.9	207 02.8 8.1 14 47.9 12.4 60.0	N 16	06 45 07 20	06 25 06 13	07 11 12 45
A 15	255 48.6 35.9	221 29.9 8.0 15 00.3 12.3 60.0	N 14	06 53 07 28	06 28 06 06	08 11 12 45
D 16	270 48.8 N 4 39.0	235 56.9 8.1 15 12.6 12.1 59.9	N 12	07 01 07 36	06 31 05 59	09 11 12 45
F 17	285 49.1 34.0	250 24.0 8.0 15 24.8 12.1 59.9	N 10	07 09 07 44	06 34 05 52	10 11 12 45
R 18	300 49.3 33.1	264 51.0 8.0 15 36.9 12.0 59.8	N 8	07 17 07 52	06 37 05 45	11 11 12 45
D 19	315 49.5 32.1	279 18.0 8.0 15 48.9 11.9 59.8	N 6	07 25 08 00	06 40 05 38	12 11 12 45
A 20	330 49.7 31.2	293 45.0 7.9 16 00.8 11.7 59.8	N 4	07 33 08 08	06 43 05 31	13 11 12 45
D 21	345 49.9 30.2	308 11.9 7.9 16 12.5 11.7 59.8	N 2	07 41 08 16	06 46 05 24	14 11 12 45
R 22	0 50.2 N 4 29.3	322 38.8 7.9 16 24.2 11.5 59.7	N 0	07 49 08 24	06 49 05 17	15 11 12 45
A 23	15 50.7 28.3	337 05.7 7.9 16 35.7 11.4 59.7	N 78	18 45 19 48	21 09 17 33	16 11 12 45
D 14	30 50.6 27.4	351 32.6 7.8 16 47.1 11.3 59.7	N 76	18 55 19 48	21 09 17 33	17 11 12 45
A 15	45 50.8 26.4	5 59.4 7.9 16 58.4 11.2 59.6	N 74	19 05 19 38	21 09 17 33	18 11 12 45
D 16	60 51.0 25.5	20 26.3 7.7 17 09.6 11.0 59.6	N 72	19 15 19 30	21 09 17 33	19 11 12 45
A 17	75 51.2 24.5	34 53.0 7.8 17 20.6 11.0 59.5	N 70	19 25 19 22	21 09 17 33	20 11 12 45
D 18	90 51.5 23.6	49 19.8 7.8 17 31.6 10.8 59.5	N 68	19 35 19 14	21 09 17 33	21 11 12 45
A 19	105 51.7 22.6	63 46.6 7.7 17 42.4 10.7 59.5	N 66	19 45 19 06	21 09 17 33	22 11 12 45
D 20	120 51.9 21.7	78 13.3 7.7 17 53.1 10.6 59.4	N 64	19 55 18 58	21 09 17 33	23 11 12 45
A 21	135 52.1 20.7	92 40.0 7.7 18 03.7 10.4 59.4	N 62	20 05 18 50	21 09 17 33	24 11 12 45
D 22	150 52.3 19.7	107 06.7 7.6 18 14.1 10.3 59.3	N 60	20 15 18 42	21 09 17 33	25 11 12 45
A 23	165 52.6 18.7	121 23.6 7.7 18 24.4 10.2 59.3	N 58	20 25 18 34	21 09 17 33	26 11 12 45
F 10	180 52.8 N 4 17.6	136 00.0 7.6 18 34.6 10.1 59.3	N 56	20 35 18 26	21 09 17 33	27 11 12 45
R 11	195 53.0 16.9	150 26.6 7.6 18 44.7 9.9 59.2	N 54	20 45 18 18	21 09 17 33	28 11 12 45
D 12	210 53.2 15.9	164 53.2 7.5 18 54.6 9.8 59.2	N 52	20 55 18 10	21 09 17 33	29 11 12 45
A 13	225 53.4 15.0	179 19.7 7.6 19 04.7 9.7 59.2	N 50	21 05 18 02	21 09 17 33	30 11 12 45
D 14	240 53.7 14.0	193 46.3 7.5 19 14.1 9.6 59.1	N 48	21 15 17 54	21 09 17 33	01 12 12 45
A 15	255 53.9 13.1	208 12.9 7.5 19 23.7 9.4 59.1	N 46	21 25 17 46	21 09 17 33	02 12 12 45
D 16	270 54.1 N 4 12.1	222 39.3 7.5 19 33.1 9.3 59.0	N 44	21 35 17 38	21 09 17 33	03 12 12 45
F 17	285 54.3 11.2	237 05.8 7.5 19 42.4 9.1 59.0	N 42	21 45 17 30	21 09 17 33	04 12 12 45
R 18	300 54.5 10.2	251 32.3 7.4 19 51.5 9.1 59.0	N 40	21 55 17 22	21 09 17 33	05 12 12 45
D 19	315 54.8 9.3	265 58.7 7.5 20 00.6 8.8 59.0	N 38	22 05 17 14	21 09 17 33	06 12 12 45
A 20	330 55.0 8.3	280 25.2 7.4 20 09.4 8.8 58.9	N 36	22 15 17 06	21 09 17 33	07 12 12 45
D 21	345 55.2 7.4	294 51.6 7.3 20 18.2 8.6 58.8	N 34	22 25 16 58	21 09 17 33	08 12 12 45
A 22	0 55.4 N 4 06.4	309 18.0 7.4 20 26.6 8.5 58.8	N 32	22 35 16 50	21 09 17 33	09 12 12 45
D 23	15 55.6 05.4	323 44.4 7.4 20 35.3 8.3 58.8	N 30	22 45 16 42	21 09 17 33	10 12 12 45
A 24	30 55.9 04.5	338 10.8 7.3 20 43.6 8.2 58.7	N 28	22 55 16 34	21 09 17 33	11 12 12 45
D 25	45 56.1 03.5	352 37.1 7.4 20 51.8 8.1 58.7	N 26	23 05 16 26	21 09 17 33	12 12 12 45
A 26	60 56.3 02.6	7 03.5 7.3 20 59.9 7.9 58.6	N 24	23 15 16 18	21 09 17 33	13 12 12 45
D 27	75 56.5 01.6	21 29.8 7.3 21 07.8 7.8 58.6	N 22	23 25 16 10	21 09 17 33	14 12 12 45
F 28	90 56.7 N 4 00.7	35 56.1 7.3 21 15.6 7.7 58.6	N 20	23 35 16 02	21 09 17 33	15 12 12 45
R 29	105 57.0 3 59.7	50 22.4 7.3 21 23.3 7.5 58.5	N 18	23 45 15 54	21 09 17 33	16 12 12 45
D 30	120 57.2 58.8	64 48.7 7.3 21 30.8 7.4 58.5	N 16	23 55 15 46	21 09 17 33	17 12 12 45
A 31	135 57.4 57.8	79 15.0 7.3 21 38.2 7.2 58.4	N 14	24 05 15 38	21 09 17 33	18 12 12 45
D 32	150 57.6 56.8	93 41.3 7.2 21 45.4 7.1 58.4	N 12	24 15 15 30	21 09 17 33	19 12 12 45
A 33	165 57.9 55.9	108 07.5 7.3 21 52.5 6.9 58.4	N 10	24 25 15 22	21 09 17 33	20 12 12 45



Nautical Almanac – opravy výšky

Na první dvojstraně (nepočítáme-li reklamy) nalezneme tabulku oprav výšky.

A2 ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS			DIP		
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb
0 33	10 8	21 5	0 39	10 6	21 2	0 55	10 5	21 0
9 45	10 9	21 4	9 50	10 7	21 1	10 07	10 6	20 9
9 56	10 9	21 4	10 02	10 7	21 1	10 20	10 6	20 9
10 08	11 0	21 3	10 14	10 8	21 0	10 32	10 5	20 8
10 20	11 1	21 2	10 27	10 9	20 9	10 46	10 5	20 8
10 33	11 2	21 1	10 40	11 0	20 8	10 59	10 4	20 7
10 46	11 3	21 0	10 53	11 1	20 7	11 14	10 4	20 7
11 00	11 4	20 9	11 07	11 2	20 6	11 29	10 4	20 7
11 15	11 5	20 8	11 22	11 3	20 5	11 44	10 4	20 7
11 30	11 6	20 7	11 37	11 4	20 4	12 00	10 4	20 7
11 45	11 7	20 6	11 53	11 5	20 3	12 17	10 4	20 7
12 01	11 8	20 5	12 10	11 6	20 2	12 35	10 4	20 7
12 18	11 9	20 4	12 27	11 7	20 1	12 53	10 4	20 7
12 36	12 0	20 3	12 45	11 8	20 0	13 12	10 4	20 7
12 54	12 1	20 2	13 04	11 9	19 9	13 32	10 4	20 7
13 14	12 2	20 1	13 24	12 0	19 8	13 53	10 4	20 7
13 34	12 3	20 0	13 44	12 1	19 7	14 16	10 4	20 7
13 55	12 4	19 9	14 06	12 2	19 6	14 39	10 4	20 7
14 17	12 5	19 8	14 29	12 3	19 5	15 03	10 4	20 7
14 41	12 6	19 7	14 53	12 4	19 4	15 29	10 4	20 7
15 05	12 7	19 6	15 18	12 5	19 3	15 56	10 4	20 7
15 31	12 8	19 5	15 45	12 6	19 2	16 25	10 4	20 7
15 59	12 9	19 4	16 13	12 7	19 1	16 55	10 4	20 7
16 27	13 0	19 3	16 43	12 8	19 0	17 27	10 4	20 7
16 58	13 1	19 2	17 14	12 9	18 9	17 57	10 4	20 7
17 30	13 2	19 1	17 47	13 0	18 8	18 31	10 4	20 7
18 05	13 3	19 0	18 23	13 1	18 7	19 06	10 4	20 7
18 41	13 4	18 9	19 00	13 2	18 6	19 56	10 4	20 7
19 20	13 5	18 8	19 41	13 3	18 5	20 40	10 4	20 7
20 02	13 6	18 7	20 24	13 4	18 4	21 27	10 4	20 7
20 46	13 7	18 6	21 10	13 5	18 3	22 17	10 4	20 7
21 34	13 8	18 5	21 59	13 6	18 2	23 11	10 4	20 7
22 25	13 9	18 4	22 52	13 7	18 1	24 09	10 4	20 7
23 20	14 0	18 3	23 49	13 8	18 0	25 12	10 4	20 7
24 20	14 1	18 2	24 51	13 9	17 9	26 20	10 4	20 7
25 24	14 2	18 1	25 58	14 0	17 8	27 34	10 4	20 7
26 34	14 3	18 0	27 11	14 1	17 7	28 54	10 4	20 7
27 50	14 4	17 9	28 31	14 2	17 6	30 22	10 4	20 7
29 13	14 5	17 8	29 58	14 3	17 5	31 58	10 4	20 7
30 44	14 6	17 7	31 33	14 4	17 4	33 43	10 4	20 7
32 24	14 7	17 6	33 18	14 5	17 3	35 38	10 4	20 7
34 15	14 8	17 5	35 15	14 6	17 2	37 45	10 4	20 7
36 17	14 9	17 4	37 24	14 7	17 1	40 06	10 4	20 7
38 34	15 0	17 3	39 48	14 8	17 0	42 42	10 4	20 7
41 06	15 1	17 2	42 28	14 9	16 9	45 34	10 4	20 7
43 56	15 2	17 1	45 29	15 0	16 8	48 45	10 4	20 7
47 07	15 3	17 0	48 52	15 1	16 7	52 16	10 4	20 7
50 43	15 4	16 9	52 41	15 2	16 6	56 09	10 4	20 7
54 46	15 5	16 8	56 59	15 3	16 5	60 26	10 4	20 7
59 21	15 6	16 7	61 50	15 4	16 4	65 06	10 4	20 7
64 28	15 7	16 6	67 15	15 5	16 3	70 09	10 4	20 7
70 10	15 8	16 5	73 14	15 6	16 2	75 32	10 4	20 7
76 24	15 9	16 4	79 42	15 7	16 1	81 12	10 4	20 7
83 05	16 0	16 3	86 31	15 8	16 0	87 03	10 4	20 7
90 00	16 1	16 2	90 00	15 9	15 9	90 00	10 4	20 7

App. Alt. = Apparent altitude = Sextant altitude corrected for index error and dip.

ALTITUDE CORRECTION TABLES 0°-10°—SUN, STARS, PLANETS A3

OCT.—MAR. SUN APR.—SEPT.			STARS PLANETS		
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb
0 00	17 5	49 8	0 15	14 6	46 9
0 03	16 9	49 2	0 18	14 1	46 4
0 06	16 3	48 6	0 21	13 5	45 8
0 09	15 7	48 0	0 24	13 0	45 3
0 12	15 2	47 5	0 27	12 5	44 8
0 15	14 6	46 9	0 30	12 0	44 3
0 18	14 1	46 4	0 33	11 6	43 9
0 21	13 5	45 8	0 36	11 1	43 4
0 24	13 0	45 3	0 39	10 6	42 9
0 27	12 5	44 8	0 42	10 2	42 5
0 30	12 0	44 3	0 45	9 8	42 1
0 33	11 6	43 9	0 48	9 4	41 7
0 36	11 1	43 4	0 51	9 0	41 3
0 39	10 6	42 9	0 54	8 6	40 9
0 42	10 2	42 5	0 57	8 2	40 5
0 45	9 8	42 1	1 00	7 8	40 1
0 48	9 4	41 7	1 03	7 4	39 7
0 51	9 0	41 3	1 06	7 1	39 4
0 54	8 6	40 9	1 09	6 7	39 0
0 57	8 2	40 5	1 12	6 4	38 7
1 00	7 8	40 1	1 15	6 0	38 3
1 03	7 4	39 7	1 18	5 7	38 0
1 06	7 1	39 4	1 21	5 4	37 7
1 09	6 7	39 0	1 24	5 1	37 4
1 12	6 4	38 7	1 27	4 8	37 1
1 15	6 0	38 3	1 30	4 5	36 8
1 18	5 7	38 0	1 35	4 0	36 3
1 21	5 4	37 7	1 40	3 6	35 9
1 24	5 1	37 4	1 45	3 1	35 4
1 27	4 8	37 1	1 50	2 7	35 0
1 30	4 5	36 8	1 55	2 3	34 6
1 35	4 0	36 3	2 00	1 9	34 2
1 40	3 6	35 9	2 05	1 5	33 8
1 45	3 1	35 4	2 10	1 1	33 4
1 50	2 7	35 0	2 15	0 8	33 1
1 55	2 3	34 6	2 20	0 4	32 7
2 00	1 9	34 2	2 25	0 1	32 4
2 05	1 5	33 8	2 30	0 2	32 1
2 10	1 1	33 4	2 35	0 3	31 8
2 15	0 8	33 1	2 40	0 8	31 5
2 20	0 4	32 7	2 45	1 1	31 2
2 25	0 1	32 4	2 50	1 4	30 9
2 30	0 2	32 1	2 55	1 7	30 6
2 35	0 3	31 8	3 00	2 0	30 3
2 40	0 8	31 5	3 05	2 2	30 1
2 45	1 1	31 2	3 10	2 5	29 8
2 50	1 4	30 9	3 15	2 7	29 6
2 55	1 7	30 6	3 20	2 9	29 4
3 00	2 0	30 3	3 25	3 2	29 1
3 05	2 2	30 1	3 30	3 4	28 9
3 10	2 5	29 8	3 35	3 7	28 6
3 15	2 7	29 6	3 40	4 0	28 3
3 20	2 9	29 4	3 45	4 2	28 1
3 25	3 2	29 1	3 50	4 4	27 9
3 30	3 4	28 9	3 55	4 6	27 7

Additional corrections for temperature and pressure are given on the following page.
For bubble sextant observations ignore dip and use the star corrections for Sun, planets and stars.

Nautical Almanac – opravy výšky

App Alt.	Corr ⁿ
9 55	— 5.3
10 07	— 5.2
10 20	— 5.1
10 32	— 5.0
10 46	— 4.9
10 59	— 4.8
11 14	— 4.7
11 29	— 4.6
11 44	— 4.5
12 00	— 4.4
12 17	— 4.3
12 35	— 4.2
12 52	

Opravy jsou vždy v úhlových
minutách (ne ve stupních!)

Opravy jsou uvedeny i se znaménkem, podle něhož
je přičítáme/odčítáme od změřené výšky.

Hodnota opravy leží vždy mezi dvěmi hodnotami
vstupních údajů.

Př.: oprava —4,4' platí pro výšky od 12°00' do 12°17'.

A2 ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS		DIP			
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ
0 33	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 55	-5.3	m		ft.	
9 45	+10.9	-21.4	9 50	+10.7	-21.1	10 07	-5.2	2.4	-2.8	8.0	1.0 - 1.8
9 56	+11.0	-21.3	10 02	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	2.6	-2.9	8.6	1.5 - 2.2
10 08	+11.1	-21.2	10 14	+10.9	-20.9	10 32	-5.0	2.8	-3.0	9.2	2.0 - 2.5
10 20	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	3.0	-3.1	9.8	2.5 - 2.8
10 33	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	10 59	-4.8	3.2	-3.1	10.5	3.0 - 3.0
10 46	+11.4	-20.9	10 53	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	3.4	-3.2	11.2	See table
11 00	+11.5	-20.8	11 07	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	3.6	-3.3	11.9	←
11 15	+11.6	-20.7	11 22	+11.4	-20.4	11 44	-4.5	3.8	-3.4	12.6	
11 30	+11.7	-20.6	11 37	+11.5	-20.3	12 00	-4.4	4.0	-3.5	13.3	m
11 45	+11.8	-20.5	11 53	+11.6	-20.2	12 17	-4.3	4.3	-3.6	14.1	20 - 7.9
12 01	+11.9	-20.4	12 08	+11.7	-20.1	12 35	-4.2	4.5	-3.7	14.9	22 - 8.3
12 18	+12.0	-20.3	12 25	+11.8	-20.0	12 53	-4.1	4.7	-3.8	15.7	24 - 8.6
12 36	+12.1	-20.2	12 43	+11.9	-19.9	13 12	-4.0	5.0	-3.9	16.5	26 - 9.0
12 54	+12.2	-20.1	13 04	+12.0	-19.8	13 32	-3.9	5.2	-4.0	17.4	28 - 9.3
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 53	-3.8	5.5	-4.1	18.3	
13 34	+12.4	-19.9	13 44	+12.2	-19.6	14 16	-3.7	5.8	-4.2	19.1	30 - 9.6
13 55	+12.5	-19.8	14 06	+12.3	-19.5	14 39	-3.6	6.1	-4.3	20.1	32 - 10.0
14 17	+12.6	-19.7	14 29	+12.4	-19.4	15 03	-3.5	6.3	-4.4	21.0	34 - 10.3
14 41	+12.7	-19.6	14 53	+12.5	-19.3	15 29	-3.4	6.6	-4.5	22.0	36 - 10.6
15 05	+12.8	-19.5	15 18	+12.6	-19.2	15 56	-3.3	6.9	-4.6	22.9	38 - 10.8
15 31	+12.9	-19.4	15 45	+12.7	-19.1	16 25	-3.2	7.2	-4.7	23.9	
15 59	+13.0	-19.3	16 13	+12.8	-19.0	16 55	-3.1	7.5	-4.8	24.9	40 - 11.1
16 27	+13.1	-19.2	16 43	+12.9	-18.9	17 27	-3.0	7.9	-4.9	26.0	42 - 11.4
16 58	+13.2	-19.1	17 14	+13.0	-18.8	18 01	-2.9	8.2	-5.0	27.1	44 - 11.7
17 30	+13.3	-19.0	17 47	+13.1	-18.7	18 37	-2.8	8.5	-5.1	28.1	46 - 11.9
18 05	+13.4	-18.9	18 23	+13.2	-18.6	19 16	-2.7	8.8	-5.2	29.2	48 - 12.2
18 41	+13.5	-18.8	19 00	+13.3	-18.5	19 56	-2.6	9.2	-5.3	30.4	
19 20	+13.6	-18.7	19 41	+13.4	-18.4	20 40	-2.5	9.5	-5.4	31.5	ft.
20 02	+13.7	-18.6	20 24	+13.5	-18.3	21 27	-2.4	9.9	-5.5	32.7	2 - 1.4
20 46	+13.8	-18.5	21 10	+13.6	-18.2	22 17	-2.3	10.3	-5.6	33.9	4 - 1.9
21 34	+13.9	-18.4	21 59	+13.7	-18.1	23 11	-2.2	10.6	-5.7	35.1	6 - 2.4
22 25	+14.0	-18.3	22 52	+13.8	-18.0	24 09	-2.1	11.0	-5.8	36.3	8 - 2.7
23 20	+14.1	-18.2	23 49	+13.9	-17.9	25 12	-2.0	11.4	-5.9	37.6	10 - 3.1
24 20	+14.2	-18.1	24 51	+14.0	-17.8	26 20	-1.9	11.8	-6.0	38.9	See table
25 24	+14.3	-18.0	25 58	+14.1	-17.7	27 34	-1.8	12.2	-6.1	40.1	←
26 34	+14.4	-17.9	26 58	+14.2	-17.6	28 54	-1.7	12.6	-6.2	41.5	ft.
27 50	+14.5	-17.8	28 31	+14.3	-17.5	30 22	-1.6	13.0	-6.3	42.8	70 - 8.1
29 13	+14.6	-17.7	29 58	+14.4	-17.4	31 58	-1.5	13.4	-6.4	44.2	75 - 8.4
30 44	+14.7	-17.6	31 33	+14.5	-17.3	33 43	-1.4	13.8	-6.5	45.5	80 - 8.7
32 24	+14.8	-17.5	33 18	+14.6	-17.2	35 38	-1.3	14.2	-6.6	46.9	85 - 8.9
34 15	+14.9	-17.4	35 15	+14.7	-17.1	37 45	-1.2	14.7	-6.7	48.4	90 - 9.2
36 17	+15.0	-17.3	37 24	+14.8	-17.0	40 06	-1.1	15.1	-6.8	49.8	95 - 9.5
38 34	+15.1	-17.2	39 48	+14.9	-16.9	42 42	-1.0	15.5	-6.9	51.3	
41 06	+15.2	-17.1	42 28	+15.0	-16.8	45 34	-0.9	16.0	-7.0	52.8	100 - 9.7
43 56	+15.3	-17.0	45 29	+15.1	-16.7	48 45	-0.8	16.5	-7.1	54.3	105 - 9.9
47 07	+15.4	-16.9	48 52	+15.2	-16.6	52 16	-0.7	16.9	-7.2	55.8	110 - 10.2
50 43	+15.5	-16.8	52 41	+15.3	-16.5	56 09	-0.6	17.4	-7.3	57.4	115 - 10.4
								17.9	-7.4	58.9	120 - 10.6
										125 - 10.8	

ALTITUDE CORRECTION TABLES 0°-10°—SUN, STARS, PLANETS A3

		OCT.—MAR. SUN		APR.—SEPT.		STARS PLANETS
App. Alt.		Lower Limb	Upper Limb	Lower Limb	Upper Limb	
0 00	-17.5	-49.8	-17.8	-49.6	-33.8	
0 03	16.9	49.2	17.2	49.0	33.2	
0 06	16.3	48.6	16.6	48.4	32.6	
0 09	15.7	48.0	16.0	47.8	32.0	
0 12	15.2	47.5	15.4	47.2	31.5	
0 15	14.6	46.9	14.8	46.6	30.9	
0 18	-14.1	-46.4	-14.3	-46.1	-30.4	
0 21	13.5	45.8	13.8	45.6	29.8	
0 24	13.0	45.3	13.3	45.1	29.3	
0 27	12.5	44.8	12.8	44.6	28.8	
0 30	12.0	44.3	12.3	44.1	28.3	
0 33	11.6	43.9	11.8	43.6	27.9	
0 36	11.2	43.5	11.4	43.2	27.5	
0 39	10.8	43.1	11.0	42.8	27.1	
0 42	10.4	42.7	10.6	42.4	26.7	
0 45	10.0	42.3	10.2	42.0	26.3	
0 48	9.6	41.9	9.8	41.6	25.9	
0 51	9.2	41.5	9.4	41.2	25.5	
0 54	-8.6	-40.9	-8.8	-40.6	-24.9	
0 57	8.2	40.5	8.4	40.2	24.5	
1 00	7.8	40.1	8.0	39.8	24.1	
1 03	7.4	39.7	7.7	39.5	23.7	
1 06	7.1	39.4	7.3	39.1	23.4	
1 09	6.7	39.0	7.0	38.8	23.0	
1 12	-6.4	-38.7	-6.6	-38.4	-22.7	
1 15	6.0	38.3	6.3	38.1	22.3	
1 18	5.7	38.0	6.0	37.8	22.0	
1 21	5.4	37.7	5.7	37.5	21.7	
1 24	5.1	37.4	5.3	37.1	21.4	
1 27	4.8	37.1	5.0	36.8	21.1	
1 30	-4.5	-36.8	-4.7	-36.5	-20.8	
1 35	4.0	36.3	4.3	36.1	20.3	
1 40	3.6	35.9	3.8	35.6	19.9	
1 45	3.1	35.4	3.4	35.2	19.4	
1 50	2.7	35.0	2.9	34.7	19.0	
1 55	2.3	34.6	2.5	34.3	18.6	
2 00	-1.9	-34.2	-2.1	-33.9	-18.2	
2 05	1.5	33.8	1.7	33.5	17.8	
2 10	1.1	33.4	1.4	33.2	17.4	
2 15	0.8	33.1	1.0	32.8	17.1	
2 20	0.4	32.7	0.7	32.5	16.7	
2 25	-0.1	32.4	-0.3	32.1	16.4	
2 30	+0.2	32.1	0.0	31.8	16.1	
2 35	0.5	31.8	+0.3	31.5	15.8	
2 40	0.8	31.5	0.6	31.2	15.4	
2 45	1.1	31.2	0.9	30.9	15.2	
2 50	1.4	30.9	1.2	30.6	14.9	
2 55	1.7	30.6	1.4	30.4	14.6	
3 00	+2.0	30.3	+1.7	30.1	14.3	
3 05	2.3	30.0	+2.0	29.8	14.0	
3 10	2.6	29.7	+2.3	29.5	13.7	
3 15	2.9	29.4	+2.6	29.2	13.4	
3 20	3.2	29.1	+2.9	28.9	13.1	
3 25	3.5	28.8	+3.2	28.6	12.8	
3 30	3.8	28.5	+3.5	28.3	12.5	
3 35	4.1	28.2	+3.8	28.0	12.2	
3 40	4.4	27.9	+4.1	27.7	11.9	
3 45	4.7	27.6	+4.4	27.4	11.6	
3 50	5.0	27.3	+4.7	27.1	11.3	
3 55	5.3	27.0	+5.0	26.8	11.0	
4 00	+4.6	-27.7	+4.3	-27.5	-11.7	
4 05	4.8	27.5	4.5	27.3	11.5	
4 10	4.9	27.4	4.7	27.1	11.4	
4 15	5.1	27.2	4.9	26.9	11.2	
4 20	5.3	27.0	5.0	26.8	11.0	
4 25	5.4	26.9	5.2	26.6	10.9	
4 30	+5.6	-26.7	+5.3	-26.5	-10.7	
4 35	5.7	26.6	5.5	26.3	10.6	
4 40	5.9	26.4	5.6	26.2	10.4	
4 45	6.0	26.3	5.8	26.0	10.3	
4 50	6.2	26.1	5.9	25.9	10.1	
4 55	6.3	26.0	6.1	25.7	10.0	
5 00	+6.4	-25.9	+6.2	-25.6	-9.8	
5 05	6.6	25.7	6.3	25.5	9.7	
5 10	6.7	25.6	6.5	25.3	9.6	
5 15	6.8	25.5	6.6	25.2	9.5	
5 20	7.0	25.3	6.7	25.1	9.3	
5 25	7.1	25.2	6.8	25.0	9.2	
5 30	+7.2	-25.1	+6.9	-24.9	-9.1	
5 35	7.3	25.0	7.1	24.7	9.0	
5 40	7.4	24.9	7.2	24.6	8.9	
5 45	7.5	24.8	7.3	24.5	8.8	
5 50	7.6	24.7	7.4	24.4	8.7	
5 55	7.7	24.6	7.5	24.3	8.6	
6 00	+7.8	-24.5	+7.6	-24.2	-8.5	
6 10	8.0	24.3	7.8	24.0	8.3	
6 20	8.2	24.1	8.0	23.8	8.1	
6 30	8.4	23.9	8.2	23.6	7.9	
6 40	8.6	23.7	8.3	23.5	7.7	
6 50	8.7	23.6	8.5	23.3	7.6	
7 00	+8.9	-23.4	+8.7	-23.1	-7.4	
7 10	9.1	23.2	8.8	23.0	7.2	
7 20	9.2	23.1	9.0	22.8	7.1	
7 30	9.3	23.0	9.1	22.7	6.9	
7 40	9.5	22.8	9.2	22.6	6.8	
7 50	9.6	22.7	9.4	22.4	6.7	
8 00	+9.7	-22.6	+9.5	-22.3	-6.6	
8 10	9.9	22.4	9.6	22.2	6.4	
8 20	10.0	22.3	9.7	22.1	6.3	
8 30	10.1	22.2	9.9	21.9	6.2	
8 40	10.2	22.1	10.0	21.8	6.1	
8 50	10.3	22.0	10.1	21.7	6.0	
9 00	+10.4	-21.9	+10.2	-21.6	-5.9	

Výška oka v metrech nebo ve stopách

Hodnota Dip
(v úhlových minutách)

DIP					
Ht. of Eye		Corr ⁿ	Ht. of Eye		Corr ⁿ
m			ft.		
2.4		2.8	8.0		1.8
2.6		2.9	8.6		2.2
2.8		3.0	9.2		2.5
3.0		3.1	9.8		2.8
3.2		3.2	10.5		3.0
3.4		3.3	11.2	See table ←	
3.6		3.4	11.9		
3.8		3.5	12.6		
4.0		3.6	13.3		
4.3		3.7	14.1	m '	
4.5		3.8	14.9		
4.7		3.9	15.7		
5.0		4.0	16.5		
5.2		...	17.4		

Tabulka pro
nejmenší
výšky oka

Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}}$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R$

A2 ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS		DIP			
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Corr ^a	Ht. of Eye	Corr ^a	Ht. of Eye	Ht. of Corr ^a
0 33	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 55	-5.3	m		ft.	m
9 45	+10.9	-21.4	9 50	+10.7	-21.1	10 07	-5.2	2.4	-2.8	8.0	1.0
9 56	+11.0	-21.3	10 02	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	2.6	-2.9	8.6	1.5
10 08	+11.1	-21.2	10 14	+10.9	-20.9	10 32	-5.0	2.8	-3.0	9.2	2.0
10 20	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	3.0	-3.1	9.8	2.5
10 33	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	10 59	-4.8	3.2	-3.2	10.5	3.0
10 46	+11.4	-20.9	10 53	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	3.4	-3.3	11.2	See table
11 00	+11.5	-20.8	11 07	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	3.6	-3.4	11.9	←
11 15	+11.6	-20.7	11 22	+11.4	-20.4	11 44	-4.5	3.8	-3.5	12.6	m
11 30	+11.7	-20.6	11 37	+11.5	-20.3	12 00	-4.4	4.0	-3.6	13.3	20
11 45	+11.8	-20.5	11 53	+11.6	-20.2	12 17	-4.3	4.3	-3.7	14.1	22
12 01	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1	12 35	-4.2	4.5	-3.7	14.9	8.3
12 18	+12.0	-20.3	12 27	+11.8	-20.0	12 53	-4.1	4.7	-3.8	15.6	5.0
12 36	+12.1	-20.2	12 45	+11.9	-19.9	13 12	-4.0	5.0	-4.0	16.3	5.2
12 54	+12.2	-20.1	13 04	+12.0	-19.8	13 32	-3.9	5.5	-4.2	17.0	5.5
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 53	-3.8	5.8	-4.3	17.7	5.8
13 34	+12.4	-19.9	13 44	+12.2	-19.6	14 16	-3.7	6.1	-4.4	18.4	6.1
13 55	+12.5	-19.8	14 06	+12.3	-19.5	14 39	-3.6	6.3	-4.5	19.1	6.3
14 17	+12.6	-19.7	14 29	+12.4	-19.4	15 03	-3.5	6.6	-4.6	19.8	6.6
14 41	+12.7	-19.6	14 53	+12.5	-19.3	15 29	-3.4	6.9	-4.7	20.5	6.9
15 05	+12.8	-19.5	15 18	+12.6	-19.2	15 56	-3.3	7.2	-4.8	21.2	7.2
15 31	+12.9	-19.4	15 45	+12.7	-19.1	16 25	-3.2	7.5	-4.9	21.9	7.5
15 59	+13.0	-19.3	16 13	+12.8	-19.0	16 55	-3.1	7.9	-5.0	22.6	7.9
16 27	+13.1	-19.2	16 43	+12.9	-18.9	17 27	-3.0	8.2	-5.1	23.3	8.2
16 58	+13.2	-19.1	17 14	+13.0	-18.8	18 01	-2.9	8.5	-5.2	24.0	8.5
17 30	+13.3	-19.0	17 47	+13.1	-18.7	18 37	-2.8	8.8	-5.3	24.7	8.8
18 05	+13.4	-18.9	18 23	+13.2	-18.6	19 16	-2.7	9.2	-5.4	25.4	9.2
18 41	+13.5	-18.8	19 00	+13.3	-18.5	19 56	-2.6	9.5	-5.5	26.1	9.5
19 20	+13.6	-18.7	19 41	+13.4	-18.4	20 40	-2.5	9.9	-5.6	26.8	9.9
20 02	+13.7	-18.6	20 24	+13.5	-18.3	21 27	-2.4	10.3	-5.7	27.5	10.3
20 46	+13.8	-18.5	21 10	+13.6	-18.2	22 17	-2.3	10.6	-5.8	28.2	10.6
21 34	+13.9	-18.4	21 59	+13.7	-18.1	23 11	-2.2	11.0	-5.9	28.9	11.0
22 25	+14.0	-18.3	22 52	+13.8	-18.0	24 09	-2.1	11.4	-6.0	29.6	11.4
23 20	+14.1	-18.2	23 49	+13.9	-17.9	25 12	-2.0	11.8	-6.1	30.3	11.8
24 20	+14.2	-18.1	24 51	+14.0	-17.8	26 20	-1.9	12.2	-6.2	31.0	12.2
25 24	+14.3	-18.0	25 58	+14.1	-17.7	27 34	-1.8	12.6	-6.3	31.7	12.6
26 34	+14.4	-17.9	27 11	+14.2	-17.6	28 54	-1.7	13.0	-6.4	32.4	13.0
27 50	+14.5	-17.8	28 31	+14.3	-17.5	30 22	-1.6	13.4	-6.5	33.1	13.4
29 13	+14.6	-17.7	29 58	+14.4	-17.4	31 58	-1.5	13.8	-6.6	33.8	13.8
30 44	+14.7	-17.6	31 33	+14.5	-17.3	33 43	-1.4	14.2	-6.7	34.5	14.2
32 24	+14.8	-17.5	33 18	+14.6	-17.2	35 38	-1.3	14.7	-6.8	35.2	14.7
34 15	+14.9	-17.4	35 15	+14.7	-17.1	37 45	-1.2	15.1	-6.9	36.0	15.1
36 17	+15.0	-17.3	37 24	+14.8	-17.0	40 06	-1.1	15.5	-7.0	36.8	15.5
38 34	+15.1	-17.2	39 48	+14.9	-16.9	42 42	-1.0	16.0	-7.1	37.6	16.0
41 06	+15.2	-17.1	42 28	+15.0	-16.8	45 34	-0.9	16.5	-7.2	38.4	16.5
43 56	+15.3	-17.0	45 29	+15.1	-16.7	48 45	-0.8	16.9	-7.3	39.2	16.9
47 07	+15.4	-16.9	48 52	+15.2	-16.6	52 16	-0.7	17.4	-7.4	40.0	17.4
50 43	+15.5	-16.8	52 41	+15.3	-16.5	56 09	-0.6	17.9	-7.5	40.8	17.9

Refrakce, pouze pro bodové
objekty – hvězdy a planety

ALTITUDE CORRECTION TABLES 0°-10°—SUN, STARS, PLANETS A3

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS PLANETS	
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Corr ^a
0 00	-17.5	-49.8	0 18	-14.1	-46.4	0 57	8.2
0 03	16.9	49.2	0 21	13.5	45.8	1 00	7.8
0 06	16.3	48.6	0 24	13.0	45.3	1 03	7.4
0 09	15.7	48.0	0 27	12.5	44.8	1 06	7.1
0 12	15.2	47.5	0 30	12.0	44.3	1 09	6.7
0 15	14.6	46.9	0 33	11.6	43.8	1 12	6.4
						1 15	6.0
						1 18	5.7
						1 21	5.4
						1 24	5.1
						1 27	4.8
						1 30	4.5
						1 35	4.0
						1 40	3.6
						1 45	3.1
						1 50	2.7
						1 55	2.3
						2 00	1.9
						2 05	1.5
						2 10	1.1
						2 15	0.8
						2 20	0.4
						2 25	0.1
						2 30	0.2
						2 35	0.5
						2 40	0.8
						2 45	1.1
						2 50	1.4
						2 55	1.7
						3 00	2.0
						3 05	2.3
						3 10	2.6
						3 15	2.9
						3 20	3.2
						3 25	3.5
						3 30	3.8
						3 35	4.1
						3 40	4.4
						3 45	4.7
						3 50	5.0
						3 55	5.3
						4 00	5.6
						4 05	5.9
						4 10	6.2
						4 15	6.5
						4 20	6.8
						4 25	7.1
						4 30	7.4
						4 35	7.7
						4 40	8.0
						4 45	8.3
						4 50	8.6
						4 55	8.9
						5 00	9.2
						5 05	9.5
						5 10	9.8
						5 15	10.1
						5 20	10.4
						5 25	10.7
						5 30	11.0
						5 35	11.3
						5 40	11.6
						5 45	11.9
						5 50	12.2
						5 55	12.5
						6 00	12.8
						6 05	13.1
						6 10	13.4
						6 15	13.7
						6 20	14.0
						6 25	14.3
						6 30	14.6
						6 35	14.9
						6 40	15.2
						6 45	15.5
						6 50	15.8
						6 55	16.1
						7 00	16.4
						7 05	16.7
						7 10	17.0
						7 15	17.3
						7 20	17.6
						7 25	17.9
						7 30	18.2
						7 35	18.5
						7 40	18.8
						7 45	19.1
						7 50	19.4
						7 55	19.7
						8 00	20.0
						8 05	20.3
						8 10	20.6
						8 15	20.9
						8 20	21.2
						8 25	21.5
						8 30	21.8
						8 35	22.1
						8 40	22.4
						8 45	22.7
						8 50	23.0
						8 55	23.3
						9 00	23.6
						9 05	23.9
						9 10	24.2
						9 15	24.5
						9 20	24.8
						9 25	25.1
						9 30	25.4
						9 35	25.7
						9 40	26.0
						9 45	26.3
						9 50	26.6
						9 55	26.9
						10 00	27.2
						10 05	27.5
						10 10	27.8
						10 15	28.1
						10 20	28.4
						10 25	28.7
						10 30	29.0
						10 35	29.3
						10 40	29.6
						10 45	29.9
						10 50	30.2
						10 55	30.5
						11 00	30.8
						11 05	31.1
						11 10	31.4</

Změřená výška (Apparent Altitude, tj. zdánlivá výška)

STARS AND PLANETS			
App Alt.	Corr ⁿ	App. Alt.	Additional Corr ⁿ
° ' "	' "	2010	
9 55	-5.3	VENUS	
10 07	-5.2	Jan. 1–July 14	
10 20	-5.1	° ' "	
10 32	-5.0	0	+0.1
10 46	-4.9	60	
10 59	-4.8	July 15–Sept. 1	
11 14	-4.7	Dec. 29–Dec. 31	
11 29	-4.6	° ' "	
11 44	-4.5	0	+0.2
12 00	-4.4	41	+0.1
12 17	-4.3	76	
12 35	-4.2	Sept. 2–Sept. 24	
12 53	-4.1	Dec. 5–Dec. 28	
13 12	-4.0	° ' "	

Oprava výšky (Correction)
R

Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)$ Slunce, Měsíc

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R$

A2 ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS		DIP			
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ
0 33	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 55	-5.3	m		ft.	
9 45	+10.9	-21.4	9 50	+10.7	-21.1	10 07	-5.2	2.4	-2.8	8.0	1.0 - 1.8
9 56	+11.0	-21.3	10 02	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	2.6	-2.9	8.6	1.5 - 2.2
10 08	+11.1	-21.2	10 14	+10.9	-20.9	10 32	-5.0	2.8	-3.0	9.2	2.0 - 2.5
10 20	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	3.0	-3.1	9.8	2.5 - 2.8
10 33	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	10 59	-4.8	3.2	-3.2	10.5	3.0 - 3.0
10 46	+11.4	-20.9	10 53	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	3.4	-3.3	11.2	See table
11 00	+11.5	-20.8	11 07	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	3.6	-3.4	11.9	←
11 15	+11.6	-20.7	11 22	+11.4	-20.4	11 44	-4.5	4.0	-3.5	13.3	m
11 30	+11.7	-20.6	11 37	+11.5	-20.3	12 00	-4.4	4.3	-3.6	14.1	20 - 7.9
11 45	+11.8	-20.5	11 53	+11.6	-20.2	12 17	-4.4	4.5	-3.7	14.9	22 - 8.3
12 01	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1	12 35	-4.3				
12 18	+12.0	-20.3	12 27	+11.8	-20.0	12 53	-4.2				
12 36	+12.1	-20.2	12 45	+11.9	-19.9	13 12	-4.1				
12 54	+12.2	-20.1	13 04	+12.0	-19.8	13 32	-4.0				
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 53	-3.9				
13 34	+12.4	-19.9	13 44	+12.2	-19.6	14 16	-3.8				
13 55	+12.5	-19.8	14 06	+12.3	-19.5	14 39	-3.7				
14 17	+12.6	-19.7	14 29	+12.4	-19.4	15 03	-3.5				
14 41	+12.7	-19.6	14 53	+12.5	-19.3	15 29	-3.4				
15 05	+12.8	-19.5	15 18	+12.6	-19.2	15 56	-3.3				
15 31	+12.9	-19.4	15 45	+12.7	-19.1	16 25	-3.2				
15 59	+13.0	-19.3	16 13	+12.8	-19.0	16 55	-3.1				
16 27	+13.1	-19.2	16 43	+12.9	-18.9	17 27	-3.0				
16 58	+13.2	-19.1	17 14	+13.0	-18.8	18 01	-2.9				
17 30	+13.3	-19.0	17 47	+13.1	-18.7	18 37	-2.8				
18 05	+13.4	-18.9	18 23	+13.2	-18.6	19 16	-2.7				
18 41	+13.5	-18.8	19 00	+13.3	-18.5	19 56	-2.6				
19 20	+13.6	-18.7	19 41	+13.4	-18.4	20 40	-2.5				
20 02	+13.7	-18.6	20 24	+13.5	-18.3	21 27	-2.4				
20 46	+13.8	-18.5	21 10	+13.6	-18.2	22 17	-2.3				
21 34	+13.9	-18.4	21 59	+13.7	-18.1	23 11	-2.2				
22 25	+14.0	-18.3	22 52	+13.8	-18.0	24 09	-2.1				
23 20	+14.1	-18.2	23 49	+13.9	-17.9	25 12	-2.0				
24 20	+14.2	-18.1	24 51	+14.0	-17.8	26 20	-1.9				
25 24	+14.3	-18.0	25 58	+14.1	-17.7	27 34	-1.8				
26 34	+14.4	-17.9	27 11	+14.2	-17.6	28 54	-1.7				
27 50	+14.5	-17.8	28 31	+14.3	-17.5	30 22	-1.6				
29 13	+14.6	-17.7	29 58	+14.4	-17.4	31 58	-1.5				
30 44	+14.7	-17.6	31 33	+14.5	-17.3	33 43	-1.4				
32 24	+14.8	-17.5	33 18	+14.6	-17.2	35 38	-1.3				
34 15	+14.9	-17.4	35 15	+14.7	-17.1	37 45	-1.2				
36 17	+15.0	-17.3	37 24	+14.8	-17.0	40 06	-1.1				
38 34	+15.1	-17.2	39 48	+14.9	-16.9	42 42	-1.0				
41 06	+15.2	-17.1	42 28	+15.0	-16.8	45 34	-0.9				
43 56	+15.3	-17.0	45 29	+15.1	-16.7	48 45	-0.8				
47 07	+15.4	-16.9	48 52	+15.2	-16.6	52 16	-0.7				
50 43	+15.5	-16.8	52 41	+15.3	-16.5	56 09	-0.6				

Refrakce + SD v jednom
(pouze pro Slunce)

ALTITUDE CORRECTION TABLES 0°-10°—SUN, STARS, PLANETS A3

		OCT.—MAR. SUN		APR.—SEPT.		STARS PLANETS
App. Alt.		Lower Limb	Upper Limb	Lower Limb	Upper Limb	
0 00		-17.5	-49.8	-17.8	-49.6	-33.8
0 03		16.9	49.2	17.2	49.0	33.2
0 06		16.3	48.6	16.6	48.4	32.6
0 09		15.7	48.0	16.0	47.8	32.0
0 12		15.2	47.5	15.4	47.2	31.5
0 15		14.6	46.9	14.8	46.6	30.9
0 18		-14.1	-46.4	-14.3	-46.1	-30.4
0 21		13.5	45.8	13.8	45.6	29.8
0 24		13.0	45.3	13.3	45.1	29.3
0 27		12.5	44.8	12.8	44.6	28.8
0 30		12.0	44.3	12.3	44.1	28.3
0 33		11.6	43.9	11.8	43.6	27.9
		-11.1	-43.4	-11.3	-43.1	-27.4
		10.6	42.9	10.9	42.7	26.9
		10.2	42.5	10.5	42.3	26.5
		9.8	42.1	10.0	41.8	26.1
		9.4	41.7	9.6	41.4	25.7
		9.0	41.3	9.2	41.0	25.3
		8.6	-40.9	-8.8	-40.6	-24.9
0 57		8.2	40.5	8.4	40.2	24.5
1 00		7.8	40.1	8.0	39.8	24.1
1 03		7.4	39.7	7.7	39.5	23.7
1 06		7.1	39.4	7.3	39.1	23.4
1 09		6.7	39.0	7.0	38.8	23.0
1 12		-6.4	-38.7	-6.6	-38.4	-22.7
1 15		6.0	38.3	6.3	38.1	22.3
1 18		5.7	38.0	6.0	37.8	22.0
1 21		5.4	37.7	5.7	37.5	21.7
1 24		5.1	37.4	5.3	37.1	21.4
1 27		4.8	37.1	5.0	36.8	21.1
1 30		-4.5	-36.8	-4.7	-36.5	-20.8
1 35		4.0	36.3	4.3	36.1	20.3
1 40		3.6	35.9	3.8	35.6	19.9
1 45		3.1	35.4	3.4	35.2	19.4
1 50		2.7	35.0	2.9	34.7	19.0
1 55		2.3	34.6	2.5	34.3	18.6
2 00		-1.9	-34.2	-2.1	-33.9	-18.2
2 05		1.5	33.8	1.7	33.5	17.8
2 10		1.1	33.4	1.4	33.2	17.4
2 15		0.8	33.1	1.0	32.8	17.1
2 20		0.4	32.7	0.7	32.5	16.7
2 25		-0.1	32.4	-0.3	32.1	16.4
2 30		+0.2	-32.1	0.0	-31.8	-16.1
2 35		0.5	31.8	+0.3	31.5	15.8
2 40		0.8	31.5	0.6	31.2	15.4
2 45		1.1	31.2	0.9	30.9	15.2
2 50		1.4	30.9	1.2	30.6	14.9
2 55		1.7	30.6	1.4	30.4	14.6
2 00		+2.0	30.3	+1.7	30.1	14.3
2 05		2.3	30.0	2.0	29.8	14.0
2 10		2.6	29.7	2.3	29.5	13.7
2 15		2.9	29.4	2.6	29.2	13.4
2 20		3.2	29.1	2.9	28.9	13.1
2 25		3.5	28.8	3.2	28.6	12.8
2 30		3.8	28.5	3.5	28.3	12.5
2 35		4.1	28.2	3.8	28.0	12.2
2 40		4.4	27.9	4.1	27.7	11.9
2 45		4.7	27.6	4.4	27.4	11.7
2 50		5.0	27.3	4.7	27.1	11.5
2 55		5.3	27.0	5.0	26.8	11.2
3 00		5.6	26.7	5.3	26.6	11.0
3 05		5.9	26.4	5.6	26.3	10.9
3 10		6.2	26.1	5.9	26.0	10.8
3 15		6.5	25.8	6.2	25.7	10.7
3 20		6.8	25.5	6.5	25.4	10.6
3 25		7.1	25.2	6.8	25.1	10.5
3 30		7.4	24.9	7.1	24.8	10.4
3 35		7.7	24.6	7.4	24.5	10.3
3 40		8.0	24.3	7.7	24.2	10.2
3 45		8.3	24.0	8.0	23.9	10.1
3 50		8.6	23.7	8.3	23.6	10.0
3 55		8.9	23.4	8.6	23.3	9.9
4 00		9.2	23.1	8.9	23.0	9.8
4 05		9.5	22.8	9.2	22.7	9.7
4 10		9.8	22.5	9.5	22.4	9.6
4 15		10.1	22.2	9.8	22.1	9.5
4 20		10.4	21.9	10.1	21.8	9.4
4 25		10.7	21.6	10.4	21.5	9.3
4 30		11.0	21.3	10.7	21.2	9.2
4 35		11.3	21.0	11.0	20.9	9.1
4 40		11.6	20.7	11.3	20.6	9.0
4 45		11.9	20.4	11.6	20.3	8.9
4 50		12.2	20.1	11.9	20.0	8.8
4 55		12.5	19.8	12.2	19.7	8.7
5 00		12.8	19.5	12.5	19.4	8.6
5 05		13.1	19.2	12.8	19.1	8.5
5 10		13.4	18.9	13.1	18.8	8.4
5 15		13.7	18.6	13.4	18.5	8.3
5 20		14.0	18.3	13.7	18.2	8.2
5 25		14.3	18.0	14.0	17.9	8.1
5 30		14.6	17.7	14.3	17.6	8.0
5 35		14.9	17.4	14.6	17.3	7.9
5 40		15.2	17.1	14.9	17.0	7.8
5 45		15.5	16.8	15.2	16.7	7.7
5 50		15.8	16.5	15.5	16.4	7.6
5 55		16.1	16.2	15.8	16.1	7.5
6 00		16.4	15.9	16.1	15.8	7.4
6 05		16.7	15.6	16.4	15.5	7.3
6 10		17.0	15.3	16.7	15.2	7.2
6 15		17.3	15.0	17.0	14.9	7.1
6 20		17.6	14.7	17.3	14.6	7.0
6 25		17.9	14.4	17.6	14.3	6.9
6 30		18.2	14.1	17.9	14.0	6.8
6 35		18.5	13.8	18.2	13.7	6.7
6 40		18.8	13.5	18.5	13.4	6.6
6 45		19.1	13.2	18.8	13.1	6.5
6 50		19.4	12.9	19.1	12.8	6.4
6 55		19.7	12.6	19.4	12.5	6.3
7 00		20.0	12.3	19.7	12.2	6.2
7 05		20.3	12.0	20.0	11.9	6.1
7 10		20.6	11.7	20.3	11.6	6.0
7 15		20.9	11.4	20.6	11.3	5.9
7 20		21.2	11.1	20.9	11.0	5.8
7 25		21.5	10.8	21.2	10.7	5.7
7 30		21.8	10.5	21.5	10.4	5.6
7 35		22.1	10.2	21.8	10.1	5.5
7 40		22.4	9.9	22.1	9.8	5.4
7 45		22.7	9.6	22.4	9.5	5.3
7 50		23.0	9.3	22.7	9.2	5.2
7 55		23.3	9.0	23.0	8.9	5.1
8 00		23.6	8.7	23.3	8.6	5.0
8 05		23.9	8.4	23.6	8.3	4.9
8 10		24.2	8.1	23.9	8.0	4.8
8 15		24.5	7.8	24.2	7.7	4.7
8 20		24.8	7.5	24.5	7.4	4.6
8 25		25.1	7.2	24.8	7.1	4.5
8 30		25.4	6.9	25.1	6.8	4.4
8 35		25.7	6.6	25.4	6.5	4.3
8 40		26.0	6.3	25.7	6.2	4.2
8 45		26.3	6.0	26.0	5.9	4.1
8 50		26.6	5.7	26.3	5.6	4.0
8 55		26.9	5.4	26.6	5.3	3.9
9 00		27.2	5.1	26.9	5.0	3.8
9 05		27.5	4.8	27.2	4.7	3.7
9 10		27.8	4.5	27.5	4.4	3.6
9 15		28.1	4.2	27.8	4.1	3.5
9 20		28.4	3.9	28.1	3.8	3.4
9 25		28.7	3.6	28.4	3.5	3.3
9 30		29.0	3.3	28.7	3.2	3.2
9 35		29.3	3.0	29.0	2.9	3.1
9 40		29.6	2.7	29.3	2.6	3.0
9 45		29.9	2.4	29.6	2.3	2.9
9 50		30.2	2.1	29.9	2.0	2.8
9 55		30.5	1.8	30.2	1.7	2.7
10 00		30.8	1.5	30.5	1.4	2.6
10 05		31.1	1.2	30.8	1.1	2.5
10 10		31.4	0.9	31.1	0.8	2.4
10 15		31.7	0.6	31.4	0.5	2.3
10 20		32.0	0.3	31.7	0.2	2.2
10 25		32.3	0.0	32.0	-0.1	2.1
10 30		32.6	-0.3	32.3	-0.4	2.0
10 35		32.9	-0.6	32.6	-0.7	1.9
10 40		33.2	-0.9	32.9	-1.0	1.8
10 45		33.5	-1.2	33.2	-1.3	1.7
10 50		33.8	-1.5	33.5	-1.6	1.6
10 55		34.1	-1.8	33.8	-1.9	1.5
11 00		34.4	-2.1	34.1	-2.2	1.4
11 05		34.7	-2.4	34.4	-2.5	1.3
11 10		35.0	-2.7	34.7	-2.8	1.2
11 15		35.3	-3.0	35.0	-3.1	1.1
11 20		35.6	-3.3	35.3	-3.4	1.0
11 25		35.9	-3.6	35.6	-3.7	0.9
11 30		36.2	-3.9	35.9	-4.0	0.8
11 35		36.5	-4.2	36.2	-4.3	0.7
11 40		36.8	-4.5	36.5	-4.6	0.6
11 45		37.1	-4.8	36.8	-4.9	0.5
11 50		37.4	-5.1	37.1	-5.2	0.4
11 55		37.7	-5.4	37.4	-5.5	0.3
12 00		38.0	-5.7	37.7	-5.8	0.2
12 05		38.3	-6.0	38.0	-6.1	0.1
12 10		38.6	-6.3	38.3	-6.4	0.0
12 15		38.9	-6.6	38.6	-6.7	-0.1
12 20		39.2	-6.9	38.9	-7.0	-0.2
12 25		39.5	-7.2	39.2	-7.3	-0.3
12 30		39.8	-7.5	39.5	-7.6	-0.4
12 35		40.1	-7.8	39.8	-7.9	-0.5
12 40		40.4	-8.1	40.1	-8.2	-0.6
12 45		40.7	-8.4	40.4	-8.5	-0.7
12 50		41.0	-8.7	40.7	-8.8	-0.8
12 55		41.3	-9.0	41.0	-9.1	-0.9
13 00		41.6	-9.3	41.3	-9.4	-1.0
13 05		41.9	-9.6	41.6	-9.7	-1.1
13 10		42.2	-9.9	41.9	-10.0	-1.2
13 15		42.5	-10.2	42.2	-10.3	-1.3
13 20		42.8	-10.5	42.5	-10.6	-1.4
13 25		43.1	-10.8	42.8	-10.9	-1.5
13 30		43.4	-11.1	43.1	-11.2	-1.6
13 35		43.7	-11.4	43.4	-11.5	-1.7
13 40		44.0	-11.7	43.7	-11.8	-1.8
13 45		44.3	-12.0	44.0	-12.1	-1.9
13 50		44.6	-12.3	44.3	-12.4	-2.0
13 55		44.9	-12.6	44.6	-12.7	-2.1
14 00		45.2	-12.9	44.9	-13.0	-2.2
14 05		45.5	-13.2	45.2	-13.3	-2.3
14 10		45.8	-13.5	45.5	-13.6	-2.4
14 15		46.1	-13.8	45.8	-13.9	-2.5
14 20		46.4	-14.1	46.1	-14.2	-2.6
14 25		46.7	-14.4	46.4	-14.5	-2.7
14 30		47.0	-14.7	46.7	-14.8	-2.8
14 35		47.3	-15.0	47.0	-15.1	-2.9
14 40		47.6	-15.3	47.3	-15.4	-3.0
14 45		47.9	-15.6	47.6	-15.7	-3.1
14 50		48.2	-15.9	47.9	-16.0	-3.2
14 55		48.5	-16.2	48.2	-16	

Tabulka je rozdělena na dvě období v roce, protože *SD* se mírně mění.

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.		
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb
9 33	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2
9 45	+10.9	-21.4	9 50	+10.7	-21.1
9 56	+11.0	-21.3	10 02	+10.8	-21.0
10 08	+11.1	-21.2	10 14	+10.9	-20.9
10 20	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8
10 33	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7
10 46	+11.4	-20.9	10 53	+11.2	-20.6
11 00	+11.5	-20.8	11 07	+11.3	-20.5
11 15	+11.6	-20.7	11 22	+11.4	-20.4
11 30	+11.7	-20.6	11 37	+11.5	-20.3
11 45	+11.8	-20.5	11 53	+11.6	-20.2
12 01	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1
12 18	+12.0	-20.3	12 27	+11.8	-20.0
12 36	+12.1	-20.2	12 45	+11.9	-19.9
12 54	+12.2	-20.1	13 04	+12.0	-19.8
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7
13 24			13 44		

Změřená výška
(Apparent Altitude,
tj. zdánlivá výška)

Oprava výšky ($R + SD$)
při měření **dolního okraje**
(Lower Limb)

Oprava výšky ($R - SD$)
při měření **horního okraje**
(Upper Limb)

Na moři: $H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+SD)_{\text{Slunce, Měsíc}}$

Na souši: $H_o = (SR - IE)/2 + R$

A2 ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS			DIP		
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Corr ⁿ	Additional Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ	Ht. of Eye
9 33	+10.8	-21.5	9 50	+10.6	-21.2	9 55	-5.3	2010 VENUS	m	ft.	m
9 45	+10.9	-21.4	10 02	+10.7	-21.1	10 07	-5.2	Jan. 1–July 14	2.4	8.0	1.0
9 56	+11.0	-21.3	10 14	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	0	2.6	8.6	1.5
10 08	+11.1	-21.2	10 27	+10.9	-20.9	10 32	-5.0	60 +0.1	2.8	9.2	2.0
10 20	+11.2	-21.1	10 40	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	0	3.0	9.8	2.5
10 33	+11.3	-21.0	10 53	+11.1	-20.7	10 59	-4.8	July 15–Sept. 1	3.2	10.5	3.0
10 46	+11.4	-20.9	11 07	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	Dec. 29–Dec. 31	3.4	11.2	See table
11 00	+11.5	-20.8	11 22	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	0	3.6	11.9	See table
11 15	+11.6	-20.7	11 37	+11.4	-20.4	11 44	-4.5	0 +0.2	3.8	12.6	m
11 30	+11.7	-20.6	11 53	+11.5	-20.3	12 00	-4.4	41 +0.1	4.0	13.3	20
11 45	+11.8	-20.5	12 10	+11.6	-20.2	12 17	-4.3	76	4.3	14.1	22
12 01	+11.9	-20.4	12 27	+11.7	-20.1	12 35	-4.2	Sept. 2–Sept. 24	4.5	14.9	24
12 18	+12.0	-20.3	12 45	+11.8	-20.0	12 53	-4.1	Dec. 5–Dec. 28	4.7	15.7	26
12 36	+12.1	-20.2	13 04	+12.0	-19.9	13 12	-4.0	0	5.0	16.5	28
12 54	+12.2	-20.1	13 24	+12.1	-19.7	13 32	-3.9	0 +0.3	5.2	17.4	30
13 14	+12.3	-20.0	13 44	+12.2	-19.6	13 53	-3.8	34 +0.2	5.5	18.3	32
13 34	+12.4	-19.9	14 06	+12.3	-19.5	14 16	-3.7	80 +0.1	5.8	19.1	34
13 55	+12.5	-19.8	14 29	+12.4	-19.4	14 39	-3.6	Sept. 25–Oct. 9	6.1	20.1	36
14 17	+12.6	-19.7	14 53	+12.5	-19.3	15 03	-3.5	Nov. 20–Dec. 4	6.3	21.0	38
14 41	+12.7	-19.6	15 18	+12.6	-19.2	15 29	-3.4	0	6.6	22.0	See table
15 05	+12.8	-19.5	15 45	+12.7	-19.1	15 56	-3.3	29 +0.4	6.9	22.9	40
15 31	+12.9	-19.4	16 13	+12.8	-19.0	16 25	-3.2	51 +0.2	7.2	23.9	42
15 59	+13.0	-19.3	16 43	+12.9	-18.9	16 55	-3.1	68 +0.1	7.5	24.9	44
16 27	+13.1	-19.2	17 14	+13.0	-18.8	17 27	-3.0	83	7.9	26.0	46
16 58	+13.2	-19.1	17 47	+13.1	-18.7	18 01	-2.9	Oct. 10–Nov. 19	8.2	27.1	48
17 30	+13.3	-19.0	18 23	+13.2	-18.6	18 37	-2.8	0	8.5	28.1	See table
18 05	+13.4	-18.9	19 00	+13.3	-18.5	19 16	-2.7	0 +0.5	8.8	29.2	ft.
18 41	+13.5	-18.8	19 41	+13.4	-18.4	19 56	-2.6	26 +0.4	9.2	30.4	2
19 20	+13.6	-18.7	20 24	+13.5	-18.3	20 40	-2.5	46 +0.3	9.5	31.5	4
20 02	+13.7	-18.6	21 10	+13.6	-18.2	21 27	-2.4	60 +0.2	9.9	32.7	6
20 46	+13.8	-18.5	22 58	+14.1	-17.7	23 11	-2.2	73 +0.1	10.3	33.9	8
21 34	+13.9	-18.4	24 09	+14.2	-17.6	24 25	-2.1	84	10.6	35.1	10
22 25	+14.0	-18.3	25 12	+14.3	-17.5	25 34	-1.9	MARS	11.0	36.3	See table
23 20	+14.1	-18.2	26 20	+14.4	-17.4	26 42	-1.8	Jan. 1–Mar. 27	11.4	37.6	ft.
24 20	+14.2	-18.1	27 11	+14.5	-17.3	27 34	-1.7	0	11.8	38.9	2
25 24	+14.3	-18.0	28 31	+14.6	-17.2	28 54	-1.6	41 +0.2	12.2	40.1	4
26 34	+14.4	-17.9	29 58	+14.7	-17.1	30 22	-1.5	76 +0.1	12.6	41.5	6
27 50	+14.5	-17.8	31 33	+14.8	-17.0	31 58	-1.4	0	13.0	42.8	8
29 13	+14.6	-17.7	33 18	+14.9	-16.9	33 43	-1.3	60 +0.1	13.4	44.2	10
30 44	+14.7	-17.6	35 15	+15.0	-16.8	35 38	-1.2	0	13.8	45.5	12
32 24	+14.8	-17.5	37 45	+15.1	-16.7	37 55	-1.1	0	14.2	46.9	14
34 15	+14.9	-17.4	40 06	+15.2	-16.6	40 16	-1.0	0	14.7	48.4	16
36 17	+15.0	-16.5	42 42	+15.3	-16.5	42 52	-0.9	0	15.1	49.8	18
38 34	+15.1	-16.4	45 29	+15.4	-16.4	45 39	-0.8	0	15.5	51.3	20
41 06	+15.2	-16.3	48 16	+15.5	-16.3	48 26	-0.7	0	16.0	52.8	22
43 56	+15.3	-16.2	51 03	+15.6	-16.2	51 13	-0.6	0	16.5	54.3	24
46 50	+15.4	-16.1	54 00	+15.7	-16.1	54 10	-0.5	0	16.9	55.8	26
50 00	+15.5	-16.0	57 00	+15.8	-16.0	57 10	-0.4	0	17.4	57.4	28

Příklad (na moři, Slunce, dolní okraj):

Naměřené hodnoty:

$SR = 35^\circ 20'$

$IE = + 4,0'$

Výška oka: 2 m

Opravte SR o všechny opravy a stanovte observovanou výšku H_o .

Řešení:

Dip = - 2,5'

$R+SD = + 14,9'$

$$\begin{aligned}
 H_o &= SR - IE + \text{Dip} + R+SD \\
 &= 35^\circ 20' - 4' - 2,5' + 14,9' \\
 &= \underline{35^\circ 28,4'}
 \end{aligned}$$

Na moři:

$$H_o = SR - IE + \text{Dip} + R (+ SD)_{\text{Slunce, Měsíc}}$$

Na souši:

$$H_o = (SR - IE)/2 + R$$

Nautical Almanac – GHA a Deklinace objektu

178 2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	ARIES	VENUS	−4.7	MARS	+1.5	JUPITER	−2.9	SATURN	+1.0	STARS
d h	GHA	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	Name SHA Dec
1000	348 55.5	141 32.6	S15 42.1	144 09.2	S10 20.0	348 23.3	S 1 29.6	163 18.9	S 0 04.1	Acamar 315 19.6 S40 15.4
01	348 55.0	141 32.6	S15 42.1	144 09.2	S10 20.0	348 23.3	S 1 29.6	163 18.9	S 0 04.1	Acchernar 335 27.6 S57 10.6
02	19 00.4	171 34.2	44.0	174 11.0	21.2	18 28.8	29.9	193 23.3	04.3	Acruz 173 12.4 S63 09.6
03	34 02.9	186 34.9	45.0	189 11.9	21.9	33 31.5	30.0	208 25.5	04.4	Adhara 255 14.3 S28 59.0
04	49 05.4	201 35.7	45.9	204 12.8	22.5	48 34.3	30.1	223 27.7	04.5	Aldebaran 290 51.6 N16 31.9
05	64 07.8	216 36.5	46.8	219 13.7	23.1	63 37.0	30.3	238 29.9	04.7	
06	79 10.3	231 37.3	S15 47.8	234 14.6	S10 23.7	78 39.8	S 1 30.4	253 32.0	S 0 04.8	Alioth 166 22.8 N55 54.2
07	94 12.8	246 38.1	48.7	249 15.5	24.4	93 42.6	30.5	268 34.2	04.9	Alkaid 153 00.7 N49 15.7
08	109 15.2	261 38.8	49.7	264 16.4	25.0	108 45.3	30.7	283 36.4	05.0	Al Na'ir 27 45.7 S46 54.4
09	124 17.7	276 39.6	50.6	279 17.3	25.6	123 48.1	30.8	298 38.6	05.1	Alnilam 275 48.4 S 1 11.6
10	139 20.2	291 40.4	51.6	294 18.2	26.2	138 50.8	30.9	313 40.8	05.3	Alphard 217 58.3 S 8 42.2
11	154 22.6	306 41.2	52.5	309 19.2	26.9	153 53.6	31.1	328 43.0	05.4	
12	169 25.1	321 42.0	S15 53.4	324 20.1	S10 27.5	168 56.3	S 1 31.2	343 45.2	S 0 05.5	Alphecca 126 12.8 N26 40.9
01	184 27.5	336 42.8	54.4	339 21.0	28.1	183 59.1	31.3	358 47.4	05.6	Alpheratz 357 45.3 N29 09.2
02	199 30.0	351 43.6	55.3	354 21.9	28.7	199 01.8	31.5	373 49.6	05.7	Altair 62 10.0 N 8 54.0
03	214 32.5	366 44.4	56.2	369 22.8	29.4	214 04.6	31.6	388 51.8	05.9	Ankaa 353 17.2 S42 14.6
04	229 34.9	381 45.2	57.2	384 23.7	30.0	229 07.4	31.7	403 53.9	06.0	Antares 112 28.8 S26 27.4
05	244 37.4	396 46.0	58.1	399 24.6	30.6	244 10.1	31.8	418 56.1	06.1	
06	259 39.9	411 46.7	S15 59.1	414 25.5	S10 31.2	259 12.9	S 1 32.0	433 58.3	S 0 06.2	Arcturus 145 57.7 N19 07.7
07	274 42.3	426 47.5	16 00.0	429 26.4	31.8	274 15.6	32.1	448 00.5	06.3	Atria 107 32.5 S69 03.1
08	289 44.8	441 48.3	00.9	444 27.3	32.5	289 18.4	32.2	463 02.7	06.5	Avior 234 19.4 S59 32.4
09	304 47.3	456 49.1	01.9	459 28.2	33.1	304 21.1	32.4	478 04.1	06.6	Bellatrix 278 34.2 N 6 21.7
10	319 49.7	471 49.9	02.8	474 29.1	33.7	319 23.9	32.5	493 07.1	06.7	Betelgeuse 271 03.5 N 7 24.6
11	334 52.2	486 50.8	03.7	489 30.0	34.3	334 26.6	32.6	508 09.3	06.8	
12	349 54.6	501 51.6	S16 04.6	504 30.9	S10 35.0	349 29.4	S 1 32.8	523 11.5	S 0 06.9	Canopus 263 57.2 S52 41.8
01	4 57.1	156 52.4	05.6	159 31.8	35.6	4 32.2	32.9	179 13.7	07.1	Capella 280 37.4 N46 00.4
02	19 59.6	171 53.2	06.5	174 32.7	36.2	19 34.9	33.0	194 15.8	07.2	Deneb 49 32.5 N45 19.4
03	35 02.0	186 54.0	07.4	189 33.5	36.8	34 37.7	33.2	209 18.0	07.3	Denebola 182 36.0 N14 30.8
04	50 04.5	201 54.8	08.4	204 34.5	37.4	49 40.4	33.3	224 20.2	07.4	Diphda 348 57.5 S17 55.4
05	65 07.0	216 55.6	09.3	219 35.4	38.1	64 43.2	33.4	239 22.4	07.5	
06	80 09.4	231 56.4	S16 10.2	234 36.3	S10 38.7	79 45.9	S 1 33.6	254 24.6	S 0 07.7	Dubhe 193 54.6 N61 41.5
07	95 11.9	246 57.2	11.1	249 37.2	39.3	94 48.7	33.7	269 26.8	07.8	Elnath 278 15.2 N28 36.9
08	110 14.4	261 58.0	12.1	264 38.1	39.9	109 51.5	33.8	284 29.0	07.9	Eltanin 90 47.0 N51 29.6
09	125 16.8	276 58.9	13.0	279 39.0	40.5	124 54.2	34.0	299 31.2	08.0	Enif 33 48.8 N 9 55.7

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN		MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	Moonrise											
	GHA	Dec	GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>		HP	Naut.		Civil	10	11	12	13							
<i>d</i> <i>h</i>	<i>°</i> <i>'</i> <i>''</i>	<i>°</i>	<i>°</i> <i>'</i> <i>''</i>	<i>°</i>	<i>°</i> <i>'</i> <i>''</i>	<i>°</i>	<i>°</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>	<i>h</i> <i>m</i> <i>s</i>								
1000	180	42.3	N 5	03.4	162	14.8	8.7	S 8	22.6	14.9	60.8	N	72	02 16	03 33	04 48	09 59	13 04				
	01	195	42.5	02.5	176	42.5	8.7	S 8	37.5	14.7	60.8	N	70	02 11	03 49	04 56	09 40	12 10				
	02	210	42.7	01.5	191	10.2	8.7	S 8	52.2	14.7	60.8	N	68	02 04	04 02	05 02	09 24	11 37	14 11			
	03	225	43.0	0.006	205	37.9	8.6	S 9	06.9	14.6	60.8	N	66	03 01	04 21	05 11	09 02	10 55	12 48	14 36		
	04	240	43.2	4 59.6	220	05.5	8.6	S 9	21.5	14.6	60.7	N	64	03 17	04 29	05 15	08 54	10 40	12 24	14 01		
F R I D A Y	05	255	43.4	58.7	234	33.1	8.6	S 9	36.1	14.5	60.7	N	62	03 41	04 35	05 18	08 46	10 28	12 06	13 35		
	06	270	43.6	N 4 57.7	249	00.7	8.6	S 9	50.6	14.4	60.7	N	58	03 51	04 40	05 21	08 40	10 17	11 50	13 15		
	07	285	43.8	56.8	263	28.3	8.6	S 10	05.0	14.3	60.7	N	56	03 59	04 45	05 23	08 34	10 07	11 37	12 59		
	08	300	44.0	55.9	277	55.9	8.5	S 10	19.3	14.3	60.6	N	54	04 06	04 50	05 26	08 29	09 59	11 26	12 45		
	09	315	44.3	54.9	292	23.4	8.6	S 10	33.6	14.2	60.6	N	52	04 12	04 53	05 28	08 25	09 52	11 16	12 32		
	10	330	44.5	54.0	306	51.0	8.5	S 10	47.8	14.1	60.6	N	50	04 17	04 57	05 30	08 21	09 45	11 07	12 22		
	11	345	44.7	53.0	321	18.5	8.5	S 11	01.9	14.0	60.5	N	48	04 29	05 04	05 34	08 12	09 31	10 48	11 59		
	12	0	44.9	N 4 52.1	335	46.0	8.5	S 11	15.9	13.9	60.5	N	46	04 37	05 10	05 37	08 05	09 20	10 32	11 41		
	01	15	45.1	51.1	350	13.5	8.4	S 11	29.8	13.9	60.5	N	44	04 44	05 14	05 40	07 58	09 10	10 20	11 26		
	02	30	45.3	50.2	4	40.9	8.4	S 11	43.7	13.7	60.5	N	42	04 50	05 18	05 42	07 53	09 01	10 08	11 13		
	03	45	45.5	49.2	19	08.3	8.4	S 11	57.4	13.7	60.4	N	40	04 59	05 24	05 47	07 44	08 47	09 49	10 50		
	04	60	45.8	48.3	33	35.7	8.4	S 12	11.1	13.6	60.4	N	38	05 05	05 29	05 50	07 35	08 34	09 33	10 31		
	05	75	46.0	47.3	48	03.1	8.4	S 12	24.7	13.5	60.4	N	36	05 09	05 33	05 53	07 28	08 22	09 17	10 13		
	06	90	46.2	N 4 46.4	62	30.5	8.3	S 12	38.2	13.4	60.3	N	34	05 11	05 36	05 57	07 20	08 10	09 02	09 56		
	07	105	46.4	45.4	76	57.8	8.3	S 12	51.6	13.3	60.3	N	32	05 12	05 38	06 00	07 12	07 58	08 46	09 36		
	08	120	46.7	44.5	91	25.1	8.3	S 13	04.9	13.2	60.3	N	30	05 12	05 40	06 03	07 03	07 44	08 27	09 15		
09	135	46.9	43.5	105	52.4	8.3	S 13	18.1	13.2	60.2	N	28	05 11	05 40	06 06	06 58	07 36	08 17	09 02			
10	150	47.1	42.6	120	19.7	8.2	S 13	31.3	13.0	60.2	N	26	05 09	05 41	06 08	06 53	07 26	08 04	08 47			
11	165	47.3	41.6	134	46.9	8.2	S 13	44.3	12.9	60.2	N	24	05 07	05 41	06 10	06 46	07 16	07 50	08 30			
1100	180	47.5	N 4 40.7	149	14.1	8.2	S 13	57.2	12.8	60.1	N	22	05 04	05 41	06 13	06 38	07 03	07 32	08 09			
	01	195	47.7	39.7	163	41.3	8.2	S 14	10.0	12.8	60.1	N	20	05 02	05 41	06 15	06 34	06 57	07 24	07 58		
	02	210	48.0	38.8	178	08.5	8.1	S 14	22.8	12.8	60.1	N	18	05 00	05 41	06 16	06 30	06 50	07 15	07 47		
	03	225	48.2	37.8	192	35.6	8.2	S 14	35.4	12.5	60.0	N	16	04 58	05 41	06 18	06 26	06 43	07 05	07 34		
	04	240	48.4	36.9	207	02.8	8.1	S 14	47.9	12.4	60.0	N	14	04 55	05 41	06 20	06 21	06 35	06 53	07 19		
05	255	48.6	35.9	221	29.9	8.0	S 15	00.3	12.3	60.0	N	12	04 52	05 41	06 22	06 16	06 26	06 40	07 01			

UT	ARIES			VENUS			MARS			JUPITER			SATURN			STARS			UT	SUN			MOON			Lat.	Twilight		Sunrise		Moonrise										
																											10	11	12	13											
	GHA	GHA	Dec	GHA	GHA	Dec	GHA	GHA	Dec	GHA	GHA	Dec	Name	SHA	Dec	GHA	GHA	Dec		GHA	°	'	Dec	d	HP		Naut.	Civil	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m			
1000	348 55.5	141 32.6	\$15 42.1	144 09.2	\$10 20.0		348 23.3	\$ 1 29.6		163 19.9	\$ 0 04.1		Acamar	315 19.6	\$40 15.4		180 42.3	N 5 03.4		162 14.8	8.7	\$ 8 22.6	14.9	60.8	N 72	01 26	03 33	04 48	09 59	13 04											
01	3 58.0	156 33.4	43.1	159 10.1	20.6		3 26.0	29.7		178 21.1	04.2		Achernar	335 27.6	\$57 10.6		195 42.5	02.5		176 42.5	8.7	\$ 8 37.5	14.7	60.8	N 70	02 11	03 49	04 56	09 40	12 10											
02	19 00.4	171 34.2	44.0	174 11.0	21.2		18 28.8	29.9		193 23.3	04.3		Acrux	173 12.4	\$63 09.6		210 42.7	01.5		191 10.2	8.7	\$ 8 52.2	14.7	60.8	N 68	02 40	04 02	05 02	09 24	11 37	14 11										
03	34 02.9	186 34.9	45.0	189 24.0																205 37.9	8.6	\$ 9 06.9	14.6	60.8	N 66	03 01	04 13	05 07	09 12	11 13	13 20	15 42									
04	49 05.4	201 35.7	45.9	204 20.0																220 05.5	8.6	\$ 9 21.5	14.6	60.7	N 64	03 17	04 21	05 11	09 02	10 55	12 48	14 36									
05	64 07.8	216 36.5	46.4	219 21.9																234 33.1	8.6	\$ 9 36.1	14.5	60.7	N 62	03 30	04 29	05 15	08 54	10 40	12 24	14 01									
06	79 10.3	231 37.3	\$15 47.8	234 24.0																249 00.7	8.6	\$ 9 50.6	14.4	60.7	N 58	03 41	04 35	05 18	08 46	10 28	12 06	13 35									
07	94 12.8	246 38.1	48.7	249 26.9																263 28.3	8.6	\$ 10 05.0	14.3	60.7	N 56	03 59	04 45	05 23	08 34	10 07	11 37	12 59									
08	109 15.2	261 38.8	49.7	264 27.9																277 55.9	8.6	\$ 10 19.3	14.3	60.6	N 54	04 06	04 50	05 26	08 29	09 59	11 26	12 45									
09	124 17.7	276 39.6	50.6	279 26.9																292 23.4	8.6	\$ 10 33.6	14.2	60.6	N 52	04 12	04 53	05 28	08 25	09 52	11 16	12 32									
10	139 20.2	291 40.4	51.6	294 29.0																306 51.0	8.5	\$ 10 47.8	14.1	60.6	N 50	04 17	04 57	05 30	08 21	09 45	11 07	12 22									
11	154 22.6	306 41.2	52.5	309 30.9																321 18.5	8.5	\$ 11 01.9	14.0	60.5	N 48	04 29	05 04	05 34	08 12	09 31	10 48	11 59									
12	169 25.1	321 42.0	\$15 53.4	324 20.1	\$10 27.5		168 56.3	\$ 1 31.2		343 45.2	\$ 0 05.5		Alphecca	126 12.8	N26 40.9		D 12	0 44.9	N 4 52.1	335 46.0	8.5	\$11 15.9	13.9	60.5	N 40	04 37	05 10	05 37	08 05	09 20	10 32	11 41									
13	184 27.5	336 42.8	54.4	339 21.0	28.1		183 59.1	31.3		358 47.4	05.6		Alpheratz	357 45.3	N29 09.2		D 13	15 45.1	51.1	350 13.5	8.4	\$11 29.8	13.9	60.5	N 35	04 44	05 14	05 40	07 58	09 10	10 20	11 26									
14	199 30.0	351 43.6	55.3	354 21.9	28.7		199 01.8	31.5		13 49.6	05.7		Altair	62 10.0	N 8 54.0		D 14	30 45.3	50.2	4 40.9	8.4	\$11 43.7	13.7	60.5	N 30	04 50	05 18	05 42	07 53	09 01	10 08	11 13									
15	214 32.5	6 44.4	56.2	9 22.8	29.4		214 04.6	31.6		28 51.8	05.9		Ankaa	353 17.2	S42 14.6		D 15	45 45.6	49.2	19 08.3	8.4	\$11 57.4	13.7	60.4	N 20	04 59	05 24	05 47	07 44	08 47	09 49	10 50									
16	229 34.9	21 45.2	57.2	24 23.7	30.0		229 07.4	31.7		43 53.9	06.0		Antares	112 28.8	S26 27.4		D 16	60 45.8	48.3	33 35.7	8.4	\$12 11.1	13.6	60.4	N 10	05 05	05 29	05 50	07 35	08 34	09 33	10 31									
17	244 37.4	36 46.0	58.1	39 24.6	30.6		244 10.1	31.8		58 56.1	06.1						D 17	75 46.0	47.4	48 03.1	8.4	\$12 24.7	13.5	60.4	N 0	05 09	05 33	05 53	07 28	08 22	09 17	10 13									
18	259 39.9	51 46.7	\$15 59.1	54 25.5	\$10 31.2		259 12.9	\$ 1 32.0		73 58.3	\$ 0 06.2		Arcturus	145 57.7	N19 07.7		D 18	90 46.2	N 4 46.3	62 30.5	8.3	\$12 38.2	13.4	60.3	S 10	05 11	05 36	05 57	07 20	08 10	09 02	09 56									
19	274 42.3	66 47.5	16 00.0	69 26.4	31.8		274 15.6	32.1		89 00.5	06.3		Atria	107 32.5	S69 03.1		D 19	105 46.4	45.4	76 57.8	8.3	\$12 51.6	13.3	60.3	S 20	05 12	05 38	06 00	07 12	07 58	08 46	09 36									
20	289 44.8	81 48.3	00.9	84 27.3	32.5		289 18.4	32.2		104 02.7	06.5		Avior	234 19.4	S59 32.4		D 20	120 46.7	44.5	91 25.1	8.3	\$13 04.9	13.2	60.3	S 30	05 12	05 40	06 03	07 03	07 44	08 27	09 15									
21	304 47.3	96 49.1	01.9	99 28.2	33.1		304 21.1	32.4		119 04.9	06.6		Bellatrix	278 34.2	N 6 21.7		D 21	135 46.9	43.5	105 52.4	8.3	\$13 18.1	13.2	60.2	S 35	05 11	05 40	06 06	06 58	07 36	08 17	09 02									
22	319 49.7	111 49.9	02.8	114 29.1	33.7		319 23.9	32.5		134 07.1	06.6		Betelgeuse	271 03.5	N 7 24.6		D 22	150 47.1	42.6	120 19.7	8.2	\$13 31.3	13.0	60.2	S 40	05 09	05 41	06 08	06 53	07 26	08 04	08 47									
23	334 52.2	126 50.8	03.7	129 30.0	34.3		334 26.6	32.6		149 09.3	06.8						D 23	165 47.3	41.6	134 46.9	8.2	\$13 44.3	12.9	60.2	S 45	05 07	05 41	06 10	06 46	07 16	07 50	08 30									
1100	349 54.6	141 51.6	\$16 04.6	144 30.9	\$10 35.0		349 29.4	\$ 1 32.8		164 11.5	\$ 0 06.9		Canopus	263 57.2	S52 41.8		1100	180 47.5	N 4 40.7	149 14.1	8.2	\$13 57.2	12.8	60.1	S 50	05 04	05 41	06 13	06 38	07 03	07 32	08 09									
01	4 57.1	156 52.4	05.6	159 31.8	35.6		4 32.2	32.9		179 13.7	07.1		Capella	280 37.4	N46 00.0		01	195 47.7	39.7	163 41.3	8.2	\$14 10.0	12.8	60.1	S 52	05 02	05 41	06 15	06 34	06 57	07 24	07 58									
02	19 59.6	171 53.2	06.5	174 32.7	36.2		19 34.9	33.0		194 15.8	07.2		Deneb	49 32.5	N45 19.4		02	210 48.0	38.8	178 08.5	8.1	\$14 22.8	12.6	60.1	S 54	05 00	05 41	06 16	06 30	06 50	07 15	07 47									
03	35 02.0	186 54.0	07.4	189 33.5	36.8		34 37.7	33.2		209 18.0	07.3		Denebola	182 36.0	N14 30.8		03	225 48.2	37.8	192 35.6	8.2	\$14 35.4	12.5	60.0	S 56	04 58	05 41	06 18	06 26	06 43	07 05	07 34									
04	50 04.5	201 54.8	08.4	204 34.6	37.4		49 40.4	33.3		224 20.2	07.4		Diphda	348 57.5	S17 55.4		04	240 48.4	36.9	207 02.8	8.1	\$14 47.9	12.4	60.0	S 58	04 55	05 41	06 20	06 21	06 35	06 53	07 19									
05	65 07.0	216 55.6	09.3	219 35.4	38.1		64 43.2	33.4		239 22.4	07.5						05	255 48.6	35.9	221 29.9	8.0	\$15 00.3	12.3	60.0	S 60	04 52	05 41	06 22	06												

UT	ARIES			VENUS −4.7			MARS +1.5			JUPITER −2.9			SATURN +1.0			STARS		
	GHA	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	GHA	Dec	Name	SHA	Dec				
10	348 55.5	141 32.6	\$15 42.1	144 09.2	\$10 20.0	348 23.3	\$ 1 29.6	163 18.9	\$ 0 04.1	Acamar	315 19.6	\$40 15.4						
01	3 58.0	156 33.4	43.1	159 10.1	20.6	3 26.0	29.7	178 21.1	04.2	Achernar	335 27.6	\$57 10.6						
02	19 00.4	171 34.2	44.0	174 11.0	21.2	18 28.8	29.9	193 23.3	04.3	Acrux	173 12.4	\$63 09.6						
03	34 02.9	186 34.9	45.0	189 11.9	21.9	33 31.5	30.0	208 25.5	04.4	Adhara	255 14.3	\$28 59.0						
04	49 05.4	201 35.7																
05	64 07.8	216 36.5																
06	79 10.3	231 37.3																
07	94 12.8	246 38.1																
08	109 15.2	261 38.8																
09	124 17.7	276 39.6																
10	139 20.2	291 40.4																
11	154 22.6	306 41.2																
12	169 25.1	321 42.0																
13	184 27.5	336 42.8	54.4	339 21.0	28.1	183 59.1	31.3	358 47.4	05.6	Alpheratz	357 45.3	\$29 09.2						
14	199 30.0	351 43.6	55.3	354 21.9	28.7	199 01.8	31.5	13 49.6	05.7	Altair	62 10.0	\$ 8 54.0						
15	214 32.5	6 44.4	56.2	9 22.8	29.4	214 04.6	31.6	28 51.8	05.9	Ankaa	353 17.2	\$42 14.6						
16	229 34.9	21 45.2	57.2	24 23.7	30.0	229 07.4	31.7	43 53.9	06.0	Antares	112 28.8	\$26 27.4						
17	244 37.4	36 46.0	58.1	39 24.6	30.6	244 10.1	31.8	58 56.1	06.1									
18	259 39.9	51 46.7	\$15 59.1	54 25.5	\$10 31.2	259 12.9	\$ 1 32.0	73 58.3	\$ 0 06.2	Arcturus	145 57.7	\$19 07.7						
19	274 42.3	66 47.5	16 00.0	69 26.4	31.8	274 15.6	32.1	89 00.5	06.3	Atria	107 32.5	\$69 03.1						
20	289 44.8	81 48.3	00.9	84 27.3	32.5	289 18.4	32.2	104 02.7	06.5	Avior	234 19.4	\$59 32.4						
21	304 47.3	96 49.1	01.9	99 28.2	33.1	304 21.1	32.4	119 04.9	06.6	Bellatrix	278 34.2	\$ 6 21.7						
22	319 49.7	111 49.9	02.8	114 29.1	33.7	319 23.9	32.5	134 07.1	06.7	Betelgeuse	271 03.5	\$ 7 41.8						
23	334 52.2	126 50.8	03.7	129 30.0	34.3	334 26.6	32.6	149 09.3	06.8									
11	349 54.6	141 51.6	\$16 04.6	144 30.9	\$10 35.0	349 29.4	\$ 1 32.8	164 11.5	\$ 0 06.9	Canopus	263 57.2	\$52 41.8						
01	4 57.1	156 52.4	05.6	159 31.8	35.6	4 32.2	32.9	179 13.7	07.1	Capella	280 37.4	\$46 00.4						
02	19 59.6	171 53.2	06.5	174 32.7	36.2	19 34.9	33.0	194 15.8	07.2	Deneb	49 32.5	\$45 19.4						
03	35 02.0	186 54.0	07.4	189 33.5	36.8	34 37.7	33.2	209 18.0	07.3	Denebola	182 36.0	\$14 30.8						
04	50 04.5	201 54.8	08.4	204 34.5	37.4	49 40.4	33.3	224 20.2	07.4	Diphda	348 57.5	\$17 55.4						
05	65 07.0	216 55.6	09.3	219 35.4	38.1	64 43.2	33.4	239 22.4	07.5									
06	80 09.4	231 56.4	\$16 10.2	234 36.3	\$10 38.7	79 45.9	\$ 1 33.6	254 24.6	\$ 0 07.7	Dubhe	193 54.6	\$61 41.5						
07	95 11.9	246 57.2	11.1	249 37.2	39.3	94 48.7	33.7	269 26.8	07.8	Elath	278 15.2	\$28 36.9						
08	110 14.4	261 58.0	12.1	264 38.1	39.9	109 51.5	33.8	284 29.9	07.9	Eltanin	90 47.0	\$51 29.6						
09	125 16.8	276 58.9	13.0	279 39.0	40.5	124 54.2	34.0	299 31.2	08.0	Enif	33 48.8	\$ 9 55.7						
10	140 19.3	291 59.7	13.9	294 39.9	41.2	139 57.0	34.1	314 33.4	08.1	Fomalhaut	15 25.8	\$29 33.7						
11	155 21.8	307 00.5	14.8	309 40.8	41.8	154 59.7	34.2	329 35.6	08.3									
12	170 24.2	322 01.3	\$16 15.8	324 41.7	\$10 42.4	170 02.5	\$ 1 34.3	344 37.7	\$ 0 08.4	Gacrux	172 03.8	\$57 10.5						
13	185 26.7	337 02.1	16.7	339 42.6	43.0	185 05.3	34.5	359 39.9	08.5	Genah	175 54.7	\$17 36.1						
14	200 29.1	352 03.0	17.6	354 43.5	43.7	200 08.0	34.6	14 42.1	08.6	Hadar	148 51.3	\$60 25.7						
15	215 31.6	7 03.8	18.5	9 44.4	44.3	215 10.8	34.7	29 44.3	08.7	Hamal	328 02.8	\$23 30.9						
16	230 34.1	22 04.6	19.4	24 45.3	44.9	230 13.5	34.9	44 46.5	08.9	Kaus Aust.	83 46.3	\$34 22.8						
17	245 36.5	37 05.4	20.4	39 46.2	45.5	245 16.3	35.0	59 48.7	09.0									
18	260 39.0	52 06.3	\$16 21.3	54 47.1	\$10 46.1	260 19.0	\$ 1 35.1	74 50.9	\$ 0 09.1	Kochab	137 20.3	\$74 06.9						
19	275 41.5	67 07.1	22.2	69 48.0	46.8	275 21.8	35.3	89 53.1	09.2	Markab	13 40.0	\$15 16.0						
20	290 43.9	82 07.9	23.1	84 48.9	47.4	290 24.6	35.4	104 55.3	09.3	Menkar	314 17.0	\$ 4 08.1						
21	305 46.4	97 08.8	24.0	99 49.8	48.0	305 27.3	35.5	119 57.4	09.5	Menkent	148 10.3	\$36 25.5						
22	320 48.9	112 09.6	24.9	114 50.7	48.6	320 30.1	35.7	134 59.6	09.6	Miaplacidus	221 01.1	\$69 45.5						
23	335 51.3	127 10.4	25.9	129 51.6	49.2	335 32.8	35.8	150 01.8	09.7									
12	350 53.8	142 11.3	\$16 26.8	144 52.4	\$10 49.9	350 35.6	\$ 1 35.9	165 04.0	\$ 0 09.8	Mirfak	308 43.1	\$49 53.9						
01	5 56.2	157 12.1	27.7	159 53.3	50.5	5 38.4	36.1	180 06.2	09.9	Nunki	76 00.6	\$26 17.0						
02	20 58.7	172 13.0	28.6	174 54.0	51.1	20 41.1	36.2	195 08.4	10.1	Peacock	53 21.8	\$56 42.1						
03	36 01.2	187 13.8	29.5	189 55.1	51.7	35 43.9	36.3	210 10.6	10.2	Pollux	243 30.4	\$28 00.0						
04	51 03.6	202 14.7	30.4	204 56.0	52.3	50 46.6	36.5	225 12.8	10.3	Procyon	245 02.0	\$ 5 11.9						
05	66 06.1	217 15.5	31.3	219 56.9	53.0	65 49.4	36.6	240 15.0	10.4									
06	81 08.6	232 16.3	\$16 32.2	234 57.8	\$10 53.6	80 52.2	\$ 1 36.7	255 17.1	\$ 0 10.5	Rasalhague	96 08.3	\$12 33.3						
07	96 11.0	247 17.2	33.1	249 58.7	54.2	95 54.9	36.9	270 19.3	10.7	Regulus	207 45.9	\$11 54.9						
08	111 13.5	262 18.0	34.0	264 59.6	54.8	110 57.7	37.0	285 21.5	10.8	Rigel	281 14.0	\$ 8 11.2						
09	126 16.0	277 18.9	35.0	280 00.5	55.4	126 00.4	37.1	300 23.7	10.9	Rigel Kent.	139 55.0	\$60 52.9						
10	141 18.4	292 19.7	35.9	295 01.4	56.1	141 03.2	37.3	315 25.9	11.0	Sabik	102 14.8	\$15 44.3						
11	156 20.9	307 20.6	36.8	310 02.3	56.7	156 06.0	37.4	330 28.1	11.1									
12	171 23.4	322 21.5	\$16 37.7	325 03.2	\$10 57.3	171 08.7	\$ 1 37.5	345 30.3	\$ 0 11.3	Schedar	349 42.4	\$56 35.8						
13	186 25.8	337 22.3	38.6	340 04.1	57.9	186 11.5	37.7	0 32.5	11.4	Shaula	96 24.6	\$37 06.8						
14	201 28.3	352 23.2	39.5	355 05.0	58.5	201 14.2	37.8	15 34.7	11.5	Sirius	258 35.6	\$16 43.7						
15	216 30.7	7 24.0	40.4	10 05.9	59.1	216 17.0	37.9	30 36.8	11.6	Spica	158 33.6	\$11 13.0						
16	231 33.2	22 24.9	41.3	25 06.7	10 59.8	231 19.8	38.1	45 39.0	11.7	Suhail	222 54.4	\$43 28.9						
17	246 35.7	37 25.8	42.2	40 07.6	11 00.4	246 22.5	38.2	60 41.2	11.9									
18	261 38.1	52 26.6	\$16 43.1	55 08.5	\$11 01.0	261 25.3	\$ 1 38.3	75 43.4	\$ 0 12.1	Vega	80 40.2	\$38 47.9						
19	276 40.6	67 27.5	44.0	70 09.4	01.6	276 28.0	38.5	90 45.6	12.0	Zuben'ubi	137 07.8	\$12 05.2						
20	291 43.1	82 28.4	44.9	85 10.3	02.2	291 30.8	38.6	105 47.8	12.2									
21	306 45.5	97 29.2	45.8	100 11.2	02.9	306 33.6	38.7	120 50.0	12.3		SHA	Mer.Pass.						
22	321 48.0	112 30.1	46.7	115 12.1	03.5	321 36.3	38.8	135 52.2	12.5	Venus	151 56.9	14 32						
23	336 50.5	127 31.0	47.6	130 13.0	04.1	336 39.1	39.0	150 54.3	12.6	Mars	154 36.2	14 21						
										Jupiter	359 34.8	0 42						
										Saturn	174 16.8	13 01						
Mer. Pass.	0 40.2	v 0.8	d 0.9	v 0.9	d 0.6	v 2.8	d 0.1	v 2.2	d 0.1									

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN			MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	10	1
	GHA	Dec		GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP	Naut.	Civil			
d h	° /	° /		°					h m	h m	h m	h m	h
10 00	180 42.3	N 5 03.4		162 14					01 26	03 33	04 48	09 59	13
01	195 42.5	02.5		176 42									2
02	210 42.7	01.5		191 10									1
03	225 43.0	5 00.6		205 37									0
04	240 43.2	4 59.6		220 05									0
05	255 43.4	58.7		234 33									0
06	270 43.6	N 4 57.7		249 00									0
07	285 43.8	56.8		263 28									0
08	300 44.0	55.9		277 55									9
F 09	315 44.3	. . 54.9		292 23									9
R 10	330 44.5	54.0		306 51									9
I 11	345 44.7	53.0		321 18									9
D 12	0 44.9	N 4 52.1		335 46									9
A 13	15 45.1	51.1		350 13									9
Y 14	30 45.3	50.2		4 40									9
15	45 45.6	. . 49.2		19 08									8
16	60 45.8	48.3		33 35									8
17	75 46.0	47.3		48 03									8
18	90 46.2	N 4 46.4		62 30									8
19	105 46.4	45.4		76 57									7
20	120 46.7	44.5		91 25									7
21	135 46.9	. . 43.5		105 52									7
22	150 47.1	42.6		120 19									7
23	165 47.3	41.6		134 46									7
11 00	180 47.5	N 4 40.7		149 14									7
01	195 47.7	39.7		163 41									6
02	210 47.9	38.7		178 08									6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h UT

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN			MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	10	1
	GHA	Dec		GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP	Naut.	Civil			
	° /	° /		°					h m	h m	h m	h m	h
	°	°		°					°	°	°	°	°
	N	N		N					N	N	N	N	N
	72	26		33					01	26	03	48	13
	00	180 42.3	N 5 03.4	162 14									2
	01	195 42.5	02.5	176 42									1
	02	210 42.7	01.5	191 10									1
	03	225 43.0	5 00.6	205 37									0
	04	240 43.2	4 59.6	220 05									0
	05	255 43.4	58.7	234 33									0
	06	270 43.6	N 4 57.7	249 00									0
	07	285 43.8	56.8	263 28									0
	08	300 44.0	55.9	277 55									9
	09	315 44.3	. . 54.9	292 23									9
	10	330 44.5	54.0	306 51									9
	11	345 44.7	53.0	321 18									9
	12	0 44.9	N 4 52.1	335 46									9
	13	15 45.1	51.1	350 13									9
	14	30 45.3	50.2	4 40									9
	15	45 45.6	. . 49.2	19 08									8
	16	60 45.8	48.3	33 35									8
	17	75 46.0	47.3	48 03									8
	18	90 46.2	N 4 46.4	62 30									8
	19	105 46.4	45.4	76 57									7
	20	120 46.7	44.5	91 25									7
	21	135 46.9	. . 43.5	105 52									7
	22	150 47.1	42.6	120 19									7
	23	165 47.3	41.6	134 46									7
	00	180 47.5	N 4 40.7	149 14									7
	01	195 47.7	39.7	163 41									6
	02	210 47.9	38.7	178 08									6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h UT

1. Naleznu dvojstranu se správným datem

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN			MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	10	1
	GHA	Dec		GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP		Naut.	Civil		
<i>d h</i>	<i>° /</i>	<i>° /</i>		<i>°</i>					<i>°</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>
									N 72	01 26	03 33	04 48	09 59
													13
10 00	180 42.3	N 5 08.4		162 14									2
01	195 42.5	02.5		176 42									1
02	210 42.7	01.5		191 10									1
03	225 43.0	5 00.6		205 37									0
04	240 43.2	4 59.6		220 05									0
05	255 43.4	58.7		234 33									0
06	270 43.6	N 4 57.7		249 00									0
07	285 43.8	56.8		263 28									0
08	300 44.0	55.9		277 55									9
F 09	315 44.3	. . 54.9		292 23									9
R 10	330 44.5	54.0		306 51									9
I 11	345 44.7	53.0		321 18									9
D 12	0 44.9	N 4 52.1		335 46									9
A 13	15 45.1	51.1		350 13									9
Y 14	30 45.3	50.2		4 40									9
15	45 45.6	. . 49.2		19 08									8
16	60 45.8	48.3		33 35									8
17	75 46.0	47.3		48 03									8
18	90 46.2	N 4 46.4		62 30									8
19	105 46.4	45.4		76 57									7
20	120 46.7	44.5		91 25									7
21	135 46.9	. . 43.5		105 52									7
22	150 47.1	42.6		120 19									7
23	165 47.3	41.6		134 46									7
11 00	180 47.5	N 4 40.7		149 14									7
01	195 47.7	39.7		163 41									6
02	210 47.9	38.7		178 08									6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h UT

1. Naleznu dvojstranu se správným datem
2. Naleznu sloupec SUN

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN		MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	10	1
	GHA	Dec	GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP	Naut.	Civil			
<i>d h</i>	<i>° /</i>	<i>° /</i>	<i>°</i>					<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h</i>
10 00	180 42.3 N 5	03.4	162 14					01 26	03 32	04 48	09 59	13
01	195 42.5	02.5	176 42									2
02	210 42.7	01.5	191 10									1
03	225 43.0	5 00.6	205 37									0
04	240 43.2	4 59.6	220 05									0
05	255 43.4	58.7	234 33									0
06	270 43.6 N 4	57.7	249 00									0
07	285 43.8	56.8	263 28									0
08	300 44.0	55.9	277 55									9
F 09	315 44.3 . .	54.9	292 23									9
R 10	330 44.5	54.0	306 51									9
I 11	345 44.7	53.0	321 18									9
D 12	0 44.9 N 4	52.1	335 46									9
A 13	15 45.1	51.1	350 13									9
Y 14	30 45.3	50.2	4 40									9
15	45 45.6 . .	49.2	19 08									8
16	60 45.8	48.3	33 35									8
17	75 46.0	47.3	48 03									8
18	90 46.2 N 4	46.4	62 30									8
19	105 46.4	45.4	76 57									7
20	120 46.7	44.5	91 25									7
21	135 46.9 . .	43.5	105 52									7
22	150 47.1	42.6	120 19									7
23	165 47.3	41.6	134 46									7
11 00	180 47.5 N 4	40.7	149 14									7
01	195 47.7	39.7	163 41									6
02	210 47.9	38.7	178 08									6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h UT

1. Naleznu dvojstranu se správným datem
2. Naleznu sloupec SUN
3. Na svislé ose naleznu datum (10.) a čas (08^h)

2010 SEPTEMBER 10, 11, 12 (FRI., SAT., SUN.)

UT	SUN			MOON				Lat.	Twilight		Sunrise	10	1
	GHA	Dec		GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP	Naut.	Civil			
<i>d h</i>	<i>° /</i>	<i>° /</i>		<i>°</i>					<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h m</i>	<i>h</i>
10 00	180 42.3	N 5 03.4		162 14					01 26	03 33	04 48	09 59	13
01	195 42.5	02.5		176 42									2
02	210 42.7	01.5		191 10									1
03	225 43.0	5 00.6		205 37									0
04	240 43.2	4 59.6		220 05									0
05	255 43.4	58.7		234 33									0
06	270 43.6	N 4 57.7		249 00									0
07	285 43.8	56.8		263 28									0
08	300 44.0	55.9		277 55									9
09	315 44.3	54.9		292 23									9
10	330 44.5	54.0		306 51									9
11	345 44.7	53.0		321 18									9
12	0 44.9	N 4 52.1		335 46									9
13	15 45.1	51.1		350 13									9
14	30 45.3	50.2		4 40									9
15	45 45.6	49.2		19 08									8
16	60 45.8	48.3		33 35									8
17	75 46.0	47.3		48 03									8
18	90 46.2	N 4 46.4		62 30									8
19	105 46.4	45.4		76 57									7
20	120 46.7	44.5		91 25									7
21	135 46.9	43.5		105 52									7
22	150 47.1	42.6		120 19									7
23	165 47.3	41.6		134 46									7
11 00	180 47.5	N 4 40.7		149 14									7
01	195 47.7	39.7		163 41									6
02	210 47.9	38.7		178 08									6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h UT

1. Naleznu dvojstranu se správným datem
2. Naleznu sloupec SUN
3. Na svislé ose naleznu datum (10.) a čas (08^h)
4. Z daného řádku přečtu GHA Dec:
300° 44,0' N 4° 55,9'

- Podobně jako *Lat*, má i Deklinace označení N / S, které si také opíšu

Nautical Almanac – GHA a Deklinace objektu

Nalezli jsme GHA a Dec pro celou hodinu UT.

Potřebujeme je ale pro čas s přesností na hodiny, minuty, sekundy!

K tomu využijeme tabulky
INCREMENTS AND CORRECTIONS
(přírůstky a korekce)
v zadní části Almanachu.



48^m

INCREMENTS AND CORRECTIONS

49^m

48 ^m	SUN PLANETS	ARIES	MOON	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ
s	o	i	o	i	f	f	f	f	f
00	12 00-0	12 02-0	11 27-2	0-0	0-0	6-0	4-9	12-0	9-7
01	12 00-3	12 02-2	11 27-4	0-1	0-1	6-1	4-9	12-1	9-8
02	12 00-5	12 02-5	11 27-7	0-2	0-2	6-2	5-0	12-2	9-9
03	12 00-8	12 02-7	11 27-9	0-3	0-2	6-3	5-1	12-3	9-9
04	12 01-0	12 03-0	11 28-2	0-4	0-3	6-4	5-2	12-4	10-0
05	12 01-3	12 03-2	11 28-4	0-5	0-4	6-5	5-3	12-5	10-1
06	12 01-5	12 03-5	11 28-6	0-6	0-5	6-6	5-3	12-6	10-2
07	12 01-8	12 03-7	11 28-9	0-7	0-6	6-7	5-4	12-7	10-3
08	12 02-0	12 04-0	11 29-1	0-8	0-6	6-8	5-5	12-8	10-3
09	12 02-3	12 04-2	11 29-3	0-9	0-7	6-9	5-6	12-9	10-4
10	12 02-5	12 04-5	11 29-6	1-0	0-8	7-0	5-7	13-0	10-5
11	12 02-8	12 04-7	11 29-8	1-1	0-9	7-1	5-7	13-1	10-6
12	12 03-0	12 05-0	11 30-1	1-2	1-0	7-2	5-8	13-2	10-7
13	12 03-3	12 05-2	11 30-3	1-3	1-1	7-3	5-9	13-3	10-8
14	12 03-5	12 05-5	11 30-5	1-4	1-1	7-4	6-0	13-4	10-8
15	12 03-8	12 05-7	11 30-8	1-5	1-2	7-5	6-1	13-5	10-9
16	12 04-0	12 06-0	11 31-0	1-6	1-3	7-6	6-1	13-6	11-0
17	12 04-3	12 06-2	11 31-3	1-7	1-4	7-7	6-2	13-7	11-1
18	12 04-5	12 06-5	11 31-5	1-8	1-5	7-8	6-3	13-8	11-2
19	12 04-8	12 06-7	11 31-7	1-9	1-5	7-9	6-4	13-9	11-2
20	12 05-0	12 07-0	11 32-0	2-0	1-6	8-0	6-5	14-0	11-3
21	12 05-3	12 07-2	11 32-2	2-1	1-7	8-1	6-5	14-1	11-4
22	12 05-5	12 07-5	11 32-4	2-2	1-8	8-2	6-6	14-2	11-5
23	12 05-8	12 07-7	11 32-7	2-3	1-9	8-3	6-7	14-3	11-6
24	12 06-0	12 08-0	11 32-9	2-4	1-9	8-4	6-8	14-4	11-6
25	12 06-3	12 08-2	11 33-2	2-5	2-0	8-5	6-9	14-5	11-7
26	12 06-5	12 08-5	11 33-4	2-6	2-1	8-6	7-0	14-6	11-8
27	12 06-8	12 08-7	11 33-6	2-7	2-2	8-7	7-0	14-7	11-9
28	12 07-0	12 09-0	11 33-9	2-8	2-3	8-8	7-1	14-8	12-0
29	12 07-3	12 09-2	11 34-1	2-9	2-3	8-9	7-2	14-9	12-0
30	12 07-5	12 09-5	11 34-4	3-0	2-4	9-0	7-3	15-0	12-1
31	12 07-8	12 09-7	11 34-6	3-1	2-5	9-1	7-4	15-1	12-2
32	12 08-0	12 10-0	11 34-8	3-2	2-6	9-2	7-4	15-2	12-3
33	12 08-3	12 10-2	11 35-1	3-3	2-7	9-3	7-5	15-3	12-4
34	12 08-5	12 10-5	11 35-3	3-4	2-7	9-4	7-6	15-4	12-4
35	12 08-8	12 10-7	11 35-6	3-5	2-8	9-5	7-7	15-5	12-5
36	12 09-0	12 11-0	11 35-8	3-6	2-9	9-6	7-8	15-6	12-6
37	12 09-3	12 11-2	11 36-0	3-7	3-0	9-7	7-8	15-7	12-7
38	12 09-5	12 11-5	11 36-3	3-8	3-1	9-8	7-9	15-8	12-8
39	12 09-8	12 11-7	11 36-5	3-9	3-2	9-9	8-0	15-9	12-9
40	12 10-0	12 12-0	11 36-7	4-0	3-2	10-0	8-1	16-0	12-9
41	12 10-3	12 12-2	11 37-0	4-1	3-3	10-1	8-2	16-1	13-0
42	12 10-5	12 12-5	11 37-2	4-2	3-4	10-2	8-2	16-2	13-1
43	12 10-8	12 12-8	11 37-5	4-3	3-5	10-3	8-3	16-3	13-2
44	12 11-0	12 13-0	11 37-7	4-4	3-6	10-4	8-4	16-4	13-3
45	12 11-3	12 13-3	11 37-9	4-5	3-6	10-5	8-5	16-5	13-3
46	12 11-5	12 13-5	11 38-2	4-6	3-7	10-6	8-6	16-6	13-4
47	12 11-8	12 13-8	11 38-4	4-7	3-8	10-7	8-6	16-7	13-5
48	12 12-0	12 14-0	11 38-7	4-8	3-9	10-8	8-7	16-8	13-6
49	12 12-3	12 14-3	11 38-9	4-9	4-0	10-9	8-8	16-9	13-7
50	12 12-5	12 14-5	11 39-1	5-0	4-0	11-0	8-9	17-0	13-7
51	12 12-8	12 14-8	11 39-4	5-1	4-1	11-1	9-0	17-1	13-8
52	12 13-0	12 15-0	11 39-6	5-2	4-2	11-2	9-1	17-2	13-9
53	12 13-3	12 15-3	11 39-8	5-3	4-3	11-3	9-1	17-3	14-0
54	12 13-5	12 15-5	11 40-1	5-4	4-4	11-4	9-2	17-4	14-1
55	12 13-8	12 15-8	11 40-3	5-5	4-4	11-5	9-3	17-5	14-1
56	12 14-0	12 16-0	11 40-6	5-6	4-5	11-6	9-4	17-6	14-2
57	12 14-3	12 16-3	11 40-8	5-7	4-6	11-7	9-5	17-7	14-3
58	12 14-5	12 16-5	11 41-0	5-8	4-7	11-8	9-5	17-8	14-4
59	12 14-8	12 16-8	11 41-3	5-9	4-8	11-9	9-6	17-9	14-5
60	12 15-0	12 17-0	11 41-5	6-0	4-9	12-0	9-7	18-0	14-6

49 ^m	SUN PLANETS	ARIES	MOON	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ	$\frac{v}{or}$	Corr ⁿ
s	o	i	o	i	f	f	f	f	f
00	12 15-0	12 17-0	11 41-5	0-0	0-0	6-0	5-0	12-0	9-9
01	12 15-3	12 17-3	11 41-8	0-1	0-1	6-1	5-0	12-1	10-0
02	12 15-5	12 17-5	11 42-0	0-2	0-2	6-2	5-1	12-2	10-1
03	12 15-8	12 17-8	11 42-2	0-3	0-2	6-3	5-2	12-3	10-1
04	12 16-0	12 18-0	11 42-5	0-4	0-3	6-4	5-3	12-4	10-2
05	12 16-3	12 18-3	11 42-7	0-5	0-4	6-5	5-4	12-5	10-3
06	12 16-5	12 18-5	11 42-9	0-6	0-5	6-6	5-4	12-6	10-4
07	12 16-8	12 18-8	11 43-2	0-7	0-6	6-7	5-5	12-7	10-5
08	12 17-0	12 19-0	11 43-4	0-8	0-7	6-8	5-6	12-8	10-6
09	12 17-3	12 19-3	11 43-7	0-9	0-7	6-9	5-7	12-9	10-6
10	12 17-5	12 19-5	11 43-9	1-0	0-8	7-0	5-8	13-0	10-7
11	12 17-8	12 19-8	11 44-1	1-1	0-9	7-1	5-9	13-1	10-8
12	12 18-0	12 20-0	11 44-4	1-2	1-0	7-2	5-9	13-2	10-9
13	12 18-3	12 20-3	11 44-6	1-3	1-1	7-3	6-0	13-3	11-0
14	12 18-5	12 20-5	11 44-9	1-4	1-2	7-4	6-1	13-4	11-1
15	12 18-8	12 20-8	11 45-1	1-5	1-2	7-5	6-2	13-5	11-1
16	12 19-0	12 21-0	11 45-3	1-6	1-3	7-6	6-3	13-6	11-2
17	12 19-3	12 21-3	11 45-6	1-7	1-4	7-7	6-4	13-7	11-3
18	12 19-5	12 21-5	11 45-8	1-8	1-5	7-8	6-4	13-8	11-4
19	12 19-8	12 21-8	11 46-1	1-9	1-6	7-9	6-5	13-9	11-5
20	12 20-0	12 22-0	11 46-3	2-0	1-7	8-0	6-6	14-0	11-6
21	12 20-3	12 22-3	11 46-5	2-1	1-7	8-1	6-7	14-1	11-6
22	12 20-5	12 22-5	11 46-8	2-2	1-8	8-2	6-8	14-2	11-7
23	12 20-8	12 22-8	11 47-0	2-3	1-9	8-3	6-8	14-3	11-8
24	12 21-0	12 23-0	11 47-2	2-4	2-0	8-4	6-9	14-4	11-9
25	12 21-3	12 23-3	11 47-5	2-5	2-1	8-5	7-0	14-5	12-0
26	12 21-5	12 23-5	11 47-7	2-6	2-1	8-6	7-1	14-6	12-0
27	12 21-8	12 23-8	11 48-0	2-7	2-2	8-7	7-2	14-7	12-1
28	12 22-0	12 24-0	11 48-2	2-8	2-3	8-8	7-3	14-8	12-2
29	12 22-3	12 24-3	11 48-4	2-9	2-4	8-9	7-3	14-9	12-3
30	12 22-5	12 24-5	11 48-7	3-0	2-5	9-0	7-4	15-0	12-4
31	12 22-8	12 24-8	11 48-9	3-1	2-6	9-1	7-5	15-1	12-5
32	12 23-0	12 25-0	11 49-2	3-2	2-6	9-2	7-6	15-2	12-5
33	12 23-3	12 25-3	11 49-4	3-3	2-7	9-3	7-7	15-3	12-6
34	12 23-5	12 25-5	11 49-6	3-4	2-8	9-4	7-8	15-4	12-7
35	12 23-8	12 25-8	11 49-9	3-5	2-9	9-5	7-8	15-5	12-8
36	12 24-0	12 26-0	11 50-1	3-6	3-0	9-6	7-9	15-6	12-9
37	12 24-3	12 26-3	11 50-3	3-7	3-1	9-7	8-0	15-7	13-0
38	12 24-5	12 26-5	11 50-6	3-8	3-1	9-8	8-1	15-8	13-0
39	12 24-8	12 26-8	11 50-8	3-9	3-2	9-9	8-2	15-9	13-1
40	12 25-0	12 27-0	11 51-1	4-0	3-3	10-0	8-3	16-0	13-2
41	12 25-3	12 27-3	11 51-3	4-1	3-4	10-1	8-3	16-1	13-3
42	12 25-5	12 27-5	11 51-5	4-2	3-5	10-2	8-4	16-2	13-4
43	12 25-8	12 27-8	11 51-8	4-3	3-5	10-3	8-5	16-3	13-4
44	12 26-0	12 28-0	11 52-0	4-4	3-6	10-4	8-6	16-4	13-5
45	12 26-3	12 28-3	11 52-3	4-5	3-7	10-5	8-7	16-5	13-6
46	12 26-5	12 28-5	11 52-5	4-6	3-8	10-6	8-7	16-6	13-7
47	12 26-8	12 28-8	11 52-7	4-7	3-9	10-7	8-8	16-7	13-8
48	12 27-0	12 29-0	11 53-0	4-8	4-0	10-8	8-9	16-8	13-9
49	12 27-3	12 29-3	11 53-2	4-9	4-0	10-9	9-0	16-9	13-9
50	12 27-5	12 29-5	11 53-4	5-0	4-1	11-0	9-1	17-0	14-0
51	12 27-8	12 29-8	11 53-7	5-1	4-2	11-1	9-2	17-1	14-1
52	12 28-0	12 30-0	11 53-9	5-2	4-3	11-2	9-2	17-2	14-2
53	12 28-3	12 30-3	11 54-2	5-3	4-4	11-3	9-3	17-3	14-3
54	12 28-5	12 30-5	11 54-4	5-4	4-5	11-4	9-4	17-4	14-4
55	12 28-8	12 30-8	11 54-6	5-5	4-5	11-5	9-5	17-5	14-4
56	12 29-0	12 31-1	11 54-9	5-6	4-6	11-6	9-6	17-6	14-5
57	12 29-3	12 31-3	11 55-1	5-7	4-7	11-7	9-7	17-7	14-6

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Pro 08^h viz předchozí příklad:

GHA	Dec:
300° 44,0'	N 4° 55,9'

48^m

INCREMENTS

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ
S	/	o	o	/	/	/	/
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:2
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Pro 08^h viz předchozí příklad:

GHA Dec:
300° 44,0' N 4° 55,9'

GHA pro 48^m 20^s:

1. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS a v
záhlaví najdeme minutu: 48

48^m

INCREM

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ
S	° /	° /	° /	° /	° /	° /	° /
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Pro 08^h viz předchozí příklad:

GHA Dec:
300° 44,0' N 4° 55,9'

GHA pro 48^m 20^s:

1. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS a v záhlaví najdeme minutu: 48
2. Na svislé ose nalezneme sekundu: 20

48^m

INCREM

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ
S	o /	o /	o /	/	/	/	/
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Pro 08^h viz předchozí příklad:

GHA Dec:
300° 44,0' N 4° 55,9'

GHA pro 48^m 20^s:

1. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS a v záhlaví najdeme minutu: 48
2. Na svislé ose nalezneme sekundu: 20
3. Ze sloupce SUN opíšeme přírůstek GHA:
12° 05,0'

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ
S	o /	o /	o /	/ /	/ /	/ /	/ /
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Příklad:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Pro 08^h viz předchozí příklad:

GHA Dec:
300° 44,0' N 4° 55,9'

GHA pro 48^m 20^s:

- Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS a v záhlaví najdeme minutu: 48
- Na svislé ose nalezneme sekundu: 20
- Ze sloupce SUN opíšeme přírůstek GHA:
12° 05,0'
- Sečteme GHA pro celou hodinu a přírůstek:
300° 44,0'
12° 05,0'

312° 49,0'

UT	SUN		MOON					Lat.	Twilight		C
	GHA	Dec	GHA	<i>v</i>	Dec	<i>d</i>	HP		Naut.		
d h 1000 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 F R I D A Y	180 42.3 N	5 03.4	162 14.8	8.7 S	8 22.6 14.9	60.8		N 72	01 26	03	
	195 42.5							N 70	02 11	03	
	210 42.7	01.5	191 10.2	8.7	8 52.2 14.7	60.8		66	03 01	04	
	225 43.0	5 00.6	205 37.9	8.6	9 06.9 14.6	60.8		64	03 17	04	
	240 43.2	4 59.6	220 05.5	8.6	9 21.5 14.6	60.7		62	03 30	04	
	255 43.4	58.7	234 33.1	8.6	9 36.1 14.5	60.7		60	03 41	04	
	270 43.6 N	4 57.7	249 00.7	8.6 S	9 50.6 14.4	60.7		N 58	03 51	04	
	285 43.8	56.8	263 28.3	8.6	10 05.0 14.3	60.7		56	03 59	04	
	300 44.0	55.9	277 55.9	8.5	10 19.3 14.3	60.6		54	04 06	04	
	315 44.3	54.9	292 23.4	8.6	10 33.6 14.2	60.6		52	04 12	04	
	330 44.5	54.0	306 51.0	8.5	10 47.8 14.1	60.6		50	04 17	04	
	345 44.7	53.0	321 18.5	8.5	11 01.9 14.0	60.5		45	04 29	05	
	0 44.9 N	4 52.1	335 46.0	8.5 S11	15.9 13.9	60.5		N 40	04 37	05	
	15 45.1	51.1	350 13.5	8.4	11 29.8 13.9	60.5		35	04 44	05	
	30 45.3	50.2	4 40.9	8.4	11 43.7 13.7	60.5		30	04 50	05	
	45 45.6	49.2	19 08.3	8.4	11 57.4 13.7	60.4		20	04 59	05	
	60 45.8	48.3	33 35.7	8.4	12 11.1 13.6	60.4		N 10	05 05	05	
	75 46.0	47.3	48 03.1	8.4	12 24.7 13.5	60.4		0	05 09	05	
	90 46.2 N	4 46.4	62 30.5	8.3 S12	38.2 13.4	60.3		S 10	05 11	05	
	105 46.4	45.4	76 57.8	8.3	12 51.6 13.3	60.3		20	05 12	05	
	120 46.7	44.5	91 25.1	8.3	13 04.9 13.2	60.3		30	05 12	05	
	135 46.9	43.5	105 52.4	8.3	13 18.1 13.2	60.2		35	05 11	05	
	150 47.1	42.6	120 19.7	8.2	13 31.3 13.0	60.2		40	05 09	05	
	165 47.3	41.6	134 46.9	8.2	13 44.3 12.9	60.2		45	05 07	05	
	180 47.5 N	4 40.7	149 14.1	8.2 S13	57.2 12.8	60.1		S 50	05 04	05	
	195 47.7	39.7	163 41.3	8.2	14 10.0 12.8	60.1		52	05 02	05	
	210 48.0	38.8	178 08.5	8.1	14 22.8 12.6	60.1		54	05 00	05	
	225 48.2	37.8	192 35.6	8.2	14 35.4 12.5	60.0		56	04 58	05	
	240 48.4	36.9	207 02.8	8.1	14 47.9 12.4	60.0		58	04 55	05	
	255 48.6	35.9	221 29.9	8.0	15 00.3 12.3	60.0		S 60	04 52	05	
d h 1100 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 S A T U R D A Y	180 47.7	39.7	163 41.3	8.2	14 10.0 12.8	60.1					
	210 48.0	38.8	178 08.5	8.1	14 22.8 12.6	60.1					
	225 48.2	37.8	192 35.6	8.2	14 35.4 12.5	60.0					
	240 48.4	36.9	207 02.8	8.1	14 47.9 12.4	60.0					
	255 48.6	35.9	221 29.9	8.0	15 00.3 12.3	60.0					
	270 48.8 N	4 35.0	235 56.9	8.1 S15	12.6 12.2	59.9					
	285 49.1	34.0	250 24.0	8.0	15 24.8 12.1	59.9		Lat.	Sunset		
	300 49.3	33.1	264 51.0	8.0	15 36.9 12.0	59.9					
	315 49.5	32.1	279 18.0	8.0	15 48.9 11.9	59.8					
	330 49.7	31.2	293 45.0	7.9	16 00.8 11.7	59.8					
	345 49.9	30.2	308 11.9	7.9	16 12.5 11.7	59.8		N 72	19 02	20	
	0 50.2 N	4 29.3	322 38.8	7.9 S16	24.2 11.5	59.7		N 70	18 55	20	
	15 50.4	28.3	337 05.7	7.9	16 35.7 11.4	59.7		68	18 49	19	
	30 50.6	27.4	351 32.6	7.8	16 47.1 11.3	59.7		66	18 45	19	
	45 50.8	26.4	5 59.4	7.9	16 58.4 11.2	59.6		64	18 40	19	
	60 51.0	25.5	20 26.3	7.7	17 09.6 11.0	59.6		62	18 37	19	
	75 51.2	24.5	34 53.0	7.8	17 20.6 11.0	59.5		60	18 34	19	
	90 51.5 N	4 23.6	49 19.8	7.8 S17	31.6 10.8	59.5		N 58	18 31	19	
	105 51.7	22.6	63 46.6	7.7	17 42.4 10.7	59.5		56	18 29	19	
	120 51.9	21.7	78 13.3	7.7	17 53.1 10.6	59.4		54	18 27	19	
	135 52.1	20.7	92 40.0	7.7	18 03.7 10.4	59.4		52	18 25	18	
	150 52.3	19.7	107 06.7	7.6	18 14.1 10.3	59.4		50	18 23	18	
	165 52.6	18.8	121 33.3	7.7	18 24.4 10.2	59.3		45	18 19	18	
d h 1200 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 S U N D A Y	180 52.8 N	4 17.8	136 00.0	7.6 S18	34.6 10.1	59.3		N 40	18 16	18	
	195 53.0	16.9	150 26.6	7.6	18 44.7 9.9	59.2		35	18 13	18	
	210 53.2	15.9	164 53.2	7.5	18 54.6 9.8	59.2		30	18 11	18	
	225 53.4	15.0	179 19.7	7.6	19 04.4 9.7	59.2		20	18 07	18	
	240 53.7	14.0	193 46.3	7.5	19 14.1 9.6	59.1		N 10	18 03	18	
	255 53.9	13.1	208 12.8	7.5	19 23.7 9.4	59.1		0	18 00	18	
	270 54.1 N	4 12.1	222 39.3	7.5 S19	33.1 9.3	59.0		S 10	17 57	18	
	285 54.3	11.2	237 05.8	7.5	19 42.4 9.1	59.0		20	17 54	18	
	300 54.5	10.2	251 32.3	7.4	19 51.5 9.1	59.0		30	17 50	18	
	315 54.8	09.3	265 58.7	7.5	20 00.6 8.8	58.9		35	17 48	18	
	330 55.0	08.3	280 25.2	7.4	20 09.4 8.8	58.9		40	17 46	18	
	345 55.2	07.4	294 51.6	7.4	20 18.2 8.6	58.8		45	17 44	18	
	0 55.4 N	4 06.4	309 18.0	7.4 S20	26.8 8.5	58.8		S 50	17 41	18	
	15 55.6	05.4	323 44.4	7.4	20 35.3 8.3	58.8		52	17 39	18	
	30 55.9	04.5	338 10.8	7.3	20 43.6 8.2	58.7		54	17 38	18	
	45 56.1	03.5	352 37.1	7.4	20 51.8 8.1	58.7		56	17 36	18	
	60 56.3	02.6	7 03.5	7.3	20 59.9 7.9	58.6		58	17 35	18	
	75 56.5	01.6	21 29.8	7.3	21 07.8 7.8	58.6		S 60	17 33	18	
	90 56.7 N	4 00.7	35 56.1	7.3 S21	15.6 7.7	58.6					
	105 57.0	3 59.7	50 22.4	7.3	21 23.3 7.5	58.5					
	120 57.2	58.8	64 48.7	7.3	21 30.8 7.4	58.5		Day	Eqn. of Ti		
	135 57.4	57.8	79 15.0	7.3	21 38.2 7.2	58.4		00 ^h			
	150 57.6	56.8	93 41.3	7.2	21 45.4 7.1	58.4		d m s			
	165 57.9	55.9	108 07.5	7.3 S21	52.5 6.9	58.4		10	02 49	02	
								11	03 10	02	
								12	03 31	02	
	SD 15.9	d 1.0	SD 16.5	16.3	16.0						

Dec pro 48^m 20^s:

- Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu *d*, kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). *d* = 1,0

UT	SUN		MOON				Lat.	Twilight		C
	GHA	Dec	GHA	v	Dec	d		Naut.	h m	
1000 d h 01 195 42.5 02 210 42.7 03 225 43.0 04 240 43.2 05 255 43.4 06 270 43.6 07 285 43.8 08 300 44.0 09 315 44.3 10 330 44.5 11 345 44.7	N 5 03.4	162 14.8	8.7	S 8 22.6	14.9	60.8	N 72	01 26	03	
	02.5	176 42.5	8.7	8 37.5	14.7	60.8	N 70	02 11	03	
	01.5	191 10.2	8.7	8 52.2	14.7	60.8	68	02 40	04	
	5 00.6	205 37.9	8.6	9 06.9	14.6	60.8	66	03 01	04	
	4 59.6	220 05.5	8.6	9 21.5	14.6	60.7	64	03 17	04	
	58.7	234 33.1	8.6	9 36.1	14.5	60.7	62	03 30	04	
	57.7	249 00.7	8.6	9 50.6	14.4	60.7	60	03 41	04	
	56.8	263 28.3	8.6	10 05.0	14.3	60.7	N 58	03 51	04	
	55.9	277 55.9	8.5	10 19.3	14.3	60.6	56	03 59	04	
	54.9	292 23.4	8.6	10 33.6	14.2	60.6	54	04 06	04	
FRI D A Y	54.0	306 51.0	8.5	10 47.8	14.1	60.6	52	04 12	04	
	53.0	321 18.5	8.5	11 01.9	14.0	60.5	50	04 17	04	
	44.9 N 4 50.1	335 46.0	8.5	S11 15.9	13.9	60.5	45	04 29	05	
	51.1	350 13.5	8.4	11 29.6	13.8	60.5	N 40	04 37	05	
	50.2	4 40.9	8.4	11 43.7	13.7	60.5	35	04 44	05	
	49.2	19 08.3	8.4	11 57.4	13.7	60.4	30	04 50	05	
	48.3	33 35.7	8.4	12 11.1	13.6	60.4	20	04 59	05	
	47.3	48 03.1	8.4	12 24.7	13.5	60.4	N 10	05 05	05	
	46.4	62 30.5	8.3	S12 38.2	13.4	60.3	0	05 09	05	
	45.4	76 57.8	8.3	12 51.6	13.3	60.3	S 10	05 11	05	
S A T U R D A Y	44.5	91 25.1	8.3	13 04.9	13.2	60.3	20	05 12	05	
	43.5	105 52.4	8.3	13 18.1	13.2	60.2	30	05 12	05	
	42.6	120 19.7	8.2	13 31.3	13.0	60.2	35	05 11	05	
	41.6	134 46.9	8.2	13 44.3	12.9	60.2	40	05 09	05	
	40.7	149 14.1	8.2	S13 57.2	12.8	60.1	45	05 07	05	
	39.7	163 41.3	8.2	14 10.0	12.8	60.1	S 50	05 04	05	
	38.8	178 08.5	8.1	14 22.8	12.6	60.1	52	05 02	05	
	37.8	192 35.6	8.2	14 35.4	12.5	60.0	54	05 00	05	
	36.9	207 02.8	8.1	14 47.9	12.4	60.0	56	04 58	05	
	35.9	221 29.9	8.0	15 00.3	12.3	60.0	58	04 55	05	
S U N D A Y	35.0	235 56.9	8.1	S15 12.6	12.2	59.9	S 60	04 52	05	
	34.0	250 24.0	8.0	15 24.8	12.1	59.9				
	33.1	264 51.0	8.0	15 36.9	12.0	59.9	Lat.	Sunset	C	
	32.1	279 18.0	8.0	15 48.9	11.9	59.8				
	31.2	293 45.0	7.9	16 00.8	11.7	59.8				
	30.2	308 11.9	7.9	16 12.5	11.7	59.8	N 72	19 02	20	
	29.3	322 38.8	7.9	S16 24.2	11.5	59.7	N 70	18 55	20	
	28.3	337 05.7	7.9	16 35.7	11.4	59.7	68	18 49	19	
	27.4	351 32.6	7.8	16 47.1	11.3	59.7	66	18 45	19	
	26.4	5 59.4	7.9	16 58.4	11.2	59.6	64	18 40	19	
S U N D A Y	25.5	20 26.3	7.7	17 09.6	11.0	59.6	62	18 37	19	
	24.5	34 53.0	7.8	17 20.6	11.0	59.5	60	18 34	19	
	23.6	49 19.8	7.8	S17 31.6	10.8	59.5	N 58	18 31	19	
	22.6	63 46.6	7.7	17 42.4	10.7	59.5	56	18 29	19	
	21.7	78 13.3	7.7	17 53.1	10.6	59.4	54	18 27	19	
	20.7	92 40.0	7.7	18 03.7	10.4	59.4	52	18 25	18	
	19.7	107 06.7	7.6	18 14.1	10.3	59.4	50	18 23	18	
	18.8	121 33.3	7.7	18 24.4	10.2	59.3	45	18 19	18	
	17.8	136 00.0	7.6	S18 34.6	10.1	59.3	N 40	18 16	18	
	16.9	150 26.6	7.6	18 44.7	9.9	59.2	35	18 13	18	
S U N D A Y	15.9	164 53.2	7.5	18 54.6	9.8	59.2	30	18 11	18	
	15.0	179 19.7	7.6	19 04.4	9.7	59.2	20	18 07	18	
	14.0	193 46.3	7.5	19 14.1	9.6	59.1	N 10	18 03	18	
	13.1	208 12.8	7.5	19 23.7	9.4	59.1	0	18 00	18	
	12.1	222 39.3	7.5	S19 33.1	9.3	59.0	S 10	17 57	18	
	11.2	237 05.8	7.5	19 42.4	9.1	59.0	20	17 54	18	
	10.2	251 32.3	7.4	19 51.5	9.1	59.0	30	17 50	18	
	09.3	265 58.7	7.5	20 00.6	8.8	58.9	35	17 48	18	
	08.3	280 25.2	7.4	20 09.4	8.8	58.9	40	17 46	18	
	07.4	294 51.6	7.4	20 18.2	8.6	58.8	45	17 44	18	
S U N D A Y	06.4	309 18.0	7.4	S20 26.8	8.5	58.8	S 50	17 41	18	
	05.4	323 44.4	7.4	20 35.3	8.3	58.8	52	17 39	18	
	04.5	338 10.8	7.3	20 43.6	8.2	58.7	54	17 38	18	
	03.5	352 37.1	7.4	20 51.8	8.1	58.7	56	17 36	18	
	02.6	7 03.5	7.3	20 59.9	7.9	58.6	58	17 35	18	
	01.6	21 29.8	7.3	21 07.8	7.8	58.6	S 60	17 33	18	
	00.7	35 56.1	7.3	S21 15.6	7.7	58.6				
	59.7	50 22.4	7.3	21 23.3	7.5	58.5	Day	Eqn. of Ti		
	58.8	64 48.7	7.3	21 30.8	7.4	58.5	00 ^h			
	57.8	79 15.0	7.3	21 38.2	7.2	58.4	d m s			
S U N D A Y	56.8	93 41.3	7.2	21 45.4	7.1	58.4	10	02 49	02	
	55.9	108 07.5	7.3	S21 52.5	6.9	58.4	11	03 10	02	
							12	03 31	02	
	SD 15.9	d 1.0	SD 16.5	16.3	16.0					

Dec pro 48^m 20^s:

1. Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu d , kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). $d = 1,0$
2. Znaménko d je určeno trendem deklinace okolo hodiny, která nás zajímá. Pokud Dec s časem roste, je znaménko $d +$, jinak $-$.
V našem příkladu tedy: $d = -1,0$

48^m

INCREMENTS

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	$\frac{v}{d}$ Corr ⁿ	$\frac{v}{d}$ Corr ⁿ
s	s	°	°	'	'
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4

Dec pro 48^m 20^s:

1. Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu d , kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). $d = 1,0$
2. Znaménko d je určeno trendem deklinace okolo hodiny, která nás zajímá. Pokud Dec s časem roste, je znaménko d +, jinak –. V našem příkladu tedy: $d = -1,0$
3. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS na 48. minutě.

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	$\frac{v}{d}$ Corr ⁿ	$\frac{v}{d}$ Corr ⁿ
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0 0:0	6:0 4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1 0:1	6:1 4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2 0:2	6:2 5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3 0:2	6:3 5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4 0:3	6:4 5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5 0:4	6:5 5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6 0:5	6:6 5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7 0:6	6:7 5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8 0:6	6:8 5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9 0:7	6:9 5:6
10	12 02:5	12 04:4	11 29:6	1:0 0:8	7:0 5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1 0:9	7:1 5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2 1:0	7:2 5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3 1:1	7:3 5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4 1:1	7:4 6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5 1:2	7:5 6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6 1:3	7:6 6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7 1:4	7:7 6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8 1:5	7:8 6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9 1:5	7:9 6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0 1:6	8:0 6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1 1:7	8:1 6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2 1:8	8:2 6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3 1:9	8:3 6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4 1:9	8:4 6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5 2:0	8:5 6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6 2:1	8:6 7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7 2:2	8:7 7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8 2:3	8:8 7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9 2:3	8:9 7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0 2:4	9:0 7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1 2:5	9:1 7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2 2:6	9:2 7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3 2:7	9:3 7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4 2:7	9:4 7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5 2:8	9:5 7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6 2:9	9:6 7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7 3:0	9:7 7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8 3:1	9:8 7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9 3:2	9:9 8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0 3:2	10:0 8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1 3:3	10:1 8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2 3:4	10:2 8:2

Dec pro 48^m 20^s:

1. Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu d , kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). $d = 1,0$
2. Znaménko d je určeno trendem deklinace okolo hodiny, která nás zajímá. Pokud Dec s časem roste, je znaménko d +, jinak –. V našem příkladu tedy: $d = -1,0$
3. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS na 48. minutě.
4. Zapomeneme na celou levou část tabulky a na nějaké sekundy, a soustředíme se pouze na pravou polovinu tabulky.

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ	<i>v</i> or <i>d</i>	Corr ⁿ
s	° /	° /	° /	' /	' /	' /	' /
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Dec pro 48^m 20^s:

1. Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu d , kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). $d = 1,0$
2. Znaménko d je určeno trendem deklinace okolo hodiny, která nás zajímá. Pokud Dec s časem roste, je znaménko d +, jinak –. V našem příkladu tedy: $d = -1,0$
3. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS na 48. minutě.
4. Zapomeneme na celou levou část tabulky a na nějaké sekundy, a soustředíme se pouze na pravou polovinu tabulky.
5. Ve slupci „ v or d “ najdeme hodnotu d , a ze sloupce $Corr^n$ (Correction) opíšeme jí odpovídající hodnotu d corr, znaménko jako u d . V našem příkladu tedy d corr = 0,9'.

^m 48	SUN PLANETS	ARIES	MOON	v or d	Corr ⁿ	v or d	Corr ⁿ
s	° ' "	° ' "	° ' "	' "	' "	' "	' "
00	12 00:0	12 02:0	11 27:2	0:0	0:0	6:0	4:9
01	12 00:3	12 02:2	11 27:4	0:1	0:1	6:1	4:9
02	12 00:5	12 02:5	11 27:7	0:2	0:2	6:2	5:0
03	12 00:8	12 02:7	11 27:9	0:3	0:2	6:3	5:1
04	12 01:0	12 03:0	11 28:2	0:4	0:3	6:4	5:2
05	12 01:3	12 03:2	11 28:4	0:5	0:4	6:5	5:3
06	12 01:5	12 03:5	11 28:6	0:6	0:5	6:6	5:3
07	12 01:8	12 03:7	11 28:9	0:7	0:6	6:7	5:4
08	12 02:0	12 04:0	11 29:1	0:8	0:6	6:8	5:5
09	12 02:3	12 04:2	11 29:3	0:9	0:7	6:9	5:6
10	12 02:5	12 04:5	11 29:6	1:0	0:8	7:0	5:7
11	12 02:8	12 04:7	11 29:8	1:1	0:9	7:1	5:7
12	12 03:0	12 05:0	11 30:1	1:2	1:0	7:2	5:8
13	12 03:3	12 05:2	11 30:3	1:3	1:1	7:3	5:9
14	12 03:5	12 05:5	11 30:5	1:4	1:1	7:4	6:0
15	12 03:8	12 05:7	11 30:8	1:5	1:2	7:5	6:1
16	12 04:0	12 06:0	11 31:0	1:6	1:3	7:6	6:1
17	12 04:3	12 06:2	11 31:3	1:7	1:4	7:7	6:2
18	12 04:5	12 06:5	11 31:5	1:8	1:5	7:8	6:3
19	12 04:8	12 06:7	11 31:7	1:9	1:5	7:9	6:4
20	12 05:0	12 07:0	11 32:0	2:0	1:6	8:0	6:5
21	12 05:3	12 07:2	11 32:2	2:1	1:7	8:1	6:5
22	12 05:5	12 07:5	11 32:4	2:2	1:8	8:2	6:6
23	12 05:8	12 07:7	11 32:7	2:3	1:9	8:3	6:7
24	12 06:0	12 08:0	11 32:9	2:4	1:9	8:4	6:8
25	12 06:3	12 08:2	11 33:2	2:5	2:0	8:5	6:9
26	12 06:5	12 08:5	11 33:4	2:6	2:1	8:6	7:0
27	12 06:8	12 08:7	11 33:6	2:7	2:2	8:7	7:0
28	12 07:0	12 09:0	11 33:9	2:8	2:3	8:8	7:1
29	12 07:3	12 09:2	11 34:1	2:9	2:3	8:9	7:2
30	12 07:5	12 09:5	11 34:4	3:0	2:4	9:0	7:3
31	12 07:8	12 09:7	11 34:6	3:1	2:5	9:1	7:4
32	12 08:0	12 10:0	11 34:8	3:2	2:6	9:2	7:4
33	12 08:3	12 10:2	11 35:1	3:3	2:7	9:3	7:5
34	12 08:5	12 10:5	11 35:3	3:4	2:7	9:4	7:6
35	12 08:8	12 10:7	11 35:6	3:5	2:8	9:5	7:7
36	12 09:0	12 11:0	11 35:8	3:6	2:9	9:6	7:8
37	12 09:3	12 11:2	11 36:0	3:7	3:0	9:7	7:8
38	12 09:5	12 11:5	11 36:3	3:8	3:1	9:8	7:9
39	12 09:8	12 11:7	11 36:5	3:9	3:2	9:9	8:0
40	12 10:0	12 12:0	11 36:7	4:0	3:2	10:0	8:1
41	12 10:3	12 12:2	11 37:0	4:1	3:3	10:1	8:2
42	12 10:5	12 12:5	11 37:2	4:2	3:4	10:2	8:2

Dec pro 48^m 20^s:

1. Z denní stránky alamanachu opíšeme hodnotu d , kterou najdeme pod sloupcem s deklinací objektu (Slunce). $d = 1,0$
2. Znaménko d je určeno trendem deklinace okolo hodiny, která nás zajímá. Pokud Dec s časem roste, je znaménko d +, jinak –.
V našem příkladu tedy: $d = -1,0$
3. Otevřeme INCREMENTS AND CORRECTIONS na 48. minutě.
4. Zapomeneme na celou levou část tabulky a na nějaké sekundy, a soustředíme se pouze na pravou polovinu tabulky.
5. Ve slupci „ v or d “ najdeme hodnotu d , a ze sloupce $Corr^n$ (Correction) opíšeme jí odpovídající hodnotu d corr, znaménko jako u d .
V našem příkladu tedy d corr = $-0,9'$.
6. Sečteme Dec pro celou hodinu a d corr:

$$\begin{array}{r}
 N\ 4^{\circ}\ 55,9' \\
 -0,9' \\
 \hline
 N\ 4^{\circ}\ 55,0'
 \end{array}$$

Zopakování celého postupu:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Zopakování celého postupu:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

	GHA	Dec	d
08 ^h :			
48 ^m 20 ^s :			

Zopakování celého postupu:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Z denních stránek Almanachu opíšeme pro dané datum a celou hodinu GHA a Dec, pod sloupcem s deklinací nalezneme d a určíme znaménko.

	GHA	Dec	d
08 ^h :	300° 44,0'	N 4° 55,9'	-1,0
48 ^m 20 ^s :			

Zopakování celého postupu:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Z denních stránek Almanachu opíšeme pro dané datum a celou hodinu GHA a Dec, pod sloupcem s deklinací nalezneme d a určíme znaménko.

V INCREMENTS AND CORRECTIONS nalezneme přírůstek GHA pro m:s, a dále přírůstek Dec pro minutu a hodnotu d (včetně znaménka).

	GHA	Dec	d
08 ^h :	300° 44,0'	N 4° 55,9'	−1,0
48 ^m 20 ^s :	12° 05,0'	−0,9'	

Zopakování celého postupu:

Hledáme GHA a Dec Slunce pro
10.9.2010 v 08^h 48^m 20^s UT

Z denních stránek Almanachu opíšeme pro dané datum a celou hodinu GHA a Dec, pod sloupcem s deklinací nalezneme d a určíme znaménko.

V INCREMENTS AND CORRECTIONS nalezneme přírůstek GHA pro m:s, a dále přírůstek Dec pro minutu a hodnotu d (včetně znaménka).

Sečteme hodnoty pro celou hodinu a přírůstky.

	GHA	Dec	d
08 ^h :	330° 44,0'	N 4° 55,9'	-1,0
48 ^m 20 ^s :	12° 05,0'	-0,9'	
	312° 49,0'	N 4° 55,0'	

Odbočka na vysvětlení – co je to hodnota d a $d \text{ corr}$?

d určuje, o kolik se změní deklinace za jednu hodinu (ověřte v denních stránkách Almanachu).

Pokud chci určit přírůstek deklinace o daný počet minut (v našem příkladu 48), měl bych spočítat

$$\frac{\text{minuty}}{60} \times d$$

a výsledek připočítat k hodnotě deklinace pro celou hodinu.

Tabulky INCREMENTS AND CORRECTIONS udělají tento výpočet za mně, tj. pro danou minutu a hodnotu d v nich najdu výsledek tohoto výpočtu.

(Sekundy se vůbec neřeší, protože změna deklinace za sekundu je zanedbatelná.)

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Pravé poledne (kulminace) je okamžik, kdy je Slunce:

- přesně na jihu (případně severu)
- nejvýše nad horizontem

Z měření získáme:

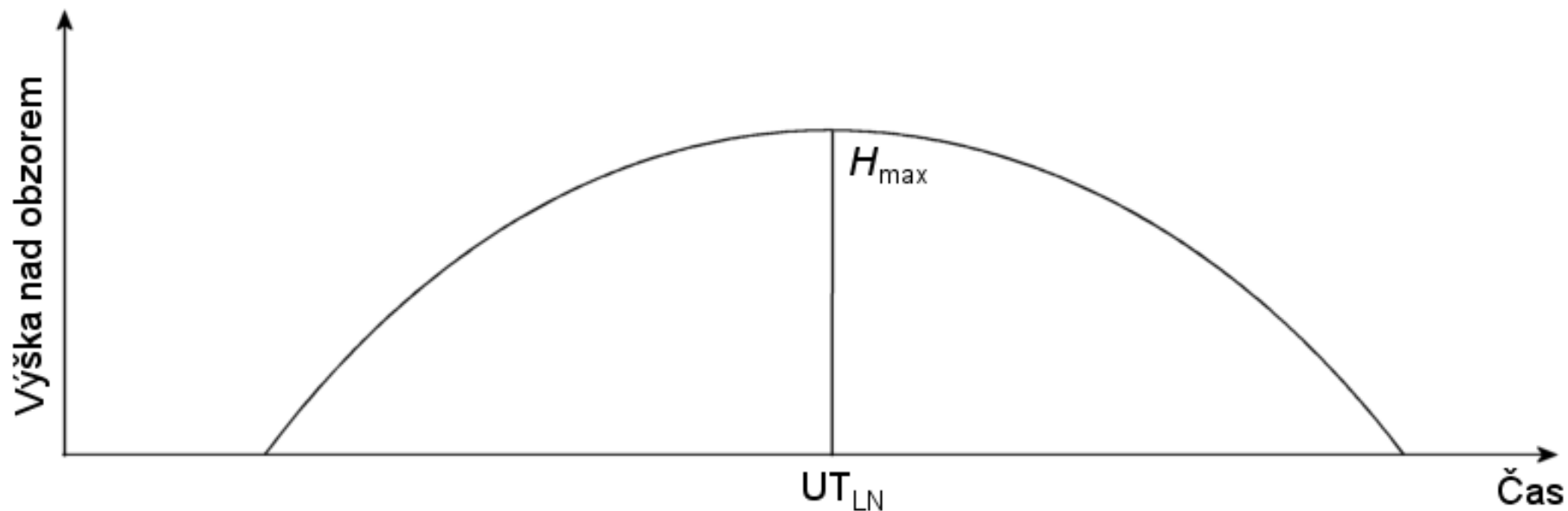
- Maximální výšku Slunce nad horizontem H_{max}
- okamžik, kdy Slunce dosáhlo kulminace UT_{LN} (LN – local noon, místní poledne)

Dále musíme zjistit v Almanachu:

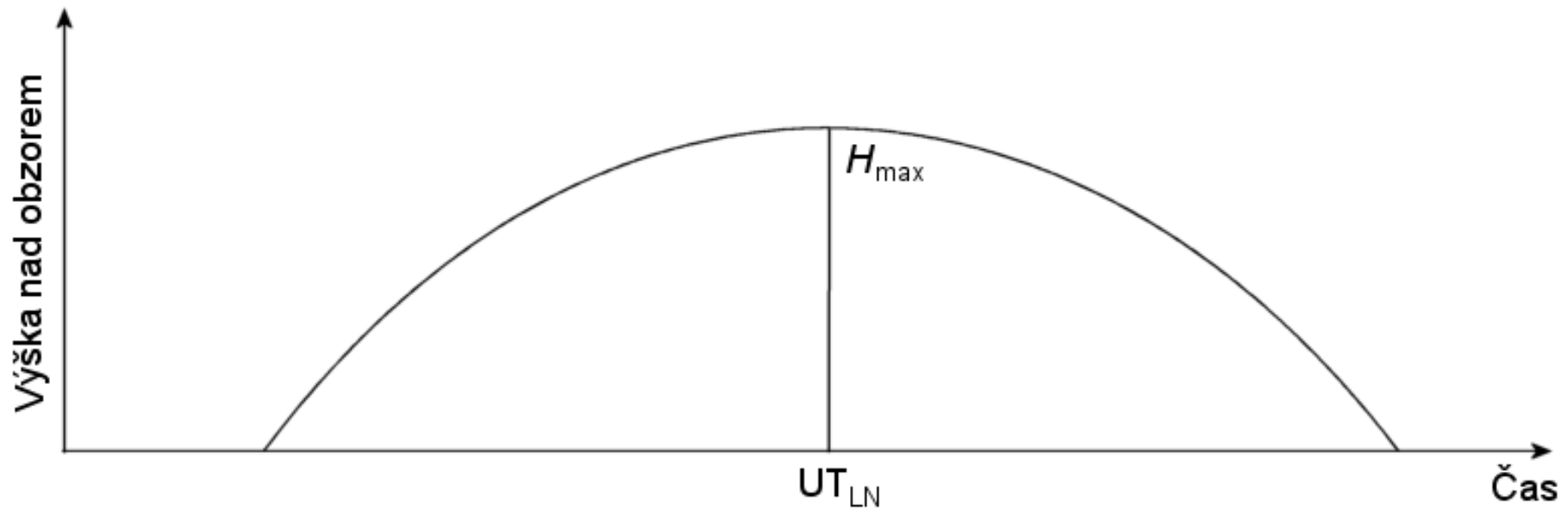
GHA a deklinaci Slunce pro daný datum a čas.

Z těchto údajů pak získáme zeměpisnou šířku (Lat) a délku (Lon)

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

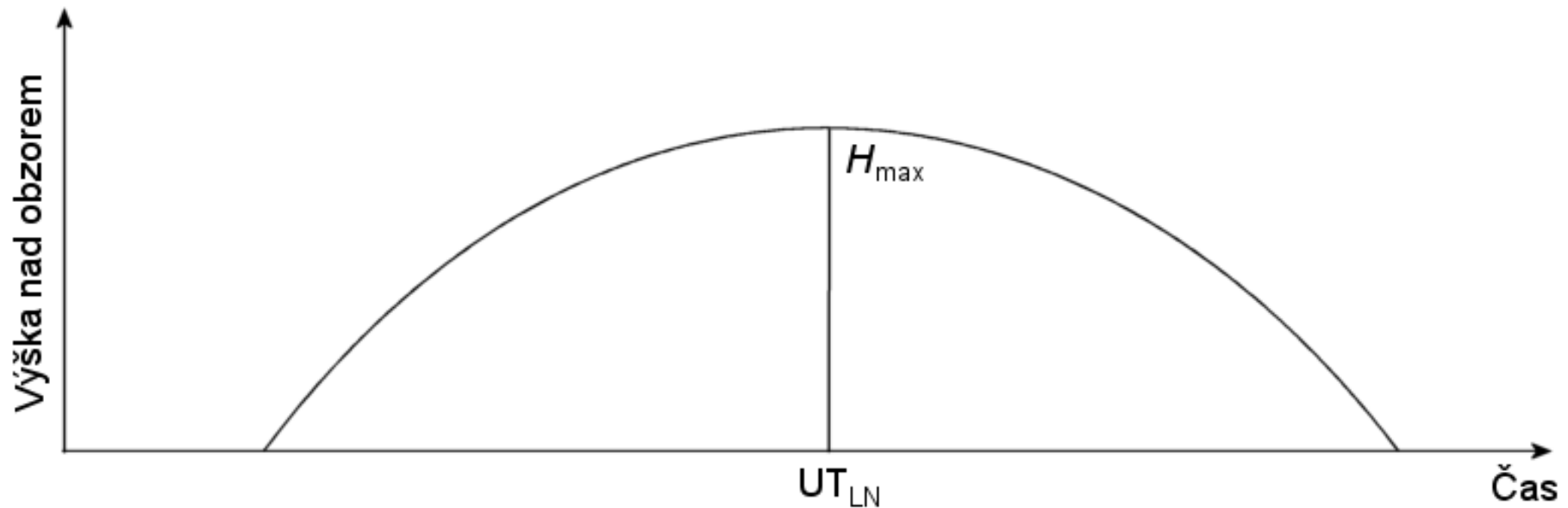


Pravé poledne nenastává vždy ve 12:00:00 !

Proč:

- To bych musel být přesně na poledníku svého pásmového času (u nás 15° E)
- 2. Čas, kterým si řídíme hodinky, je tzv. *střední sluneční čas*, který je umělý a rovnoměrný. Slunce se ale po obloze rovnoměrně nepohybuje (a tento rozdíl může v průběhu roku dosáhnout cca ± 15 minut).

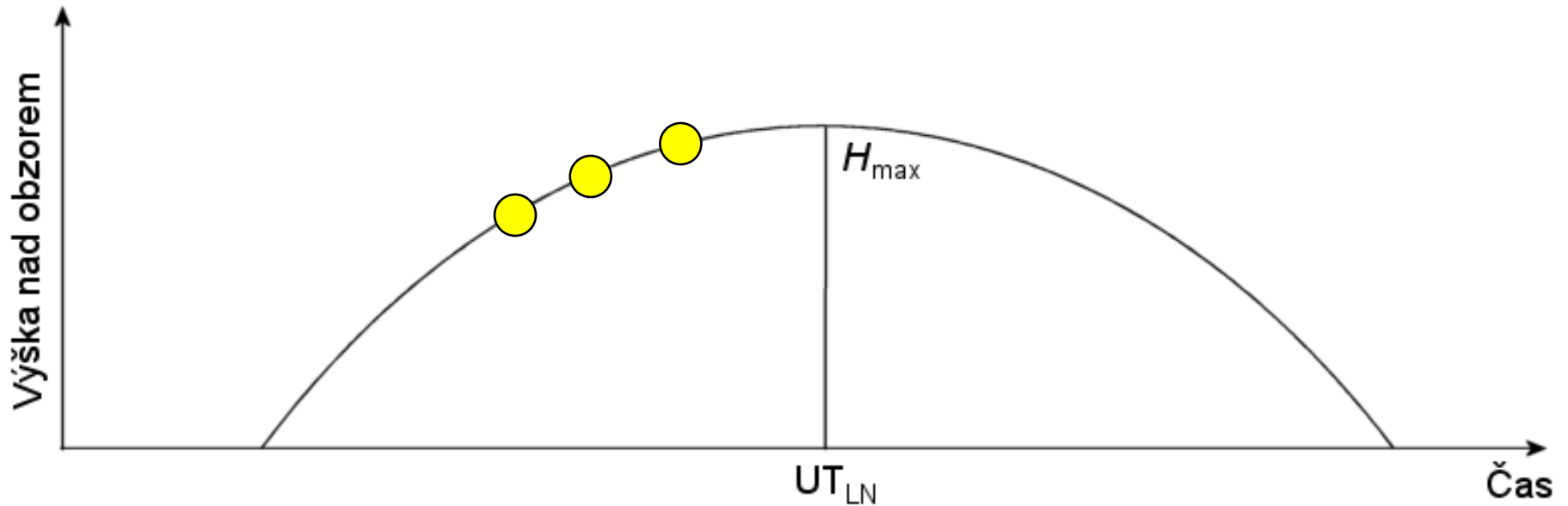
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Jak nepropásnout pravé poledne:

- Víím-li přibližně kdy má pravé poledne nastávat, pak začínám měřit minimálně půl hodiny předem.
- Jsem-li schopen změřit azimut Slunce (kompasem a stínem), pak začínám měřit když je Slunce cca 10° - 5° od jihu.
- Pokud ani jedno z toho neznám, musím začít „zaručeně“ dost brzy.

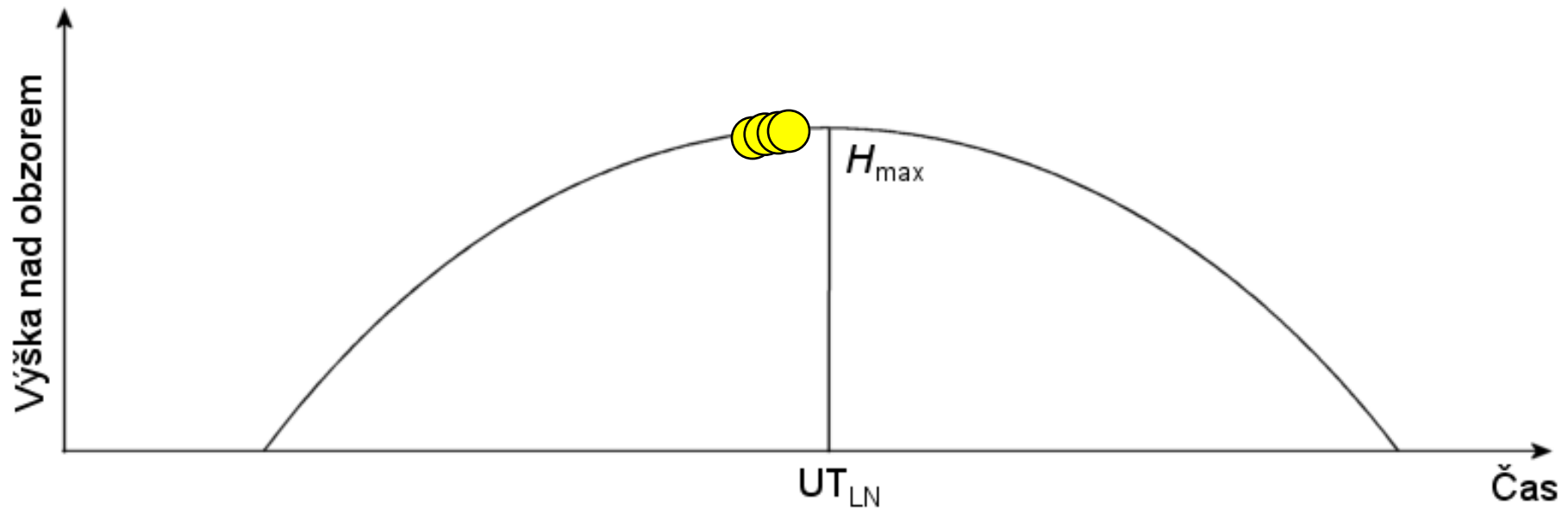
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Postup měření H_{max} :

- Nejprve měřím výšku v intervalech 5 až 10 minut, podle toho jak rychle se mění.

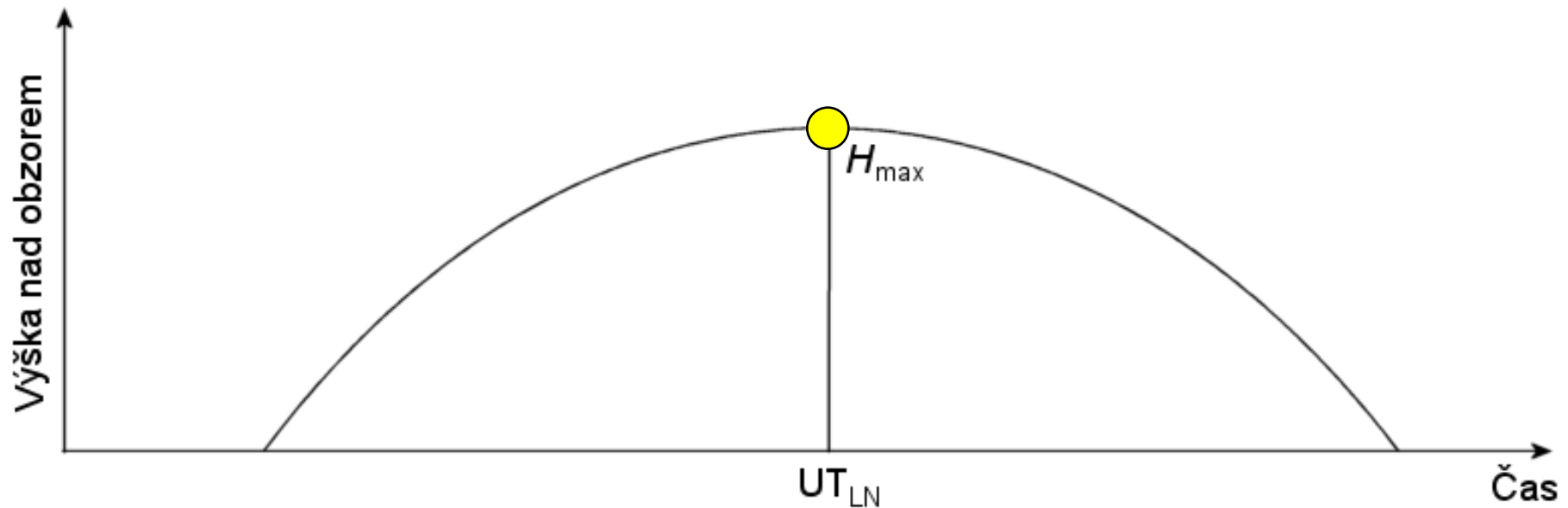
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Postup měření H_{max} :

- Nejprve měřím výšku v intervalech 5 až 10 minut, podle toho jak rychle se mění.
- Když se změna výšky dostatečně zpomalí, již nechávám sextant u oka, a pouze postupně zvětšuji bubínkem výšku tak, abych Slunce stále udržel na horizontu.

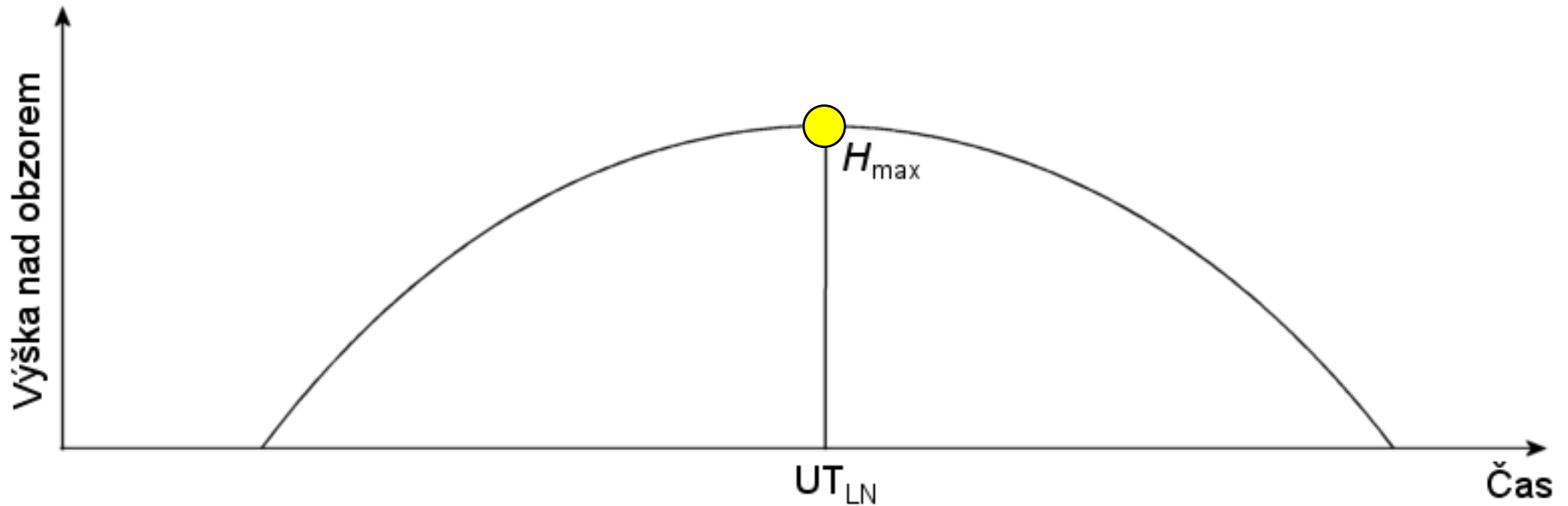
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Postup měření H_{max} :

- Nejprve měřím výšku v intervalech 5 až 10 minut, podle toho jak rychle se mění.
- Když se změna výšky dostatečně zpomalí, již nechávám sextant u oka, a pouze postupně zvětšuji bubínkem výšku tak, abych Slunce stále udržel na horizontu.
- Jakmile hodnota dosáhne maxima, již ji nesnižuji, a změřený údaj je hledaná hodnota, která je po zahrnutí všech oprav rovna H_{max} .

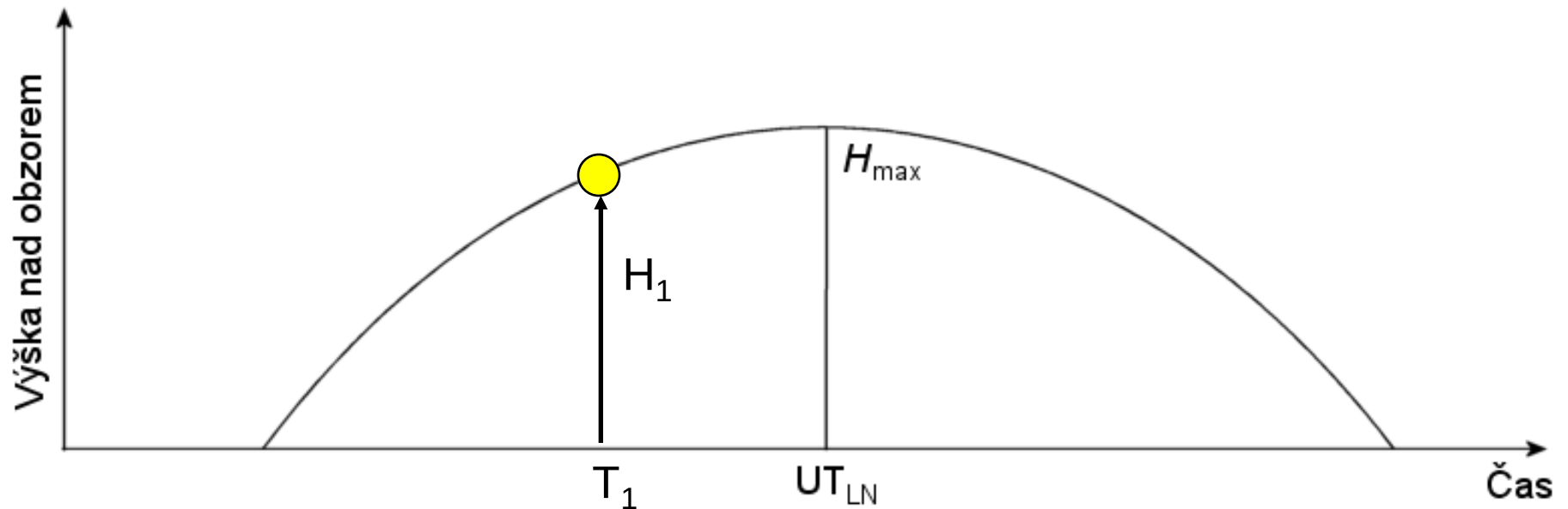
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



Stanovení UT_{LN} :

Stanovení samotného okamžiku maximální výšky je velmi nepřesné (výška se okolo kulminace mění velice pomalu).

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



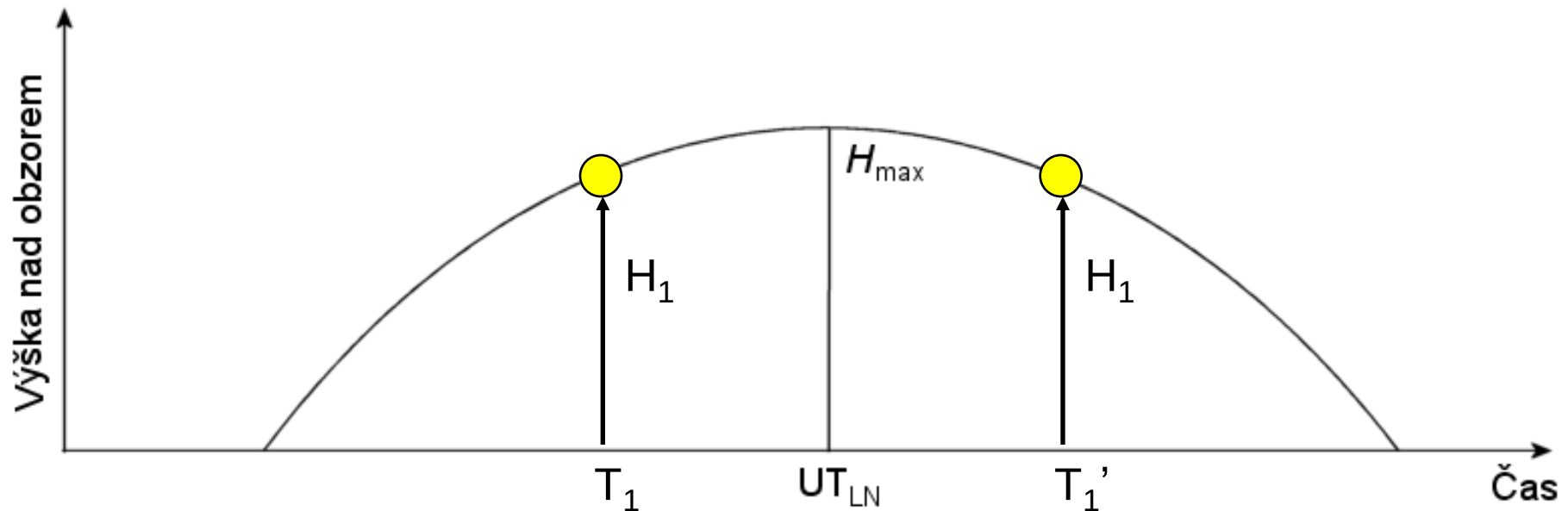
Stanovení UT_{LN} :

Stanovení samotného okamžiku maximální výšky je velmi nepřesné (výška se okolo kulminace mění velice pomalu).

Řešení:

- Před dosažením kulminace změřím jednu přesnou výšku i čas, H_1 a T_1 .

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



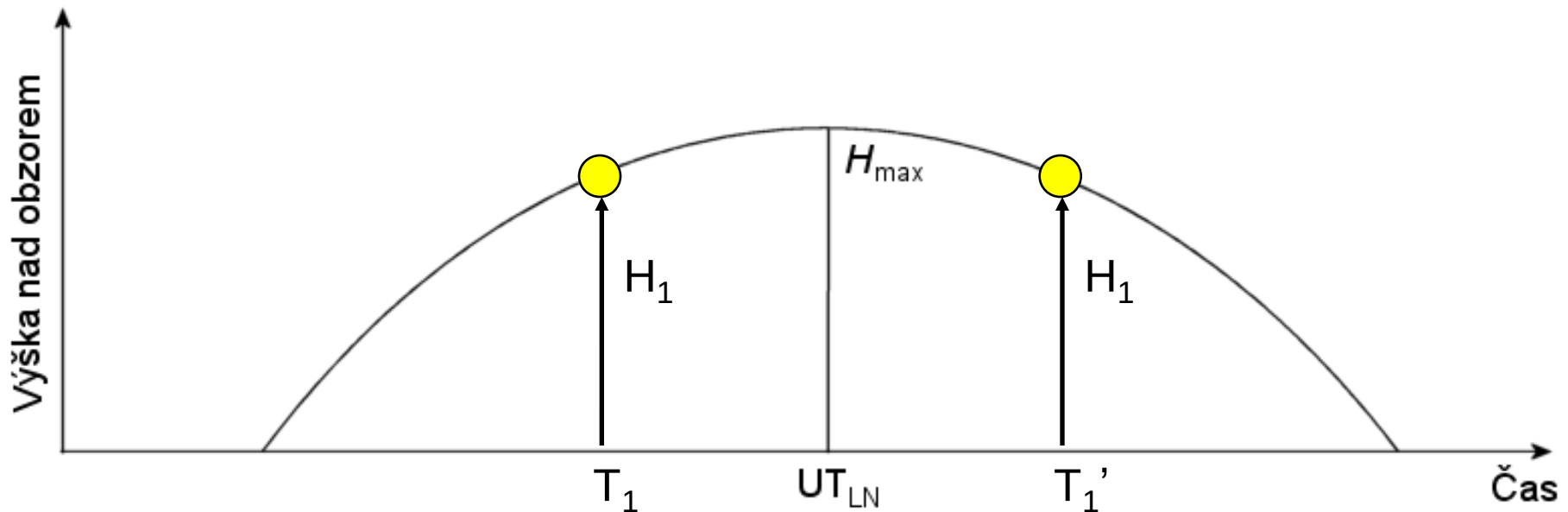
Stanovení UT_{LN} :

Stanovení samotného okamžiku maximální výšky je velmi nepřesné (výška se okolo kulminace mění velice pomalu).

Řešení:

- Před dosažením kulminace změřím jednu přesnou výšku i čas, H_1 a T_1 .
- Po průchodu kulminací nastavím sextant opět na výšku H_1 , a čekám až Slunce na tuto výšku klesne, v tom okamžiku zaznamenám T_1' .

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



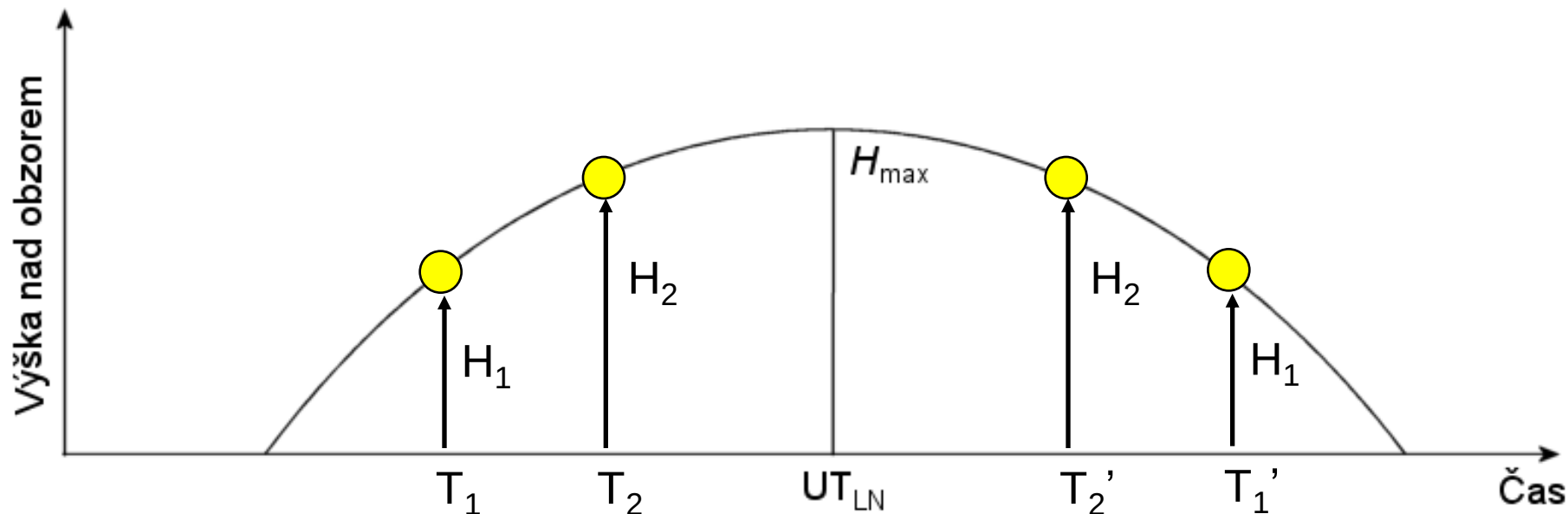
Stanovení UT_{LN} :

Stanovení samotného okamžiku maximální výšky je velmi nepřesné (výška se okolo kulminace mění velice pomalu).

Řešení:

- Před dosažením kulminace změřím jednu přesnou výšku i čas, H_1 a T_1 .
- Po průchodu kulminací nastavím sextant opět na výšku H_1 , a čekám až Slunce na tuto výšku klesne, v tom okamžiku zaznamenám T_1' .
- Okamžik UT_{LN} spočtu jako střed těchto dvou časů: $(T_1 + T_1') / 2$.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)



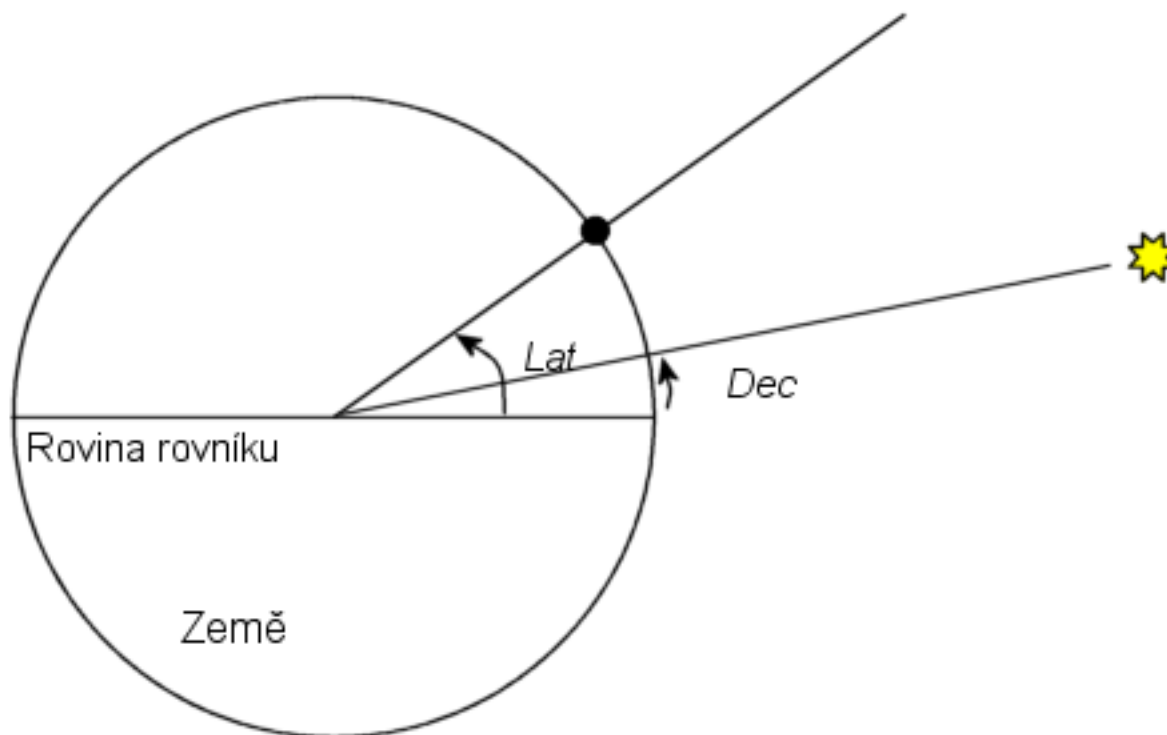
Stanovení UT_{LN} :

Metodu lze ještě zpřesnit, pořádním více časů pro Slunce v různých výškách, a okamžiky kulminace z nich získané zprůměrovat.

$$UT_{LN} = \frac{(T_1 + T_1')/2 + (T_2 + T_2')/2}{2}$$

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

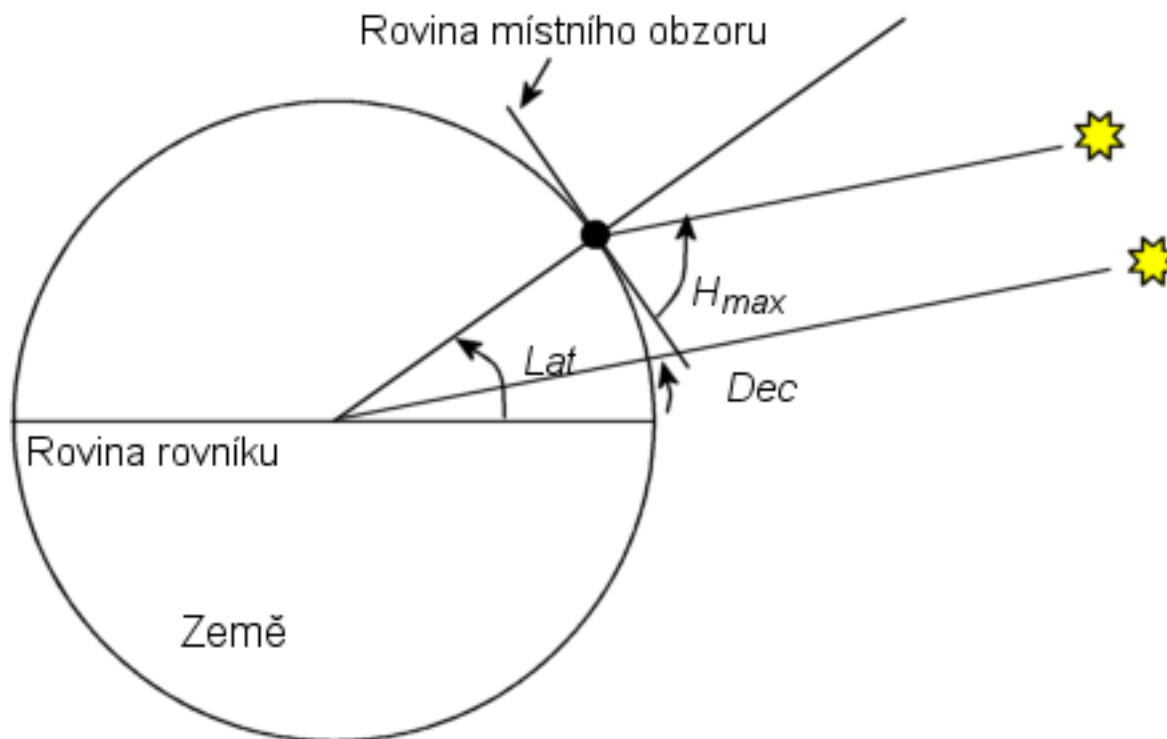
Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



Dec známe, Lat hledáme

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec:

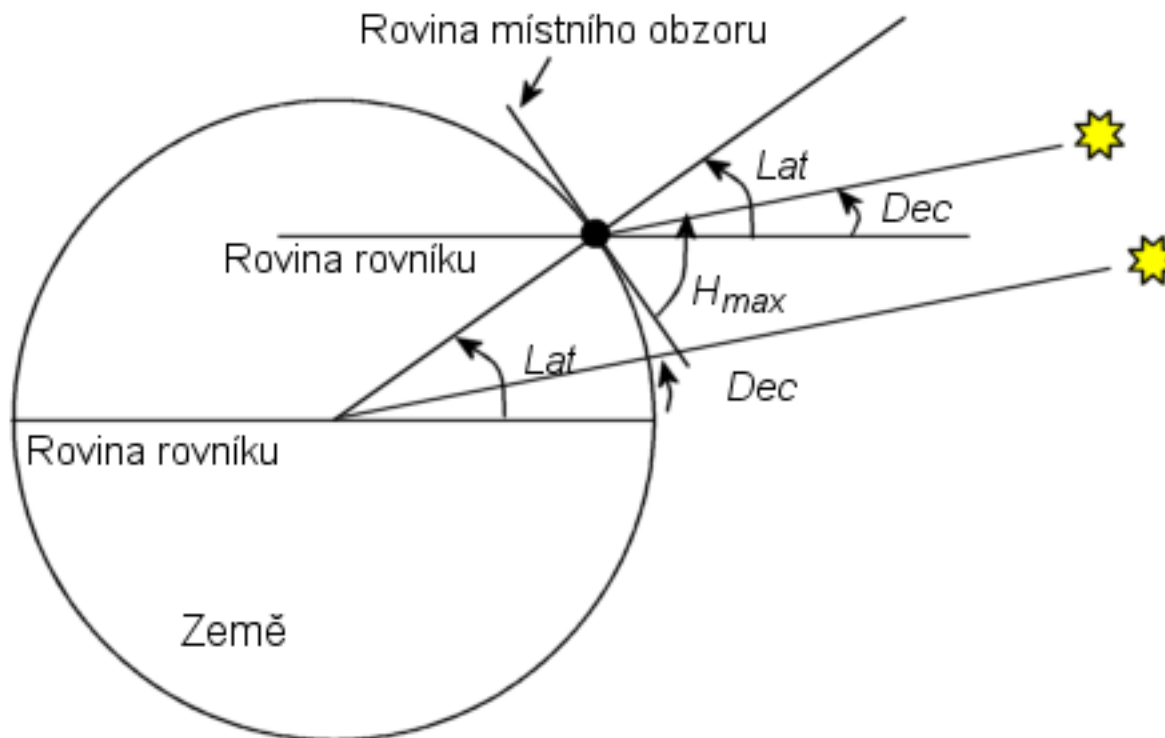


H_{max} jsme změřili.

Směry vedoucí od Slunce k místu pozorovatele a do středu Země jsou rovnoběžné, protože Slunce je velice daleko.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

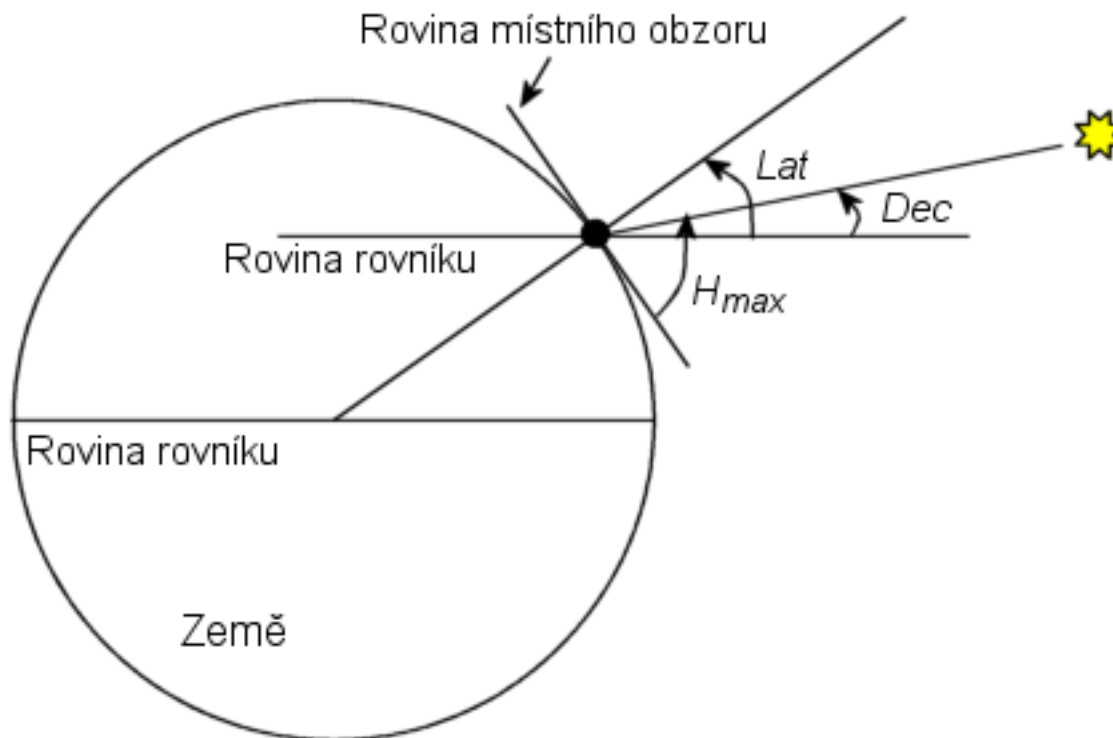
Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



Abychom měli všechny úhly na jednom místě, přeneseme rovinu rovníku také do místa pozorovatele, a úhly vyznačíme u něj.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

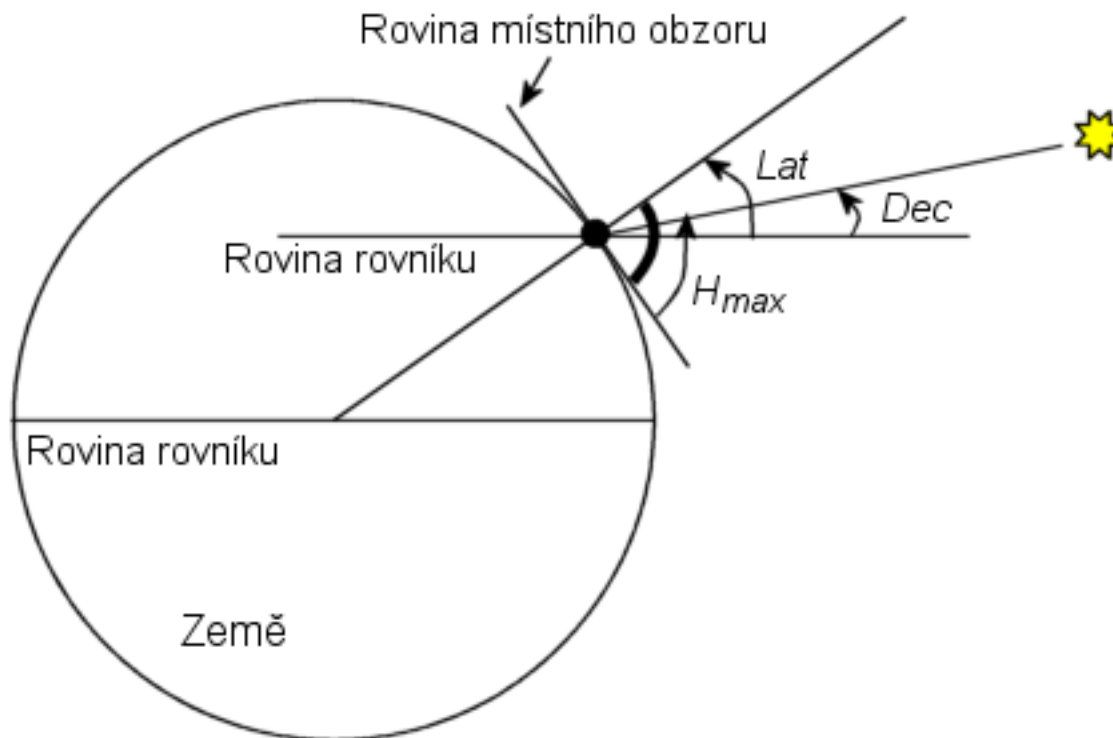
Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



Vše ostatní pro přehlednost vymažeme.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

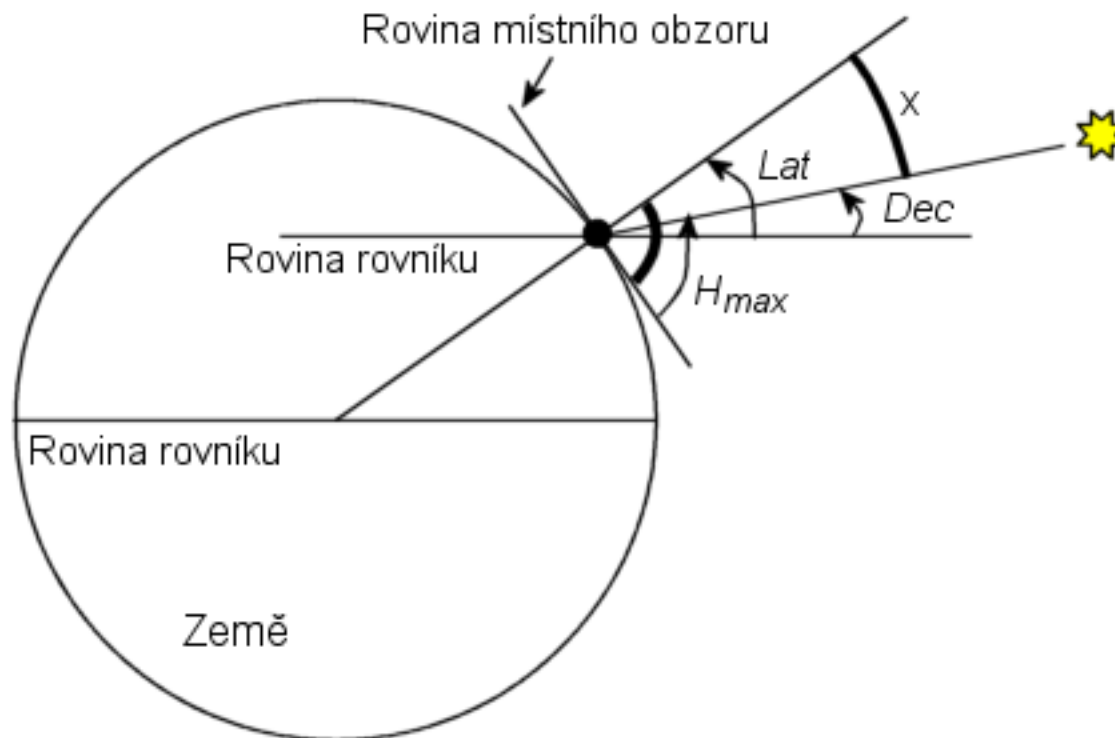
Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



Úhel mezi rovinou obzoru a místní tížnicí (spojnice pozorovatele se středem Země) je 90° .

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :

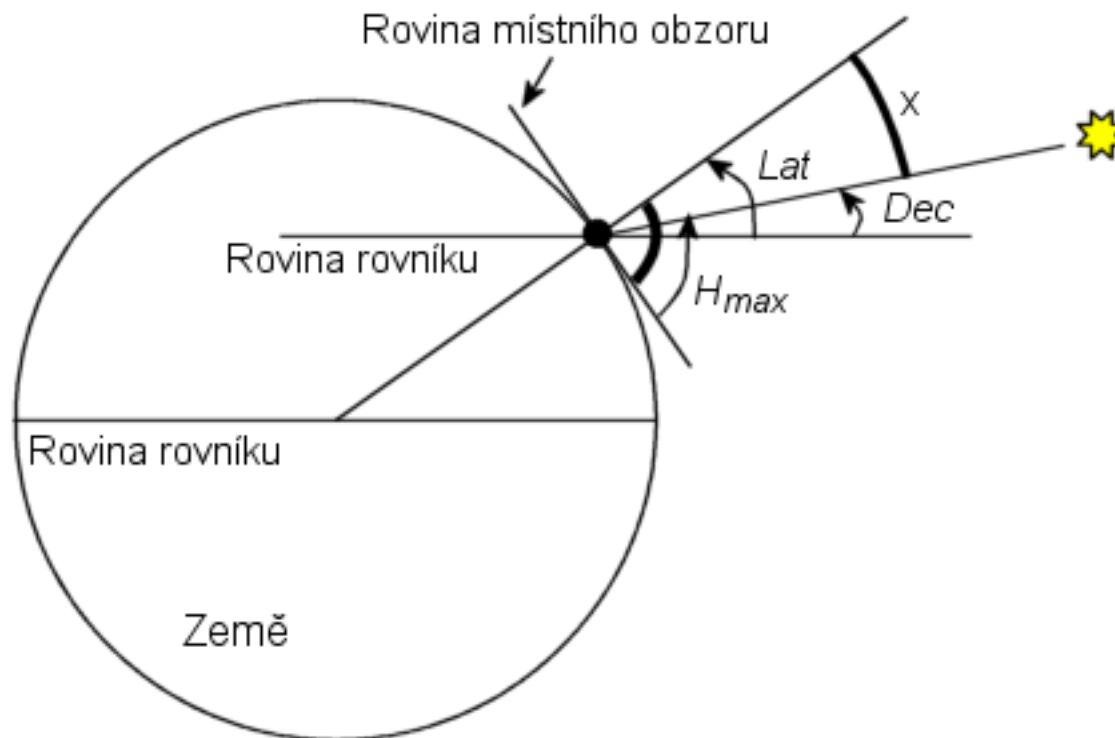


Úhel mezi rovinou obzoru a místní tížnicí (spojnice pozorovatele se středem Země) je 90° .

Úhel x (na obrázku) je proto roven $90^\circ - H_{max}$.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



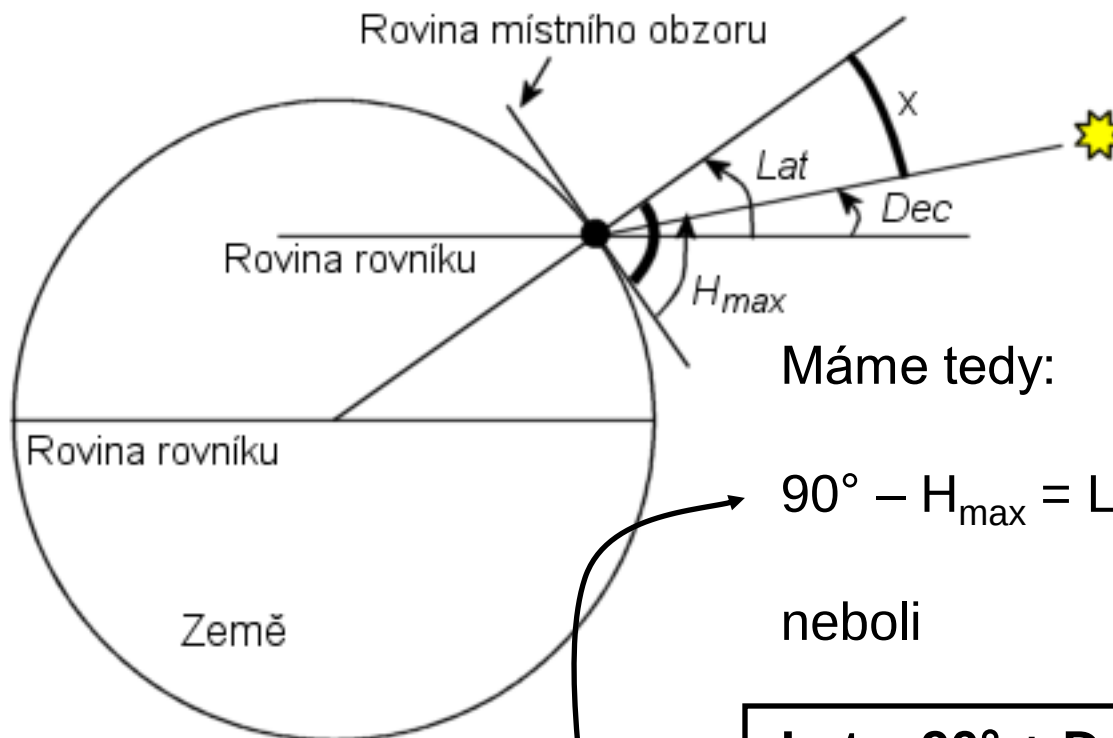
Úhel mezi rovinou obzoru a místní tížnicí (spojnice pozorovatele se středem Země) je 90° .

Úhel x (na obrázku) je proto roven $90^\circ - H_{max}$.

Úhel x je ale také roven $Lat - Dec$.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné šířky (Lat) z H_{max} a Dec :



Máme tedy:

$$90^\circ - H_{max} = Lat - Dec$$

neboli

$$Lat = 90^\circ + Dec - H_{max}$$

Úhel mezi rovinou obzoru a místní tížnicí (spojnice pozorovatele se středem Země) je 90° .

Úhel x (na obrázku) je proto roven $90^\circ - H_{max}$.

Úhel x je ale také roven $Lat - Dec$.

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné šířky (Lat) z $H_{\max}$ a Dec:

Lat = $90^\circ + \text{Dec} - H_{\max}$ (je-li Slunce na jih od nás)

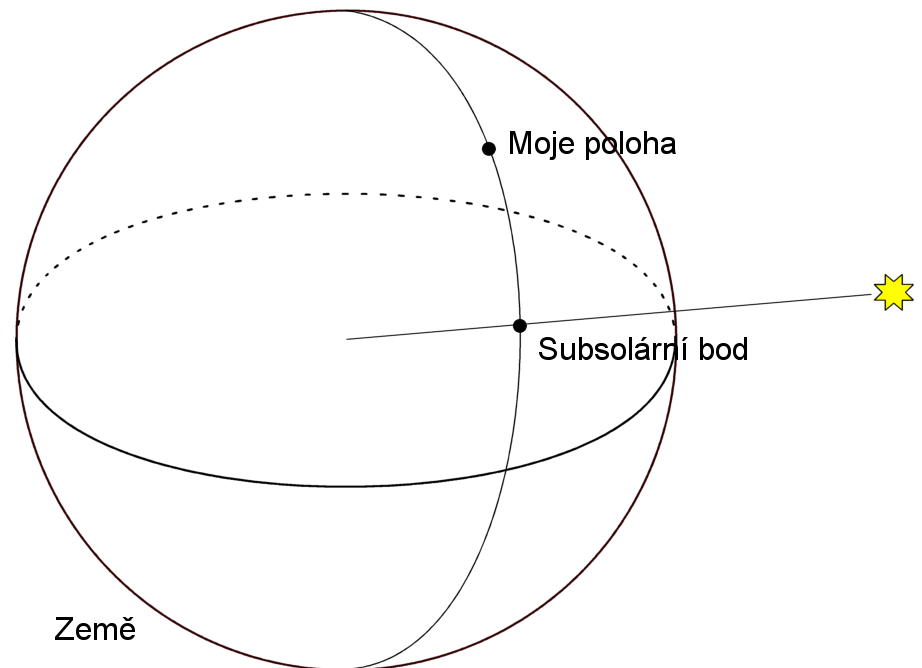
Lat = $-90^\circ + \text{Dec} + H_{\max}$ (je-li Slunce na sever od nás)

Pokud je deklinace jižní (S), dosazujeme ji do vzorečku se záporným znaménkem!

Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné délky (Lon) z UT_{LN} :

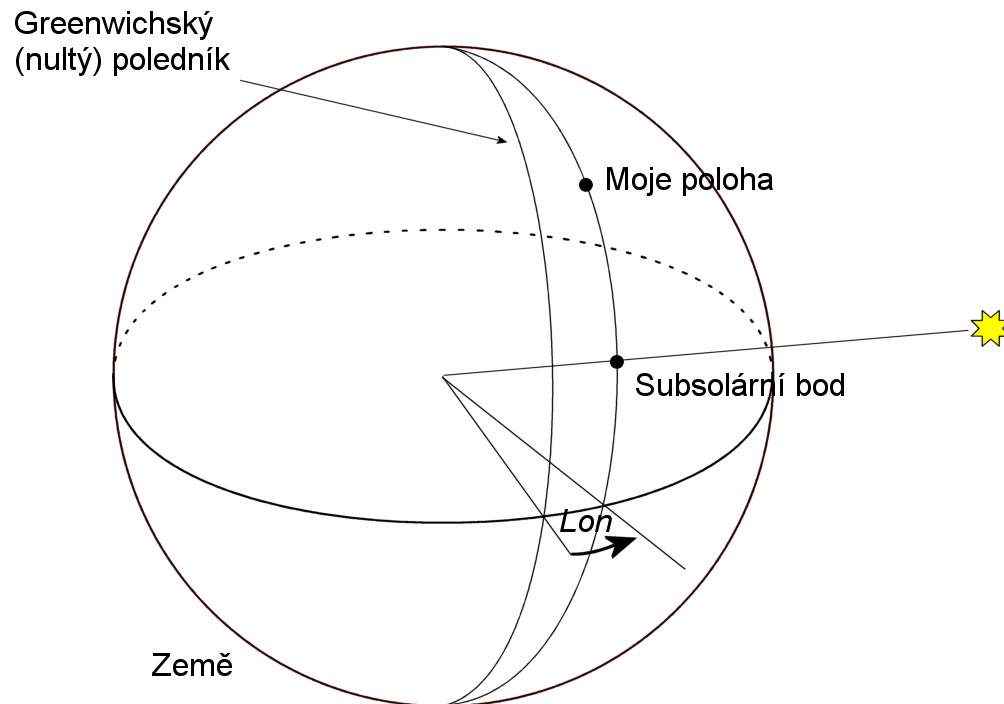
- V okamžiku kulminace je Slunce na přesně jih od nás. To znamená, že i jeho subsolární bod je na jih od nás. Leží tedy na stejném poledníku jako naše poloha.



Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné délky (Lon) z UT_{LN} :

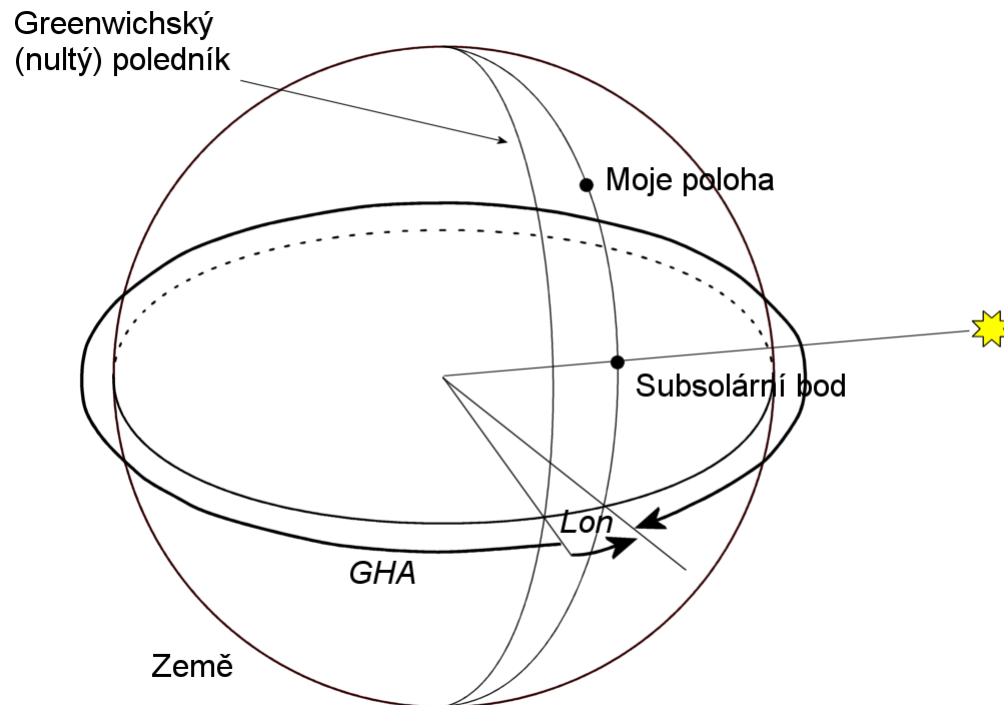
- V okamžiku kulminace je Slunce na přesně jih od nás. To znamená, že i jeho subsolární bod je na jih od nás. Leží tedy na stejném poledníku jako naše poloha.
- Zeměpisná délka subsolárního bodu je tedy shodná s naší.



Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné délky (Lon) z UT_{LN} :

- V okamžiku kulminace je Slunce na přesně jih od nás. To znamená, že i jeho subsolární bod je na jih od nás. Leží tedy na stejném poledníku jako naše poloha.
- Zeměpisná délka subsolárního bodu je tedy shodná s naší.
- Zeměpisná délka je až na znaménko shodná s GHA.



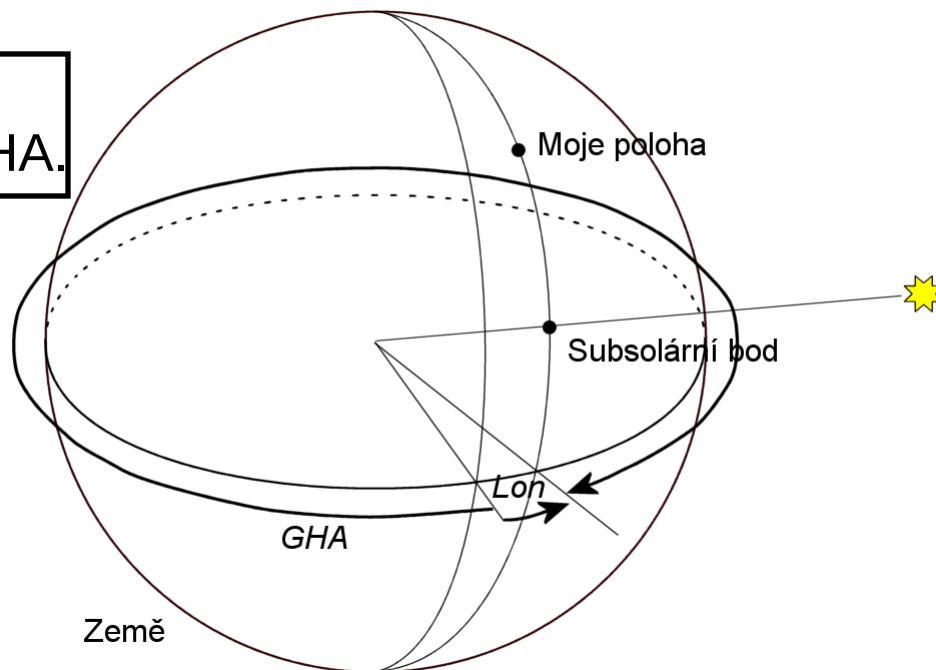
Metoda pravého poledne (metoda kulminace)

Určení zeměpisné délky (Lon) z UT_{LN} :

- V okamžiku kulminace je Slunce na přesně jih od nás. To znamená, že i jeho subsolární bod je na jih od nás. Leží tedy na stejném poledníku jako naše poloha.
- Zeměpisná délka subsolárního bodu je tedy shodná s naší.
- Zeměpisná délka je až na znaménko shodná s GHA.
- Nalezneme tedy v Almanachu GHA Slunce pro datum a čas UT_{LN} , a určíme zeměpisnou délku jako:

Je-li $GHA < 180^\circ$: $Lon = -GHA$

Je-li $GHA > 180^\circ$: $Lon = 360^\circ - GHA$.



Metoda kulminace (pravé poledne), použití s Nautical Almanachem

1. Příprava:

Jméno navigátora: Petr Scheirich
 Typ sextantu:

Poznámky:

Datum: 7.5.2010
 Časové pásmo: + 2 h (Např.: SEČ = 1^h, SELČ = 2^h)
 Okraj Slunce: střed (umělý horizont) horní / dolní / střed (při použití umělého horizontu)
 H oka (m): — Výška oka nad hladinou, pouze při měření nad mořským horizontem
 TC (s): 0 s Korekce času hodin (– napřed; + opožděné)

Index error: –3,0'; –3,2'; –2,8' změř IE minimálně 3x
 IE [']: –3,0' Index error, průměrná nebo nejčastější hodnota

3. Předpracování:

Čas (max): 12:36:33 Čas při maximální výšce, např. jako střed časů pro dvě stejné výšky
 UT_{LN}: 10:36:33 UT_{LN} = Čas(max) + TC – Časové pásmo

SR_{max}: 113° 19,2' Maximální údaj ze sextantu
 Dip [']: — Pouze při měření nad mořským horizontem; vždy záporný
 Ha_{max}: 56° 41,1' Mořský horizont: Ha_{max} = SR_{max} – IE + Dip
 Umělý horizont: Ha_{max} = (SR_{max} – IE) / 2

4. Korekce výšky z Almanachu

Cor [']: –0,6' Altitude correction z Almanachu. Pro výšku: Ha_{max}
 Pro dolní/horní okraj Slunce: SUN Lower/Upper Limb
 Pro střed Slunce: STARS AND PLANETS
 TPC [']: — Dodatečná korekce na teplotu a tlak
 Ho_{max}: 56° 40,5' Ho_{max} = Ha_{max} + Cor + TPC

2. Vlastní měření:

Čas	SR (údaj sextantu)
12:26:31	113° 12,8'
12:32:18	113° 19,0'
12:36:33	113° 19,2'
12:40:48	113° 19,0'
12:46:35	113° 12,8'

5. GHA a Deklinace Slunce z Almanachu (sloupec SUN)

pro datum a čas UT_{LN}
 Celá hodina z UT_{LN}: 10^h
 Min. a sek. z UT_{LN}: 36^m 33^s
 Výsledné hodnoty GHA a Dec: 340° 00,1' N 16° 50,8'
 Pokud GHA vyjde >360°, odečti 360°
 d = +0,7'
 INCREMENTS AND CORRECTIONS (sečti hodnoty výše)

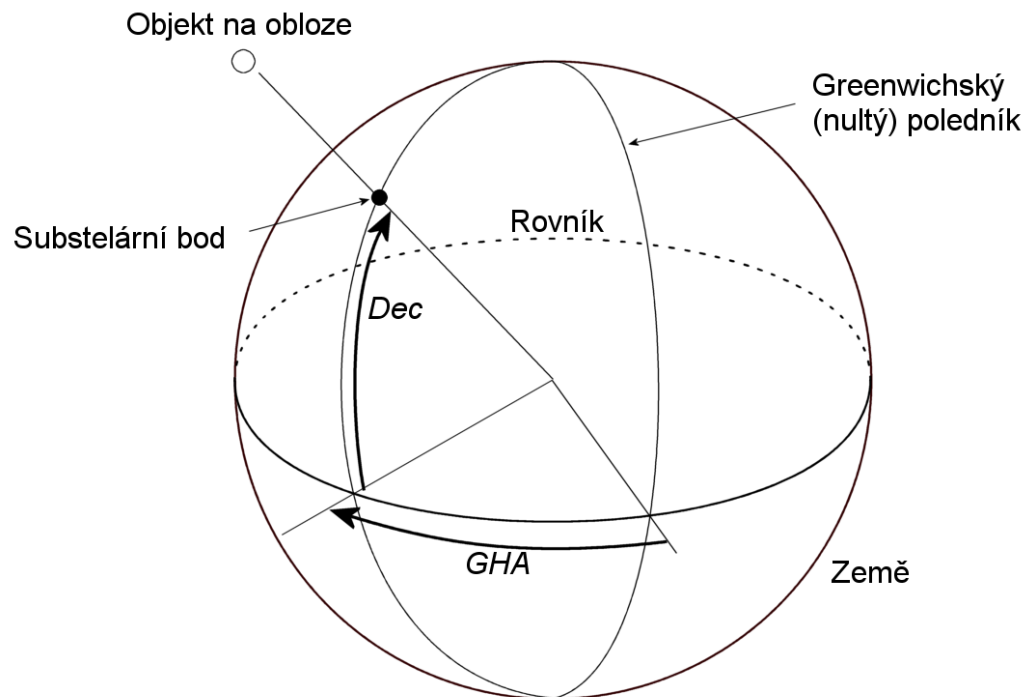
6. Výpočet zeměpisné délky (Lon) a šířky (Lat)

Lon: 19° 59,9' Je-li GHA < 180°: Lon = – GHA
 Je-li GHA > 180°: Lon = 360° – GHA
 Lon kladná = východní
 Lon záporná = západní
 Lat: 50° 10,3' Lat = 90° + Dec – Ho_{max} (je-li Slunce na jih od nás)
 Lat = – 90° + Dec + Ho_{max} (je-li Slunce na sever od nás)
 Je-li Dec jižní (S), dosaď ji do vzorce se záporným znaménkem!

Metoda interceptu

- Saint-Hilaire, 1875
- Jedna z tzv. metod pozičních linií (do mapy kreslíme přímky, a v jejich průsečíku je naše poloha)
- Nejpoužívanější astronavigační metoda 20. století
- Intercept znamená anglicky „malý přírůstek“

Metoda interceptu

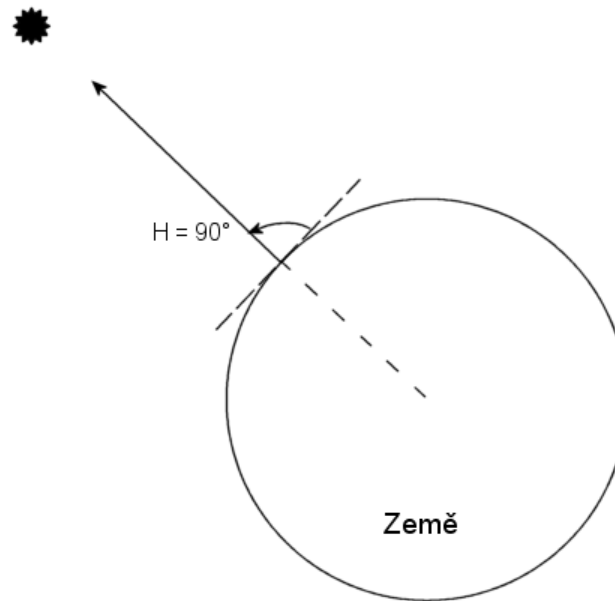


Ze substelárního bodu bychom viděli objekt v nadhlavníku (jeho výška nad obzorem by byla 90°), a „zeměpisné“ souřadnice tohoto bodu jsou *GHA* a *Dec*.

Pokud bychom tedy u nějakého objektu naměřili výšku 90° , pak z data a času měření (které mi dají jeho *GHA* a *Dec*) víme hned svou polohu.

V obecném případě ale naměříme výšku různou od 90° ...

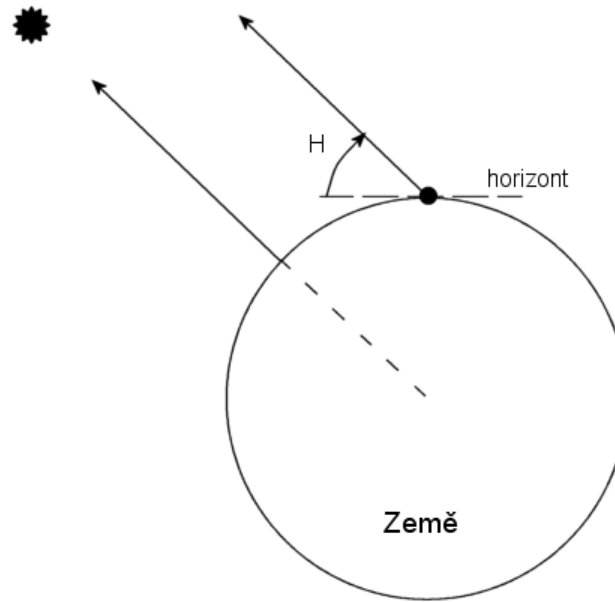
Metoda interceptu



Podívejme se na celou situaci z boku:

- Ze substelárního bodu bychom naměřili výšku 90° .

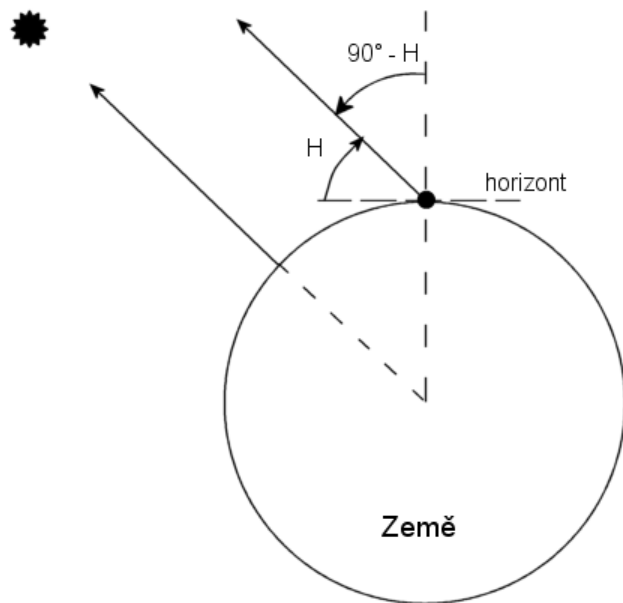
Metoda interceptu



Podívejme se na celou situaci z boku:

- Ze substelárního bodu bychom naměřili výšku 90° .
- My se ale nacházíme na jiném místě, kde naměříme jinou výšku: H
(objekt, např. hvězda, je velmi daleko, proto jsou směry k němu rovnoběžné)

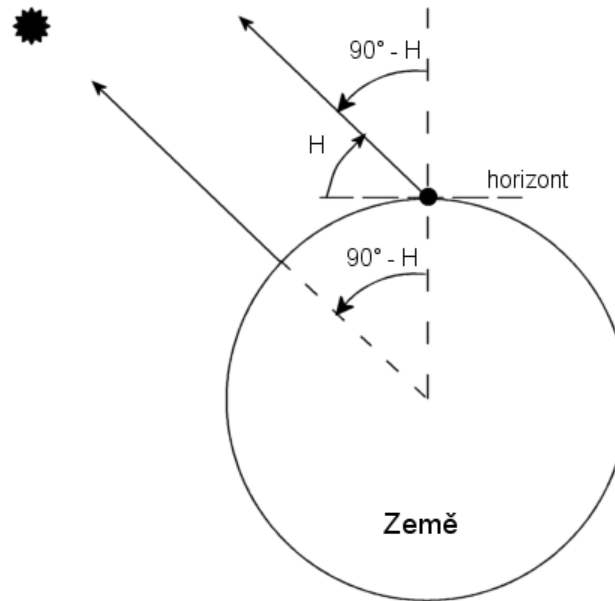
Metoda interceptu



Podívejme se na celou situaci z boku:

- Ze substelárního bodu bychom naměřili výšku 90° .
- My se ale nacházíme na jiném místě, kde naměříme jinou výšku: H (objekt, např. hvězda, je velmi daleko, proto jsou směry k němu rovnoběžné)
- Úhel mezi směrem k objektu a místní svislicí je tedy: $90^\circ - H$.

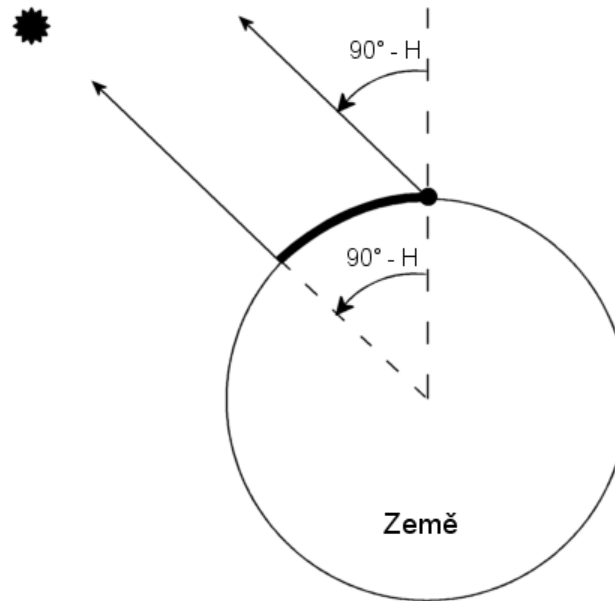
Metoda interceptu



Podívejme se na celou situaci z boku:

- Ze substelárního bodu bychom naměřili výšku 90° .
- My se ale nacházíme na jiném místě, kde naměříme jinou výšku: H (objekt, např. hvězda, je velmi daleko, proto jsou směry k němu rovnoběžné)
- Úhel mezi směrem k objektu a místní svislicí je tedy: $90^\circ - H$.
- Tentýž úhel je i ve středu Země mezi směrem k substelárnímu bodu a směrem k naší poloze.

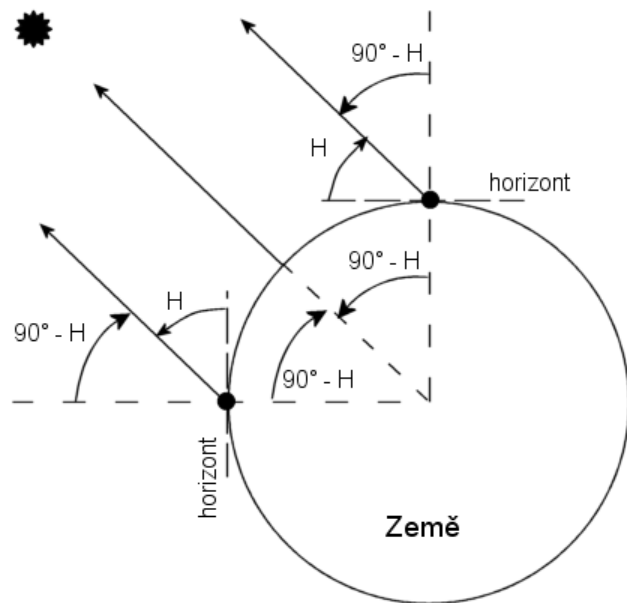
Metoda interceptu



Podívejme se na celou situaci z boku:

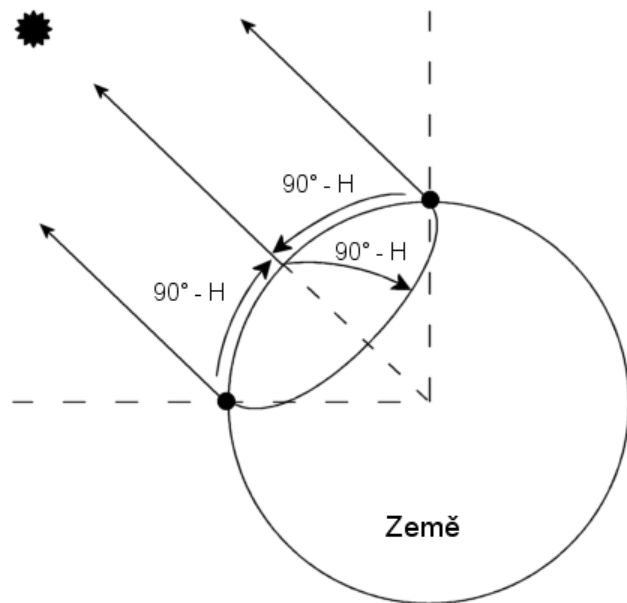
- Ze substelárního bodu bychom naměřili výšku 90° .
- My se ale nacházíme na jiném místě, kde naměříme jinou výšku: H (objekt, např. hvězda, je velmi daleko, proto jsou směry k němu rovnoběžné)
- Úhel mezi směrem k objektu a místní svislicí je tedy: $90^\circ - H$.
- Tentýž úhel je i ve středu Země mezi směrem k substelárnímu bodu a směrem k naší poloze.
- Závěr: ze změřené výšky H víme, že naše **úhlová vzdálenost na povrchu Země od substel. bodu je $90^\circ - H$.**

Metoda interceptu



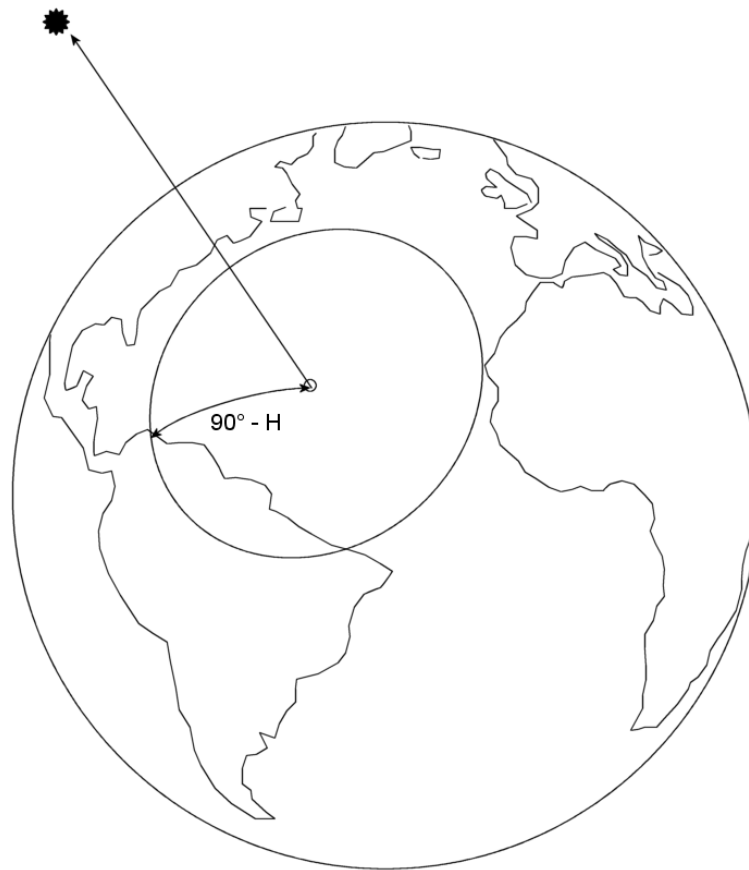
- Tutéž situaci dostaneme i na opačné straně: i tam leží bod, z nějž naměříme stejnou výšku objektu (H) a jeho vzdálenost od substelárního bodu je $90^\circ - H$.

Metoda interceptu



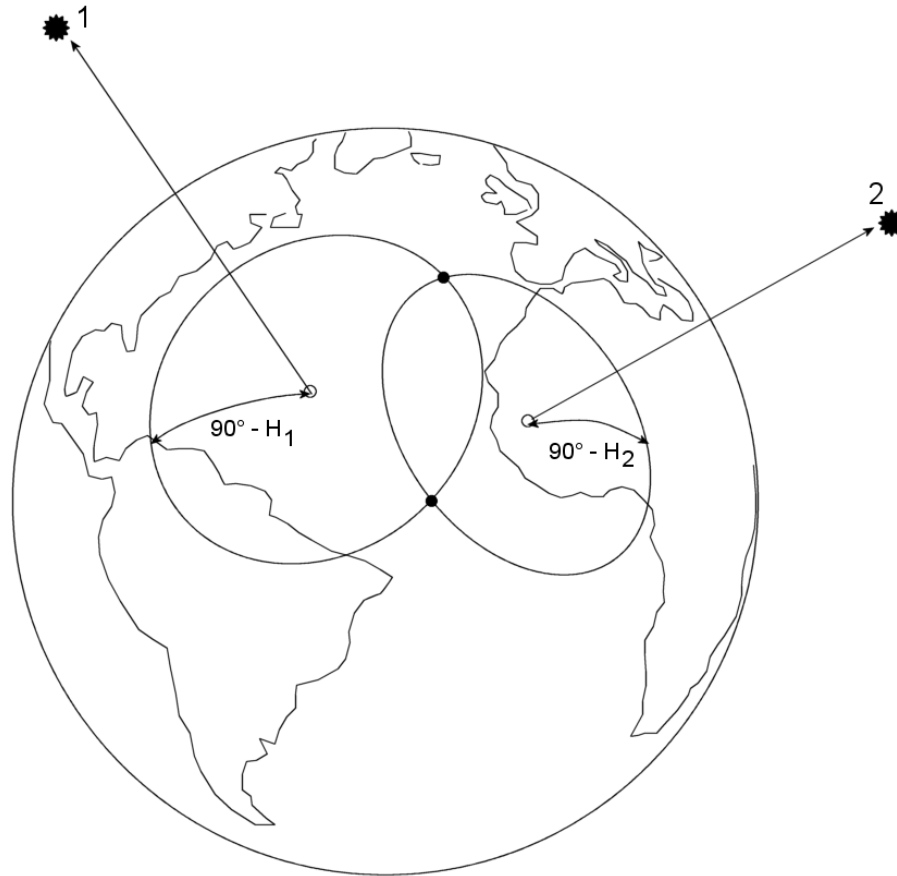
- Tutéž situaci dostaneme i na opačné straně: i tam leží bod, z nějž naměříme stejnou výšku objektu (H) a jeho vzdálenost od substelárního bodu je $90^\circ - H$.
- A protože celou situaci můžeme otáčet okolo směru k objektu, nejsou tyto body pouze dva, ale je to celá kružnice bodů se středem v substelárním bodě a poloměrem $90^\circ - H$.

Metoda interceptu



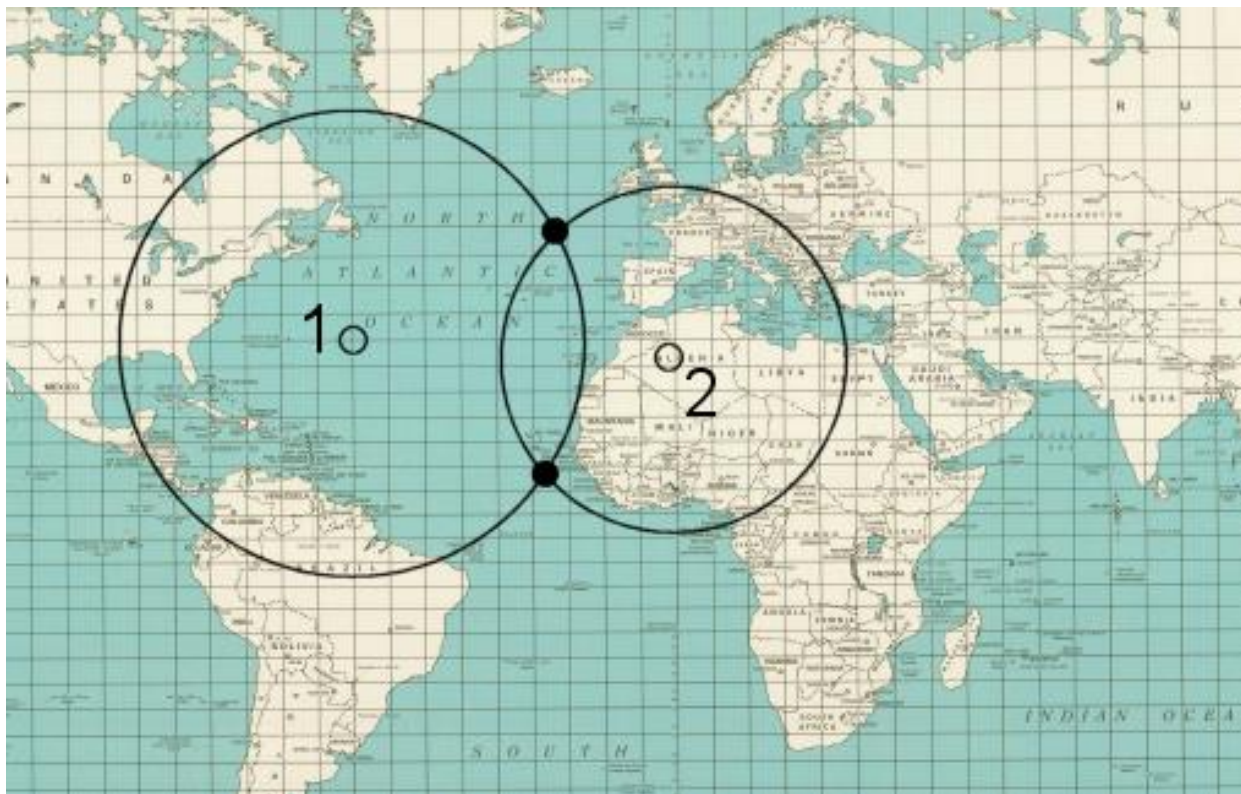
- Z jednoho měření výšky objektu tedy víme, že naše poloha je někde na kružnici. Této kružnici říkáme **poziční kružnice** (nebo také kružnice stejných výšek).

Metoda interceptu



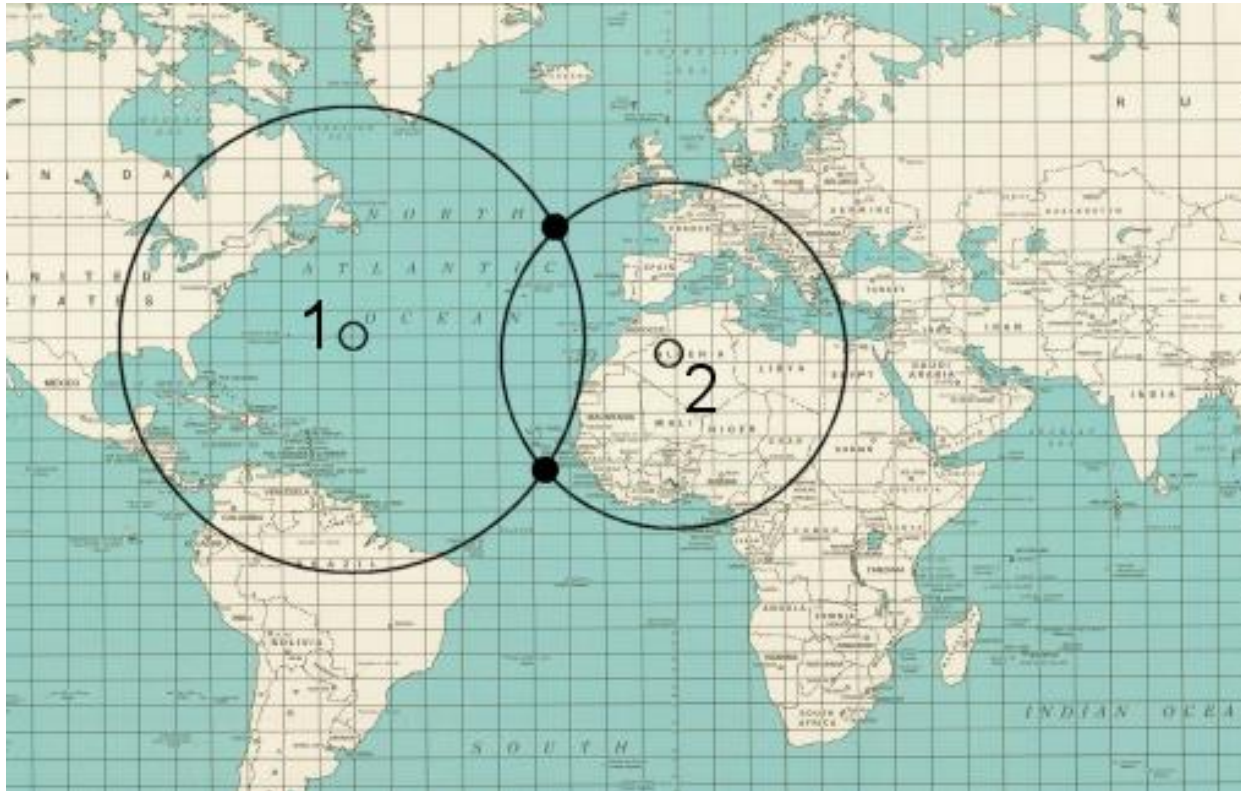
- Z jednoho měření výšky objektu tedy víme, že naše poloha je někde na kružnici. Této kružnici říkáme **poziční kružnice** (nebo také kružnice stejných výšek).
- Změříme výšku druhého objektu a dostaneme druhou kružnici, naše poloha pak musí být na průsečíku obou kružnic.

Metoda interceptu



Můžeme vzít mapu a zakreslit do ní polohy substelárních bodů a okolo nich poziční kružnice?

Metoda interceptu

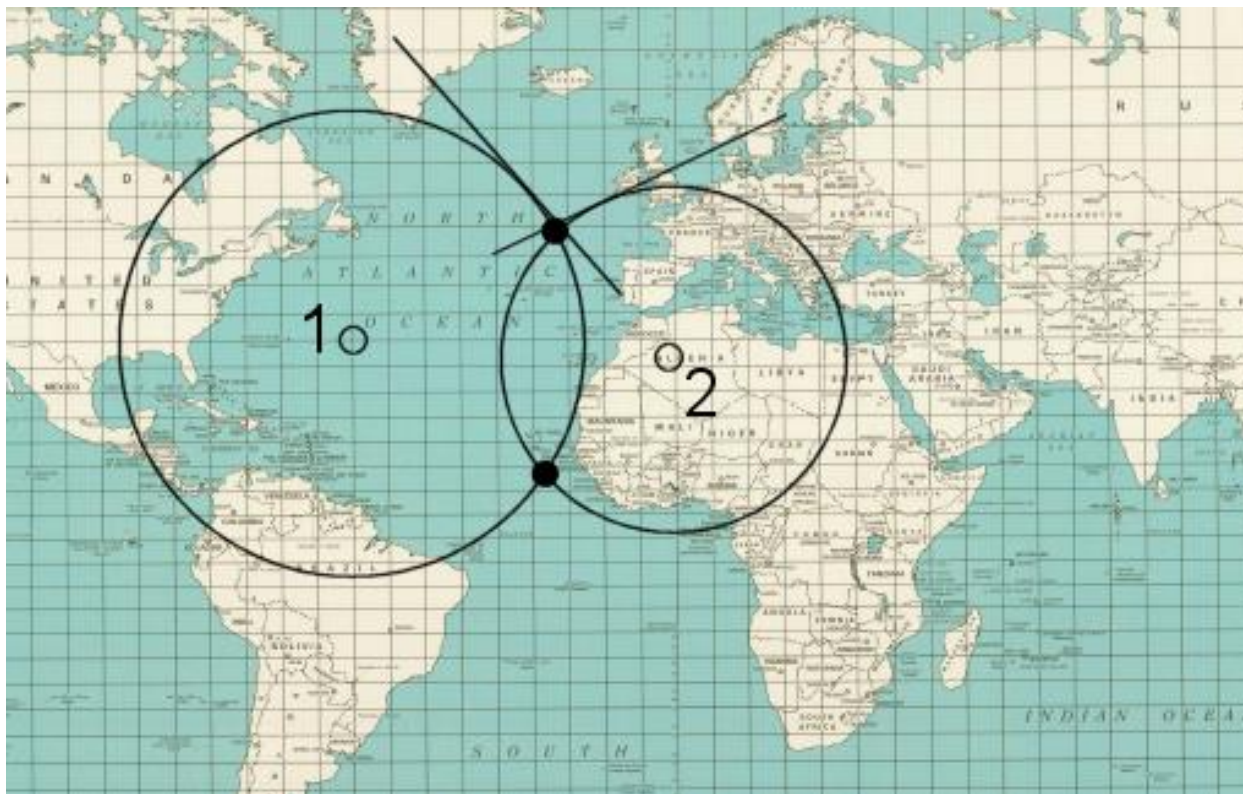


Můžeme vzít mapu a zakreslit do ní polohy substelárních bodů a okolo nich poziční kružnice?

NE:

- Mapy nezachovávají délky, proto kružnice na povrchu Země nebude kružnice na mapě.
- Mapy většinou zabírají tak malou část zemského povrchu, že poloha substelárního bodu bude zcela mimo mapu.

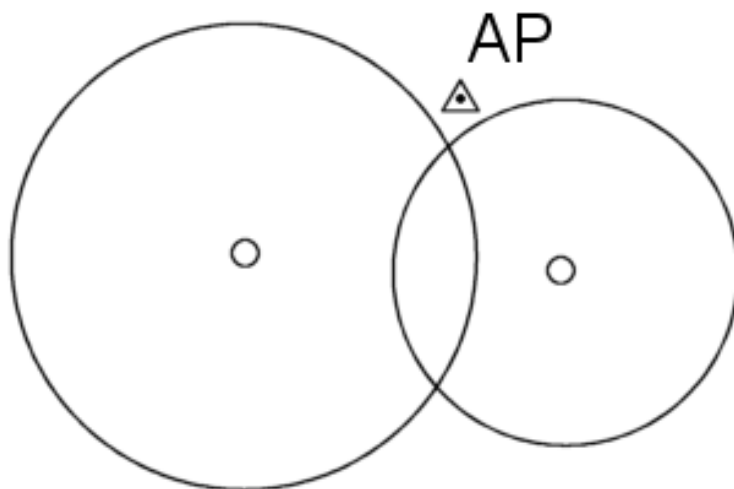
Metoda interceptu



Řešení: do mapy nekreslíme kružnice, ale nahradíme je jejich tečnami („pozičními liniemi“). Protože poloměry pozičních kružnic jsou obrovské, je toto nahrazení v okolí průsečíku dostatečně dobrá aproximace.

Úloha ovšem zní: na mapě nemám zakreslen ani substelární bod, ani poziční kružnici. Jak mám tedy nalézt její tečnu?

Metoda interceptu

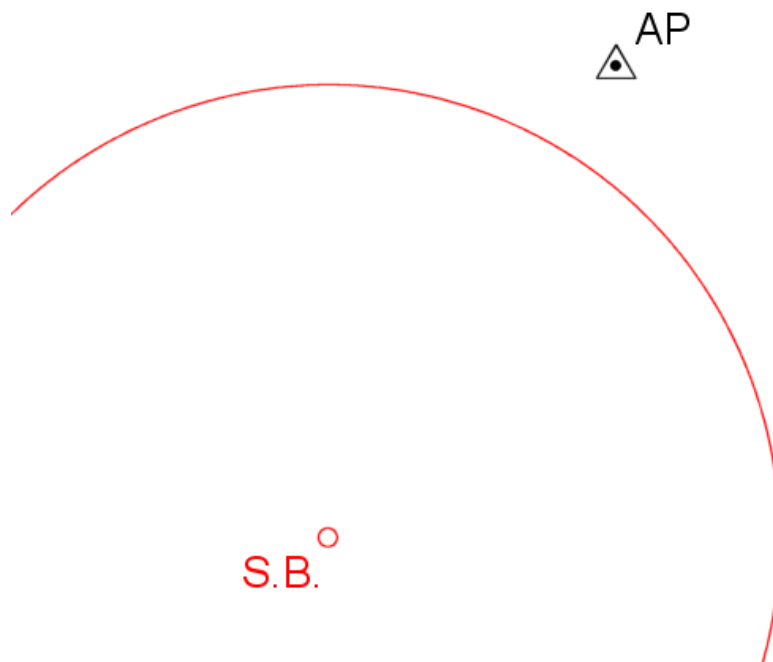


Základní předpoklad metody interceptu:

známe alespoň přibližně naši polohu. Tuto polohu nazýváme **předpokládaná poloha**, zkracujeme AP („assumed position“) a označujeme na mapě .

AP by neměla být více než 60 NM (lépe méně než 30 NM) od skutečné (neznámé) polohy, což v praxi obvykle není problém dosáhnout.

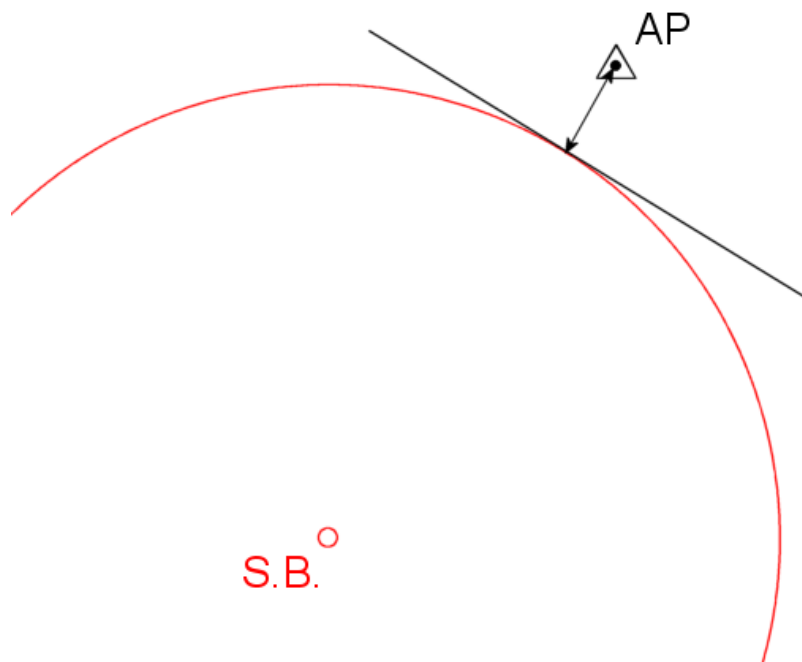
Metoda interceptu



Jakým způsobem tedy ze znalosti poziční kružnice a předpokládané polohy (AP) zkonstruujeme poziční linii (tečnu):

Červené prvky použité v následujícím výkladu ve skutečnosti nikam nekreslíme. Pouze víme, že existují, a slouží ke snazšímu pochopení.

Metoda interceptu

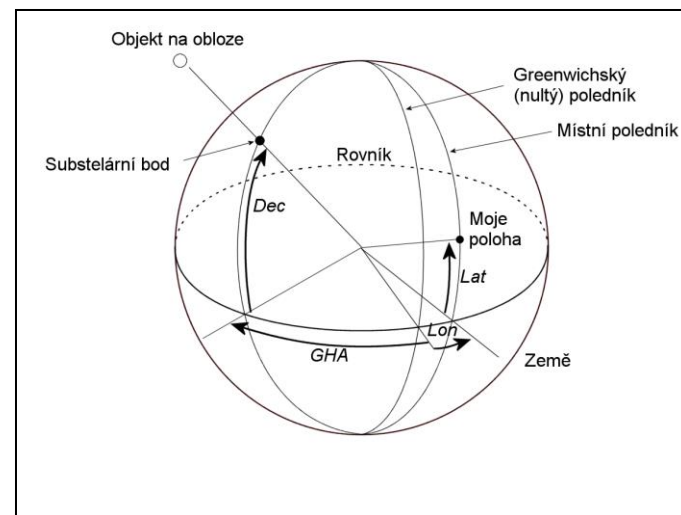
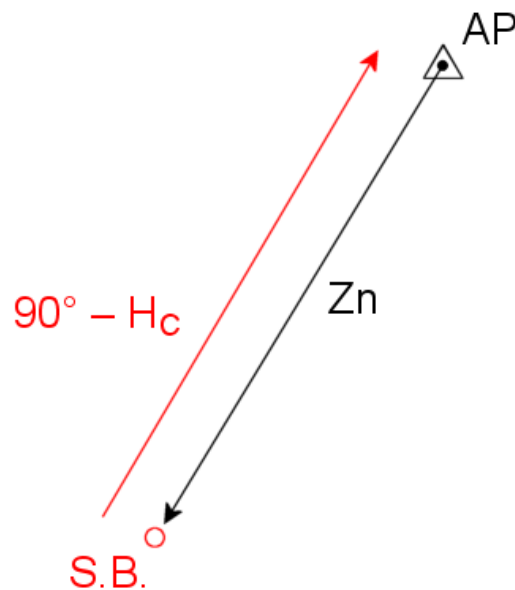


Jakým způsobem tedy ze znalosti poziční kružnice a předpokládané polohy (AP) zkonstruujeme poziční linii (tečnu):

- tečnu zkonstruujeme v místě, které je nejbližší k AP.

Jakým způsobem toto místo najdeme – viz dále.

Metoda interceptu



Základní úloha metody interceptu:

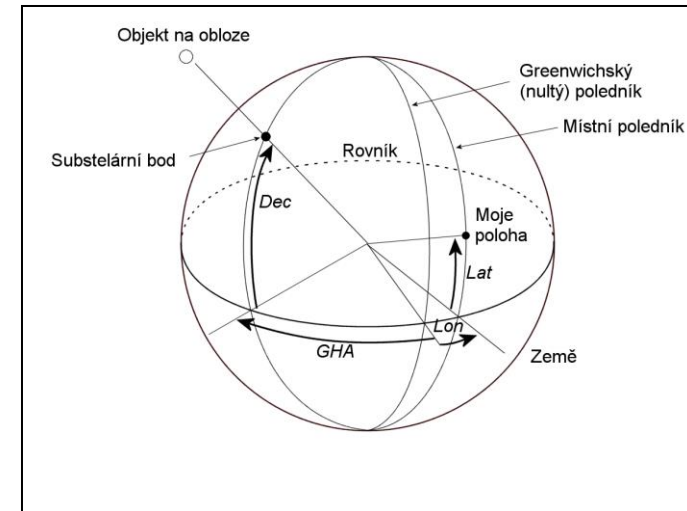
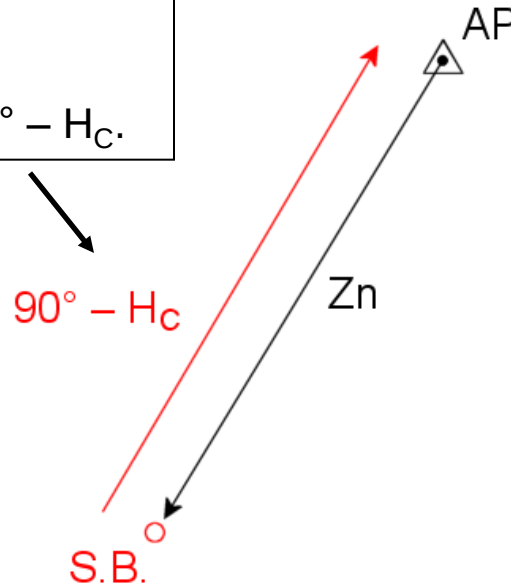
- známe souřadnice předpokládané polohy (AP): Lon , Lat
- známe souřadnice substelárního bodu (S.B.) objektu: GHA , Dec

Z těchto údajů lze vypočítat (nebo najít v tabulkách):

- Výšku H_c (calculated), v níž bychom viděli objekt z AP.
- Azimut Z_n , v jehož směru bychom viděli objekt z AP.

Metoda interceptu

Vidíme-li z bodu AP objekt ve výšce H_C nad horizontem, pak je vzdálenost bodu AP od substelárního bodu rovna $90^\circ - H_C$.



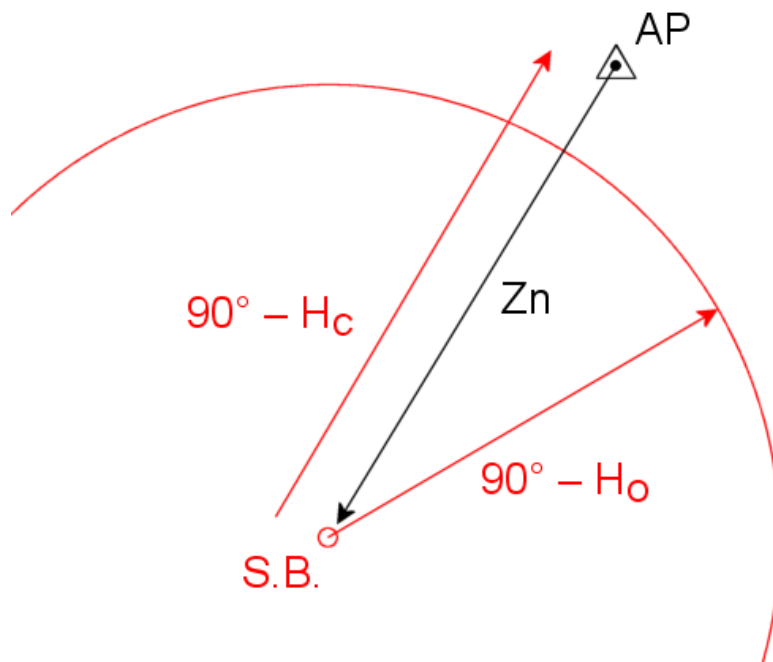
Základní úloha metody interceptu:

- známe souřadnice předpokládané polohy (AP): Lon , Lat
- známe souřadnice substelárního bodu (S.B.) objektu: GHA , Dec

Z těchto údajů lze vypočítat (nebo najít v tabulkách):

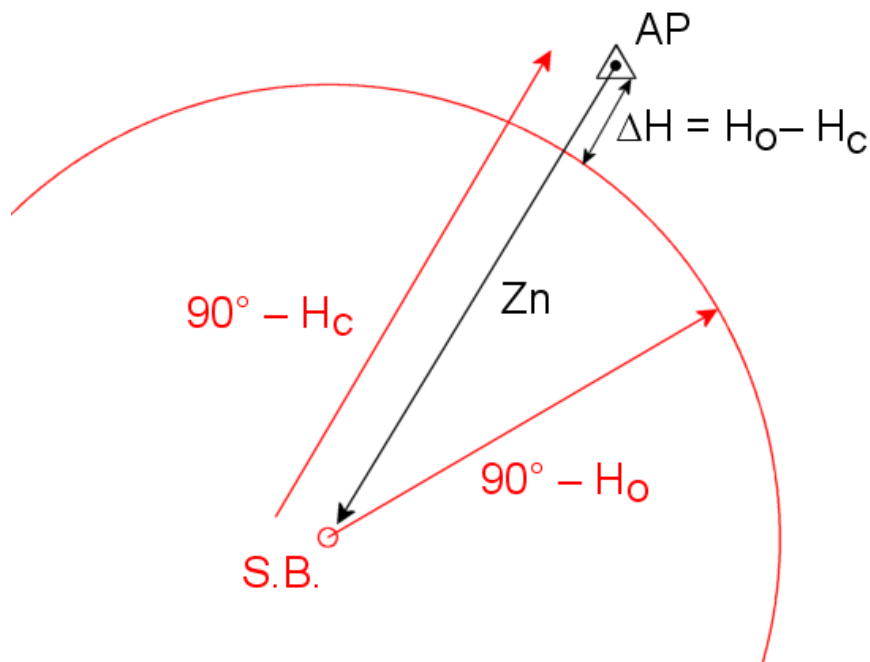
- Výšku H_C (calculated), v níž bychom viděli objekt z AP.
- Azimut Z_n , v jehož směru bychom viděli objekt z AP.

Metoda interceptu



Zároveň víme, že naše poziční kružnice má poloměr $90^\circ - H_o$ (H_o je výška objektu, který jsme změřili).

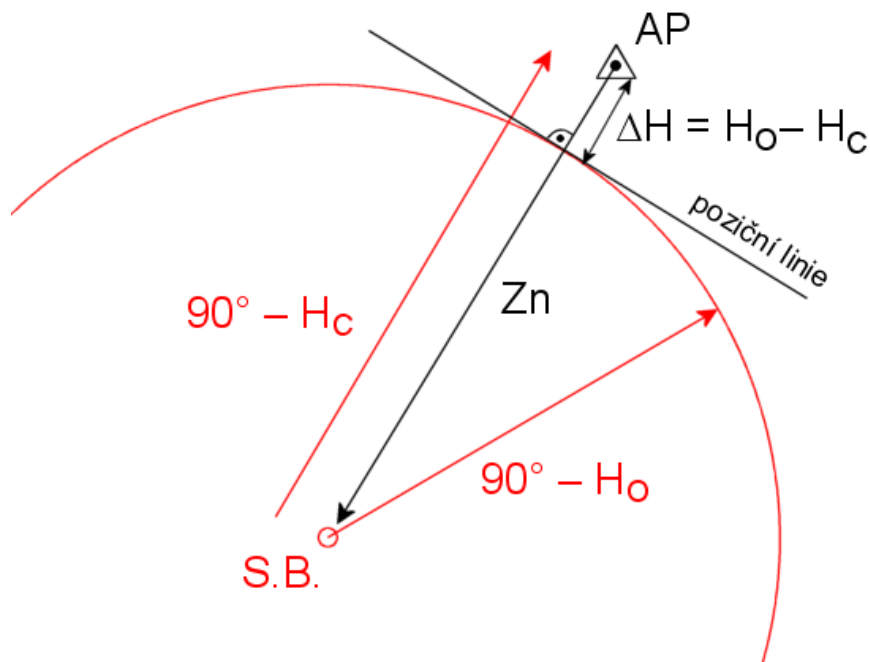
Metoda interceptu



Zároveň víme, že naše poziční kružnice má poloměr $90^\circ - H_o$ (H_o je výška objektu, který jsme změřili).

Vzdálenost kružnice od AP tedy můžeme vyjádřit jako $\Delta H = H_o - H_c$.

Metoda interceptu



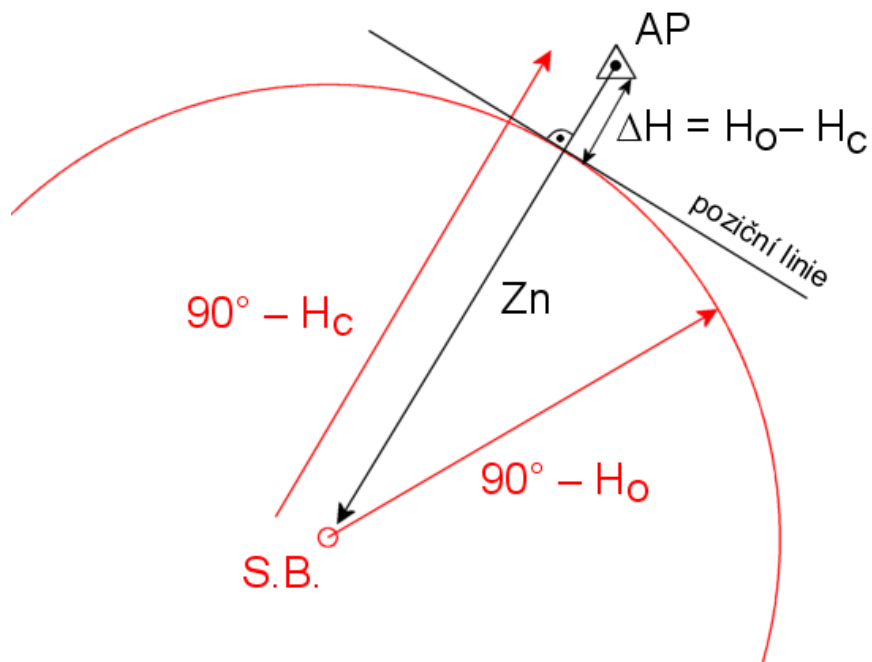
Zároveň víme, že naše poziční kružnice má poloměr $90^\circ - H_O$ (H_O je výška objektu, který jsme změřili).

Vzdálenost kružnice od AP tedy můžeme vyjádřit jako $\Delta H = H_O - H_C$.

Tečna ke kružnici je kolmá na směr do jejího středu a tento směr udává Z_n .

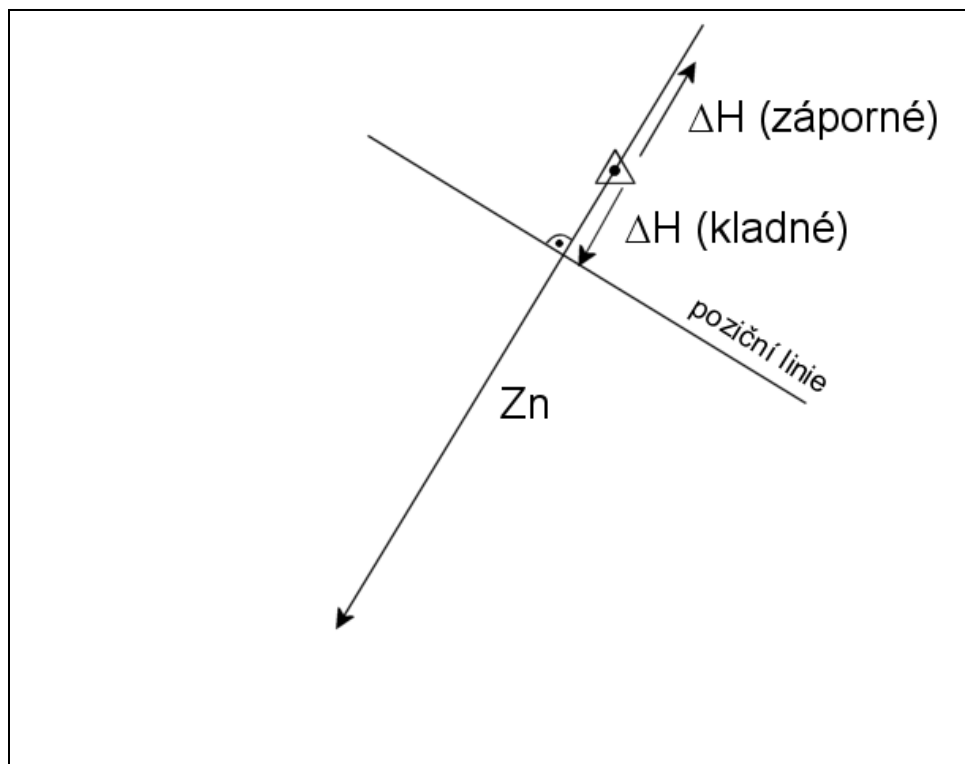
Pokud tedy ve vzdálenosti ΔH od AP vytvoříme kolmici ke směru Z_n , získáme naši **poziční linii**.

Metoda interceptu



ΔH se označuje (z angličtiny) jako „intercept“ – odtud název metody.

Metoda interceptu



Známe:

- souřadnice předpokládané polohy (AP): *Lon, Lat*
- změřenou výšku H_O a čas
- souřadnice substelárního bodu: *GHA* a *Dec* (které pro daný čas nalezneme v Almanachu)

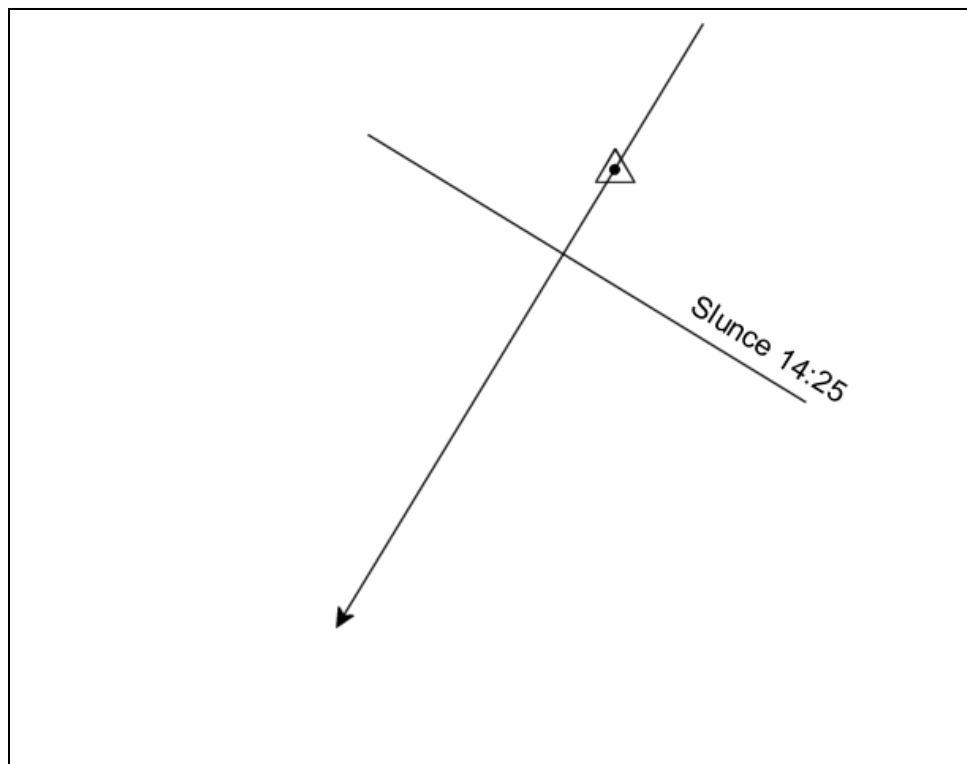
Spočteme z *Lon, Lat, GHA* a *Dec*:

- H_C a Z_n
- $\Delta H = H_O - H_C$

Rekapitulace postupu, tak jak jej provedeme na mapě:

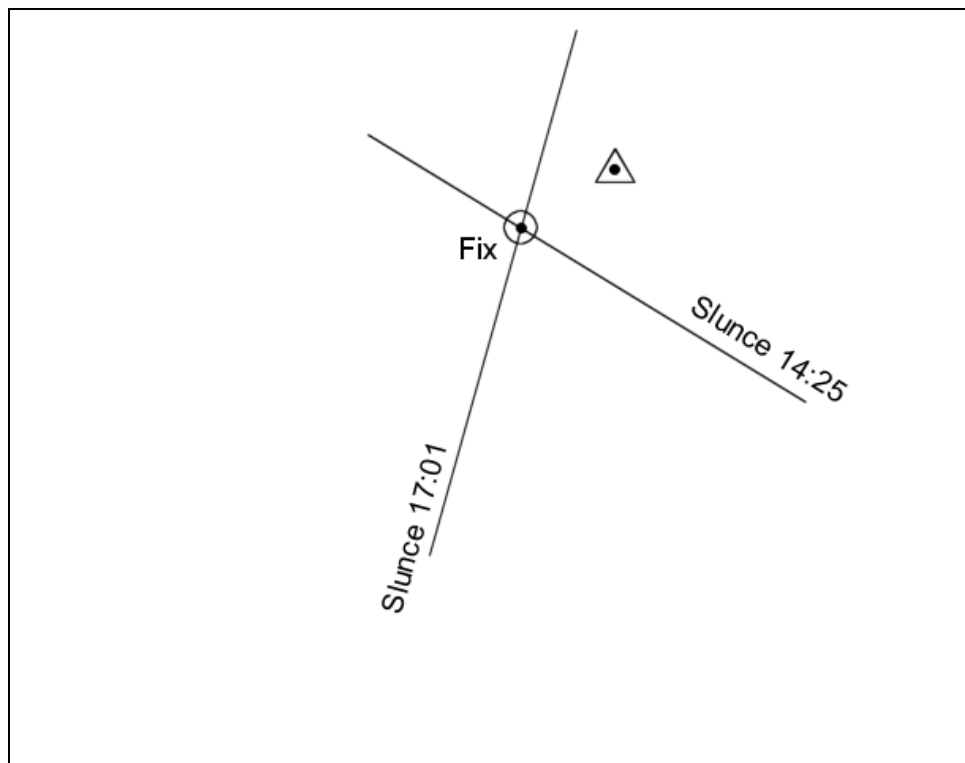
- Do mapy vyneseme AP
- Spočteme H_C , Z_n , ΔH
- Z AP vyneseme azimut Z_n , a na něj nanесeme vzdálenost ΔH (jedna úhlová minuta = 1 NM). Je-li ΔH kladné, vynášíme jej ve směru azimutu, je-li záporné, vynášíme jej proti směru azimutu.
- Ve vynesené vzdálenosti uděláme kolmici a máme **poziční linii**.

Metoda interceptu



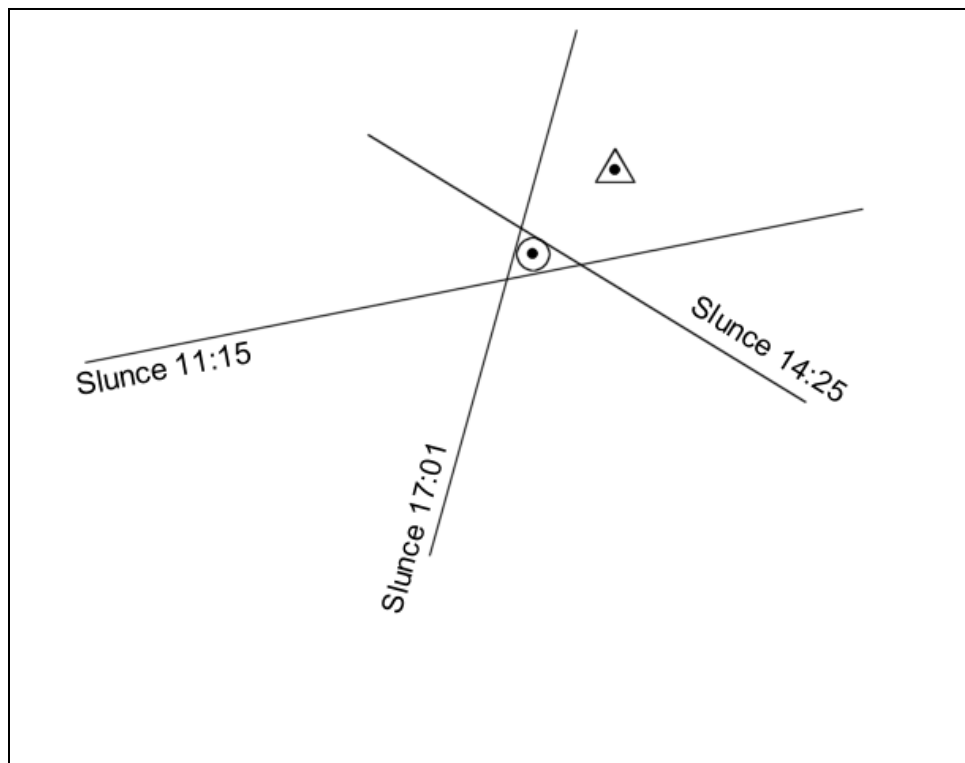
Poziční linii na závěr obvykle popíšeme pozorovaným objektem a časem.

Metoda interceptu



Průsečík více pozičních linií je naše poloha, které říkáme „Fix“ a označujeme symbolem $\odot$.

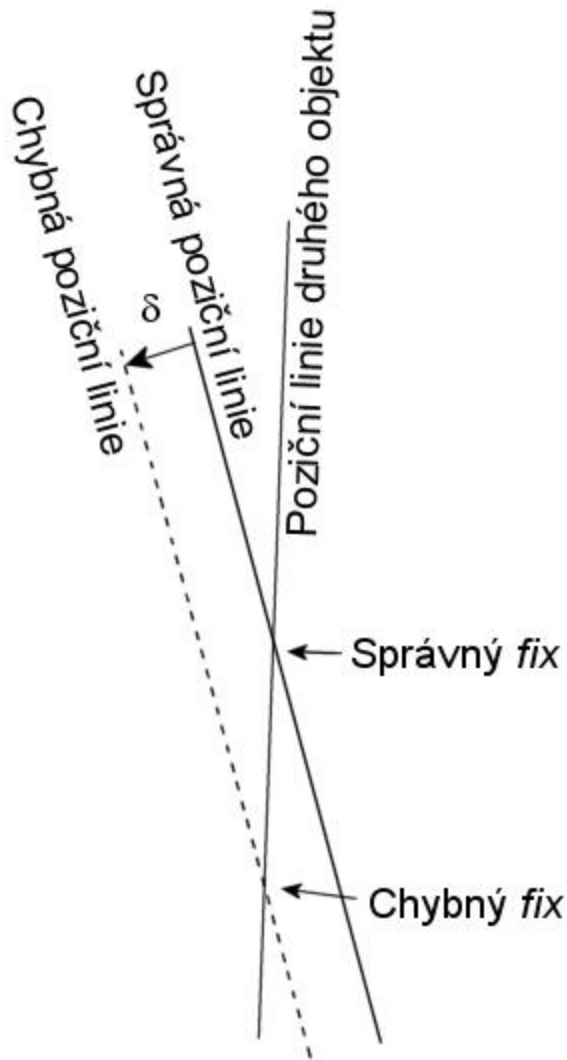
Metoda interceptu



V praxi je dobré pořídít více pozičních linií (minimálně tři), a pokud se neprotnou v jediném bodě, získáme z velikosti obrazce (trojúhelníku) představu o přesnosti měření.

Fix umístíme do „středu“ obrazce (v praxi od oka).

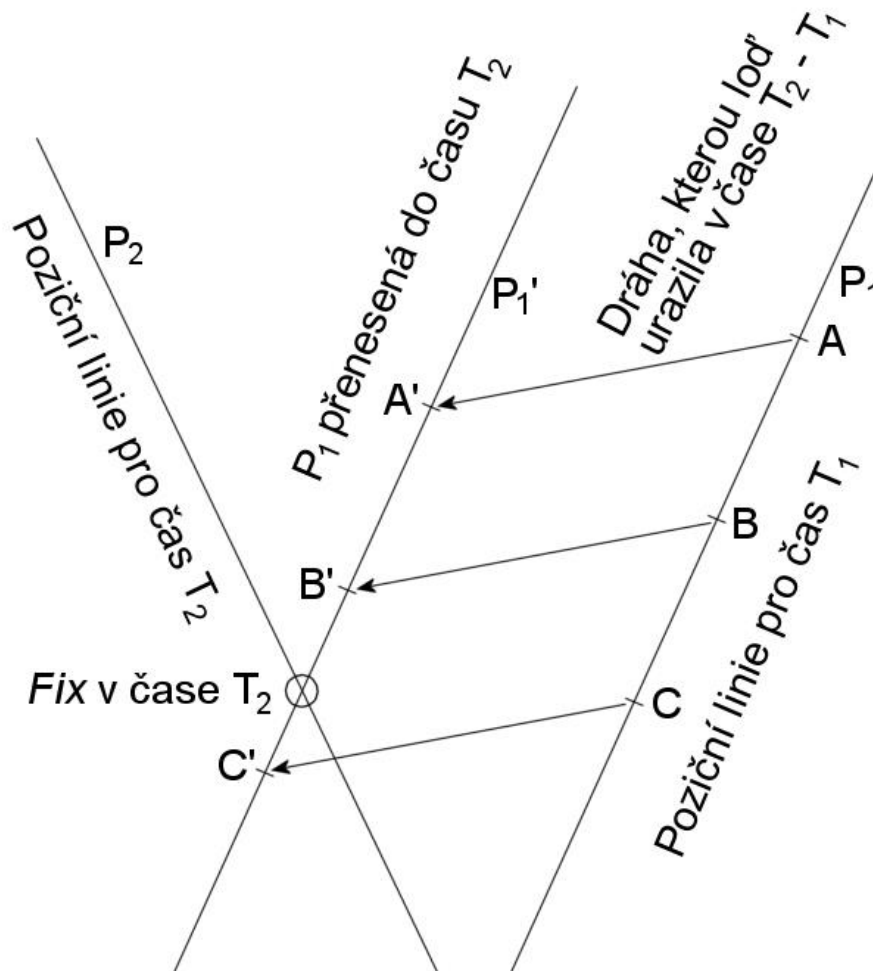
Metoda interceptu



- Poziční linie by neměly svírat příliš malý úhel, jinak se případná chyba v měření dramaticky promítne do chyby fixu.
 - Minimální svíraný úhel by měl být 30° .
- Také rozdíl azimutů objektů by měl být větší než 30° (při měření Slunce odstup alespoň 2 hodiny)

Metoda interceptu

Pokud loď mezi měřeními změní svou polohu: transport poziční linie.



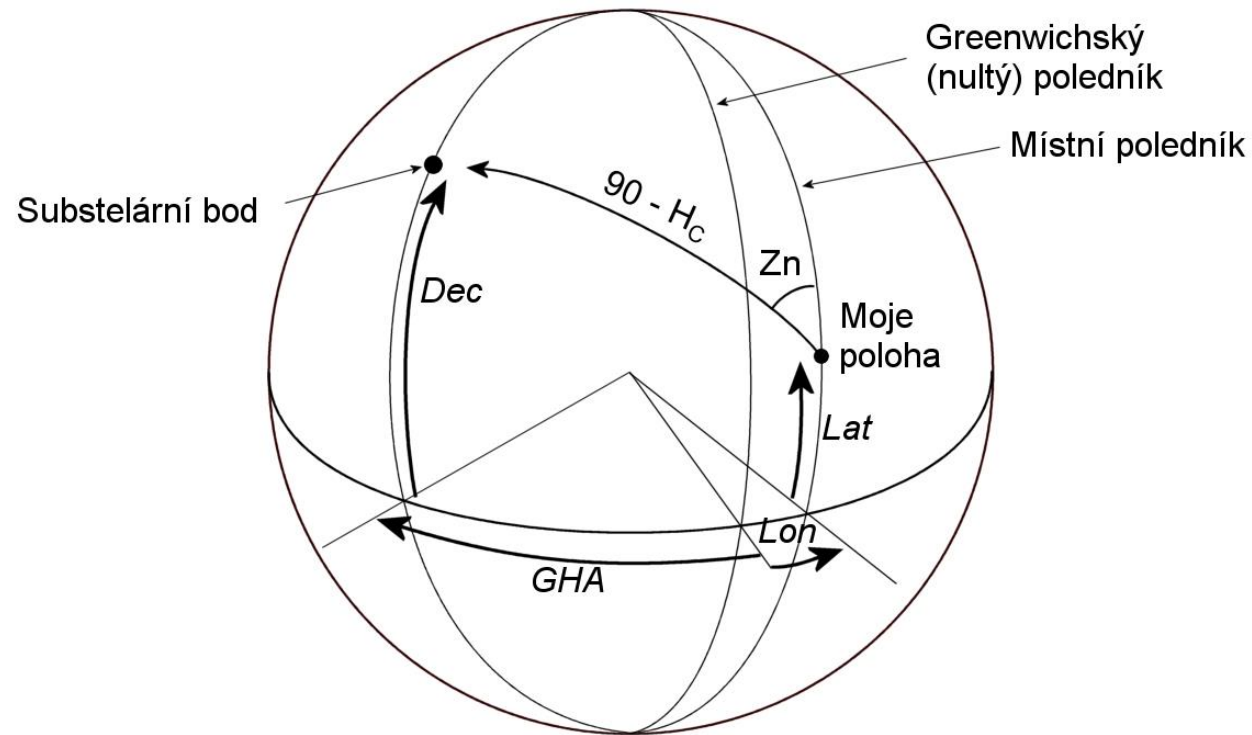
Výpočet H_C a Z_n

Známe:

- souřadnice předpokládané polohy: Lon_{AP} , Lat_{AP} .
- souřadnice substelárního bodu objektu: GHA , Dec .

Počítáme:

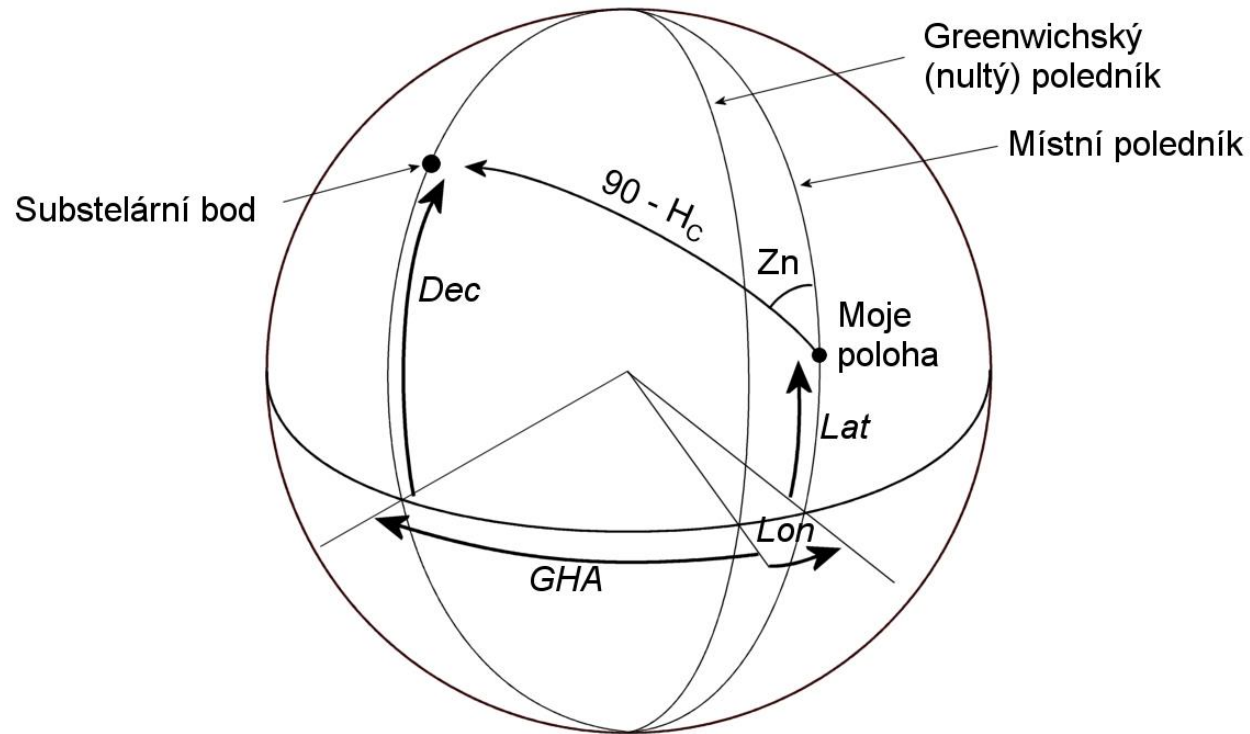
- H_C a Z_n



Výpočet H_C a Z_n

Ale:

Vzdálenost a azimut mezi dvěma body zůstane stejná bez ohledu na to, kde si zvolím nultý poledník.

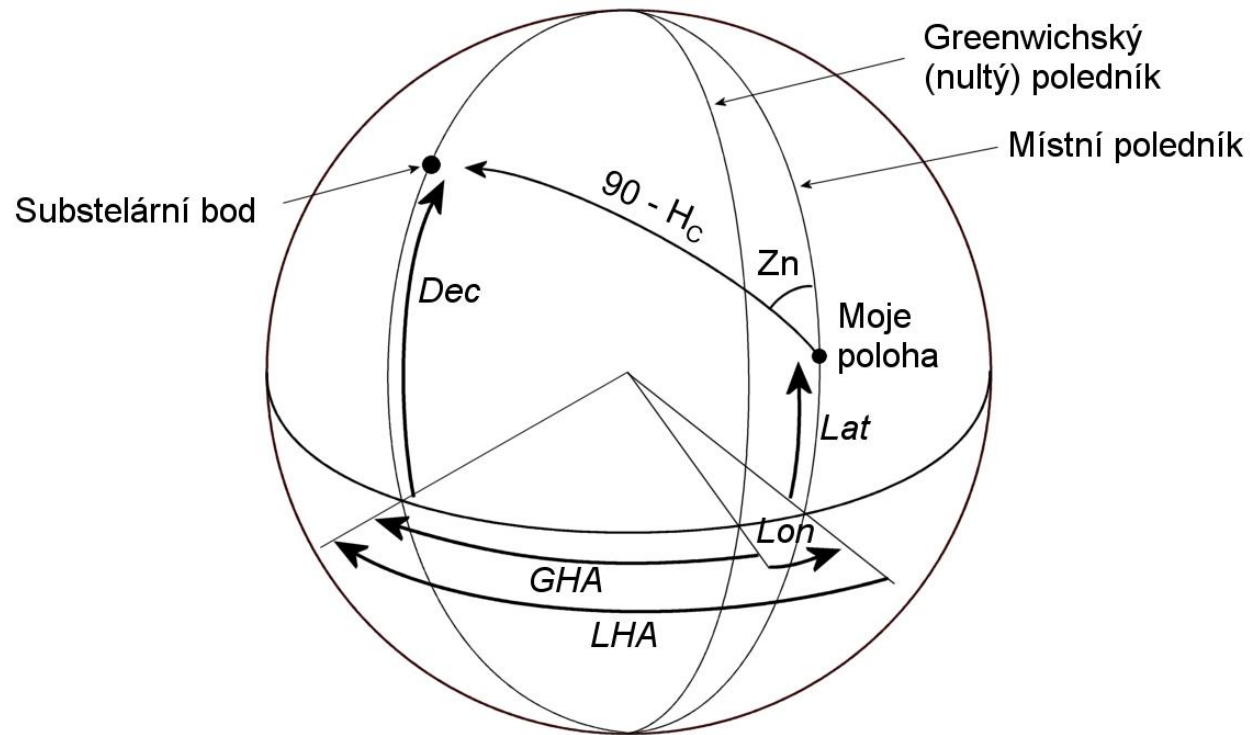


Výpočet H_C a Z_n

Ale:

Vzdálenost a azimut mezi dvěma body zůstane stejná bez ohledu na to, kde si zvolím nultý poledník.

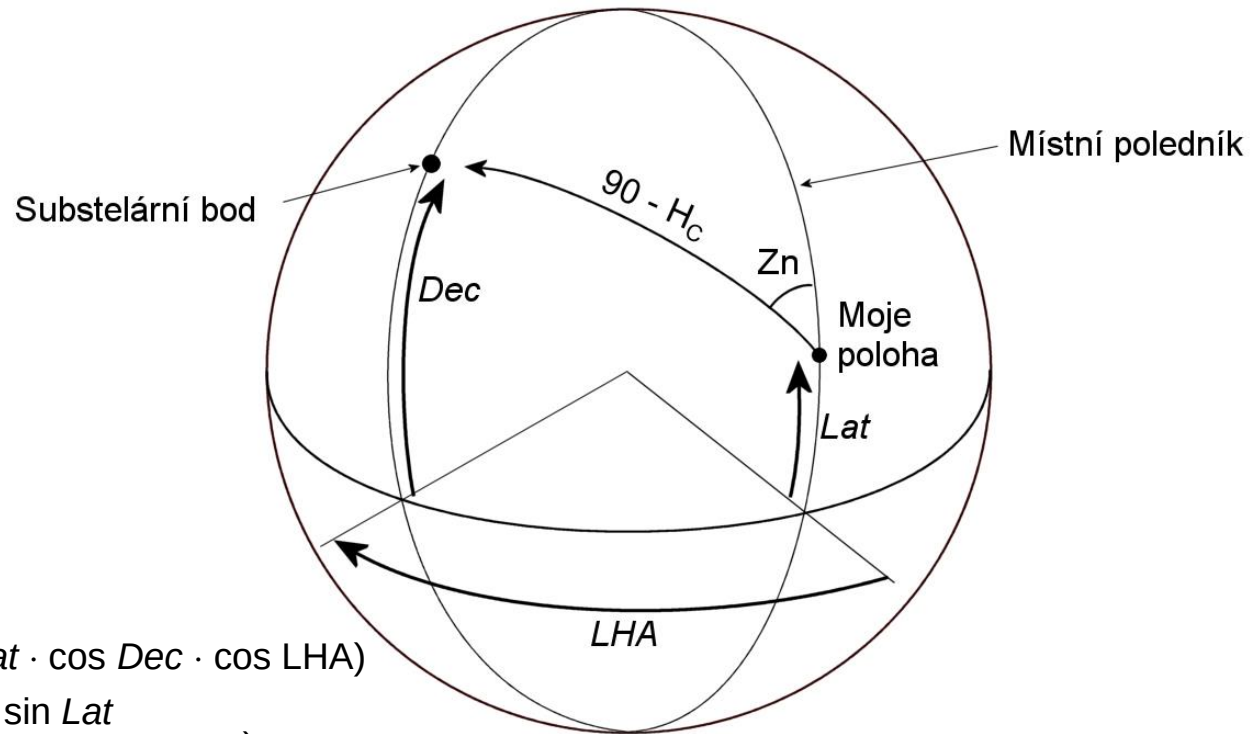
Obojí tedy závisí
nikoliv na GHA a Lon ,
ale pouze na
 $LHA = GHA + Lon$.



Výpočet H_C a Z_n

Máme tedy pouze tři vstupní údaje:
 LHA , Lat a Dec

a z nich počítáme:
 H_C a Z_n



$$H_C = \arcsin(\sin Lat \cdot \sin Dec - \cos Lat \cdot \cos Dec \cdot \cos LHA)$$

$$Z_n = \arccos\left(\frac{\sin Dec - \sin H_C \cdot \sin Lat}{\cos H_C \cdot \cos Lat}\right)$$

K těmto vzorcům patří ještě několik podmínek na znaménka atd, viz knížka a formuláře!

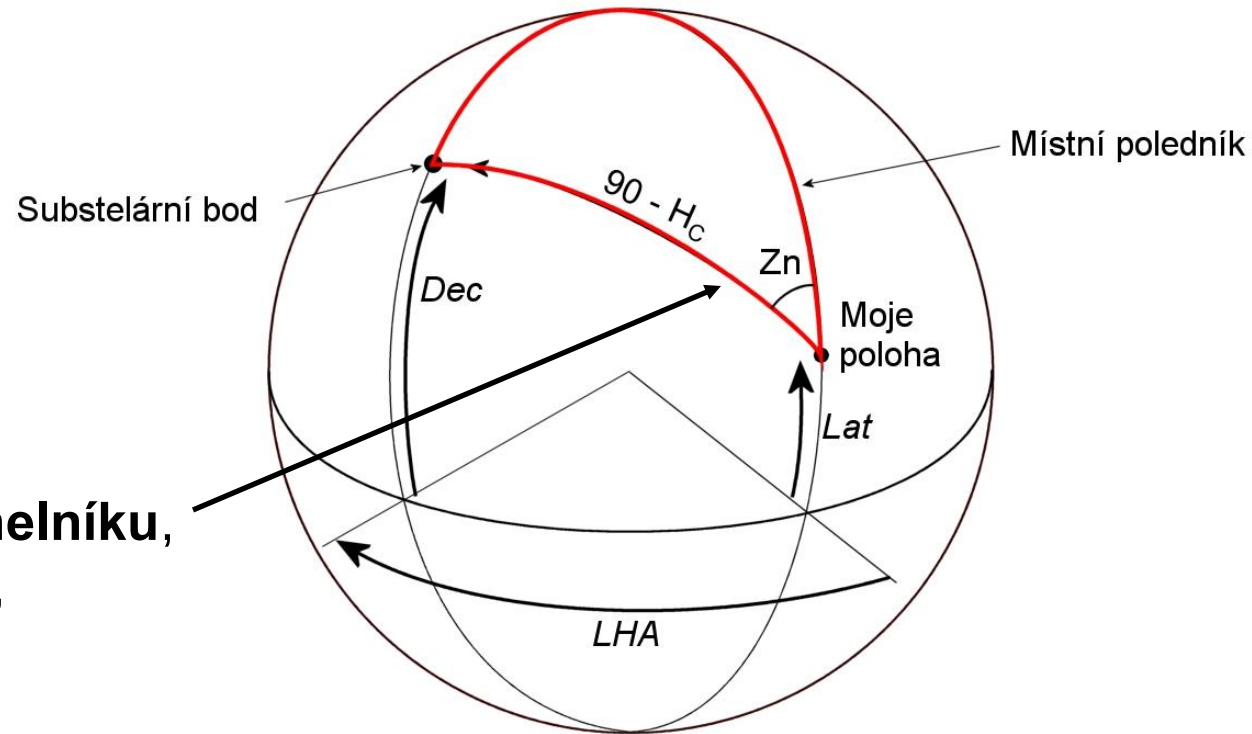
Výpočet H_C a Z_n

Máme tedy pouze tři vstupní údaje:

LHA , Lat a Dec

a z nich počítáme:

H_C a Z_n



Tuto úlohu nazýváme
řešení **nautického trojúhelníku**,
což je sférický trojúhelník,
jehož vrcholy tvoří:

- substelární bod,
- naše poloha,
- severní pól.

Určení H_C a Z_n pomocí tabulek

Chceme vytvořit tabulky, kde pro každou kombinaci tří úhlů:
LHA, *Lat* a *Dec*

hledáme H_C a Z_n .

Kolik je to číselných kombinací, chceme-li přesnost alespoň na 1':

LHA: $180^\circ \times 60' = 10800$.

Lat: $180^\circ \times 60' = 10800$.

Dec: $180^\circ \times 60' = 10800$.

To vše dohromady: $10800 \times 10800 \times 10800$
 $= 1259712000000$ kombinací, což je víc než
milion tisícistranových knih 😊.

Určení H_C a Zn pomocí tabulek

Jak zmenšit počet údajů v tabulkách?

<i>LHA</i>	<i>Lat</i>	<i>Dec</i>
------------	------------	------------

Lat je v našem případě Lat_{AP} , tedy šířka **předpokládané polohy**.
To je tak jako tak přibližná poloha, můžeme si ji tedy **zvolit** jako **celočíselný stupeň**.

Máme tedy:

<i>LHA</i>	<i>Lat</i>	<i>Dec</i>
$180^\circ \times 60'$	180°	$180^\circ \times 60'$

Určení H_C a Z_n pomocí tabulek

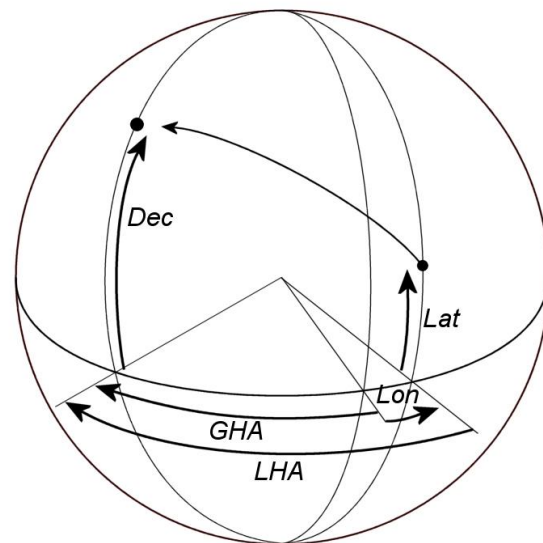
Jak zmenšit počet údajů v tabulkách?

LHA

Lat

Dec

LHA si nelze zvolit na celé stupně, protože $LHA = GHA + Lon$,
a *GHA* objektu může být libovolný úhel.



Určení H_C a Z_n pomocí tabulek

Jak zmenšit počet údajů v tabulkách?

LHA *Lat* *Dec*

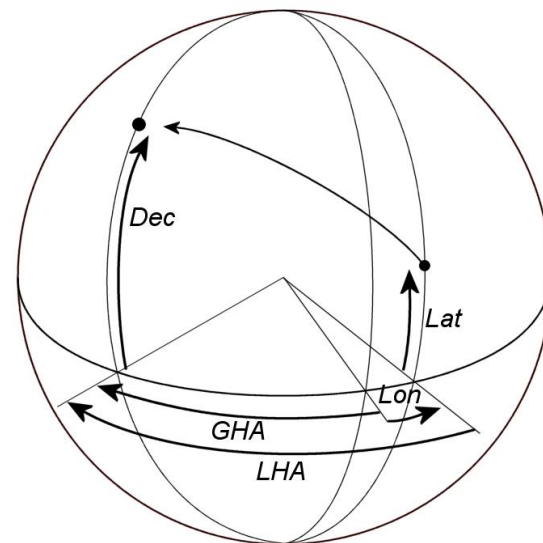
LHA si nelze zvolit na celé stupně, protože $LHA = GHA + Lon$, a *GHA* objektu může být libovolný úhel.

Lon je v našem případě Lon_{AP} , a tu si můžeme **zvolit** tak, aby **$GHA + Lon = LHA$ vyšlo na celé stupně.**

Máme tedy:

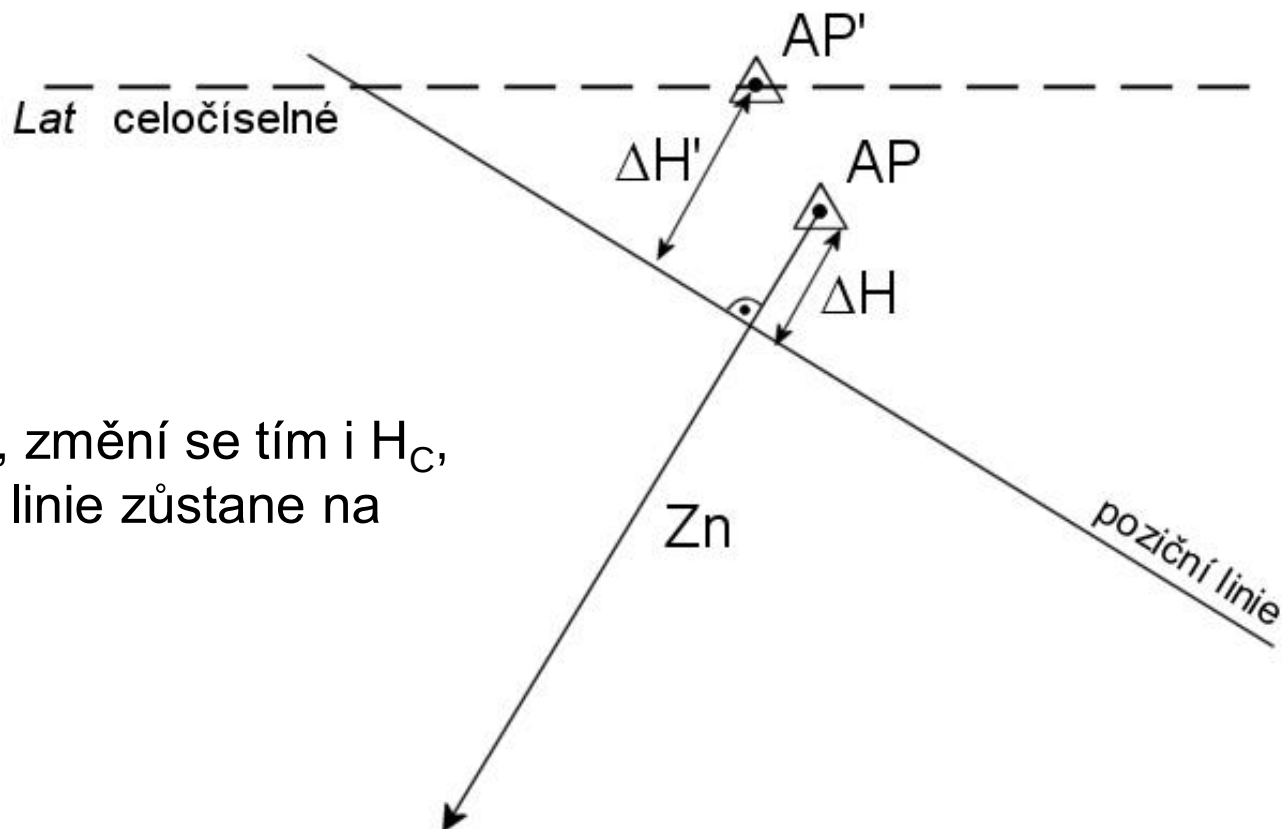
<i>LHA</i>	<i>Lat</i>	<i>Dec</i>
180°	180°	$180^\circ \times 60'$

To je $3600\times$ méně kombinací.



Určení H_C a Zn pomocí tabulek

Lon_{AP} a Lat_{AP} si kvůli tabulkám volíme – není to nepřesné?



Není. Změním-li AP , změní se tím i H_C , tedy i ΔH , a poziční linie zůstane na tomtéž místě.

Určení H_C a Z_n pomocí tabulek

Jak zmenšit počet údajů v tabulkách?

LHA

Lat

Dec

Dec volit nelze, protože deklinace objektu může být libovolná.

Přesto při použití interpolace se podařilo zmenšit počet údajů v tabulkách na 2400 stran: 6 svazků tzv. „námořních tabulek“, po 15° v zeměpisné šířce.

Přednost: tabulky jsou univerzální. Almanach sice potřebujeme každý rok nový (*GHA*, *Dec* objektů), ale tyto tabulky nám vydrží „na celý život“.

PUB. NO. 229
VOL. 2

SIGHT REDUCTION TABLES FOR MARINE NAVIGATION

LATITUDES 15° – 30° , Inclusive



Určení H_C a Zn pomocí tabulek

Chcete-li se naučit pracovat s „námořními tabulkami“, přijďte na pokračovací kurz 😊.

Ted' nás čekají mnohem
elegantnější tabulky...

LATITUDE CONTRARY NAME TO DECLINATION

L.H.A. 0°, 360°

Dec.	15°		16°		17°		18°		19°		20°		21°		22°		Dec.	
	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z	Hc	d Z		
0	75	00.0 -60.0	74	00.0 -60.0	73	00.0 -60.0	72	00.0 -60.0	71	00.0 -60.0	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0
1	74	00.0 -60.0	73	00.0 -60.0	72	00.0 -60.0	71	00.0 -60.0	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0
2	73	00.0 -60.0	72	00.0 -60.0	71	00.0 -60.0	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0
3	72	00.0 -60.0	71	00.0 -60.0	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0
4	71	00.0 -60.0	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0
5	70	00.0 -60.0	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0
6	69	00.0 -60.0	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0
7	68	00.0 -60.0	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0
8	67	00.0 -60.0	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0
9	66	00.0 -60.0	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0
10	65	00.0 -60.0	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0
11	64	00.0 -60.0	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0
12	63	00.0 -60.0	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0
13	62	00.0 -60.0	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0
14	61	00.0 -60.0	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0
15	60	00.0 -60.0	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0
16	59	00.0 -60.0	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0
17	58	00.0 -60.0	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0
18	57	00.0 -60.0	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0
19	56	00.0 -60.0	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0
20	55	00.0 -60.0	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0
21	54	00.0 -60.0	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0
22	53	00.0 -60.0	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0
23	52	00.0 -60.0	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0
24	51	00.0 -60.0	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0
25	50	00.0 -60.0	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0
26	49	00.0 -60.0	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0
27	48	00.0 -60.0	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0
28	47	00.0 -60.0	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0
29	46	00.0 -60.0	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0
30	45	00.0 -60.0	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0
31	44	00.0 -60.0	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0
32	43	00.0 -60.0	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0
33	42	00.0 -60.0	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0
34	41	00.0 -60.0	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0
35	40	00.0 -60.0	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0
36	39	00.0 -60.0	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0
37	38	00.0 -60.0	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0
38	37	00.0 -60.0	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0
39	36	00.0 -60.0	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0
40	35	00.0 -60.0	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0
41	34	00.0 -60.0	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0
42	33	00.0 -60.0	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0
43	32	00.0 -60.0	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0
44	31	00.0 -60.0	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0
45	30	00.0 -60.0	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0
46	29	00.0 -60.0	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0
47	28	00.0 -60.0	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0
48	27	00.0 -60.0	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0
49	26	00.0 -60.0	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0
50	25	00.0 -60.0	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0
51	24	00.0 -60.0	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0
52	23	00.0 -60.0	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0
53	22	00.0 -60.0	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0
54	21	00.0 -60.0	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0
55	20	00.0 -60.0	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0
56	19	00.0 -60.0	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0	11	00.0 -60.0
57	18	00.0 -60.0	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0	11	00.0 -60.0	10	00.0 -60.0
58	17	00.0 -60.0	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0	11	00.0 -60.0	10	00.0 -60.0	9	00.0 -60.0
59	16	00.0 -60.0	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0	11	00.0 -60.0	10	00.0 -60.0	9	00.0 -60.0	8	00.0 -60.0
60	15	00.0 -60.0	14	00.0 -60.0	13	00.0 -60.0	12	00.0 -60.0	11	00.0 -60.0	10	00.0 -60.0	9	00.0 -60.0				

S. Lat. $\begin{cases} \text{L.H.A. greater than } 180^\circ \dots \dots \dots Z_n = 180^\circ - Z \\ \text{L.H.A. less than } 180^\circ \dots \dots \dots Z_n = 180^\circ + Z \end{cases}$ **LATITUDE SAME NAME AS DECLINATION** **L.H.A. $180^\circ, 180^\circ$**

„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

Jak zmenšit počet údajů v tabulkách?

LHA

Lat

Dec

Omezme tabulky pouze na hvězdy:

Deklinace hvězd je (téměř) konstantní.
V tabulkách tedy namísto libovolného
úhlu *Dec* stačí tabelovat **jména hvězd**.

Tím jsme omezili tabulky na jednu
jedinou knížku. Navíc z ní stačí
vytisknout strany těch šířek, v nichž se
hodláme plavit.

LHA Υ	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	♦ CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal	
0	39 19	062	25 57	095	53 41	125
1	39 53	062	26 35	096	54 13	126
2	40 27	063	27 14	097	54 43	128
3	41 02	063	27 52	097	55 14	129
4	41 36	064	28 30	098	55 43	130
5	42 11	065	29 08	099	56 13	132
6	42 46	065	29 46	100	56 41	133
7	43 21	066	30 24	101	57 09	135
8	43 56	066	31 02	102	57 36	136
9	44 31	067	31 40	102	58 02	138
10	45 07	067	32 17	103	58 28	139
11	45 42	068	32 55	104	58 53	141
12	46 18	068	33 32	105	59 17	142
13	46 54	069	34 09	106	59 40	144
14	47 30	069	34 46	107	60 02	146

„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

Další motivace:

Nemusím se orientovat na obloze.

Tabulky mi samy řeknou:

- jaké hvězdy jsou vidět.
- na jakém azimutu je najdu.
- jaký úhel mám nastavit na sextantu.

Pak stačí vzít kompas, a dalekohled sextantu s přednastavenou výškou namířit na horizont. Hvězda se mi objeví v zorném poli.

LHA Υ	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	♦ CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal	
0	39	19 062	25	57 095	53	41 125
1	39	53 062	26	35 096	54	13 126
2	40	27 063	27	14 097	54	43 128
3	41	02 063	27	52 097	55	14 129
4	41	36 064	28	30 098	55	43 130
5	42	11 065	29	08 099	56	13 132
6	42	46 065	29	46 100	56	41 133
7	43	21 066	30	24 101	57	09 135
8	43	56 066	31	02 102	57	36 136
9	44	31 067	31	40 102	58	02 138
10	45	07 067	32	17 103	58	28 139
11	45	42 068	32	55 104	58	53 141
12	46	18 068	33	32 105	59	17 142
13	46	54 069	34	09 106	59	40 144
14	47	30 069	34	46 107	60	02 146

„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

Dají se výšky hvězd měřit v noci?

„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

Dají se výšky hvězd měřit v noci?

Většinou ne: v noci je taková tma, že **není vidět horizont**.

Horizont a hvězdy zároveň jsou vidět pouze za večerního/ranního soumraku.

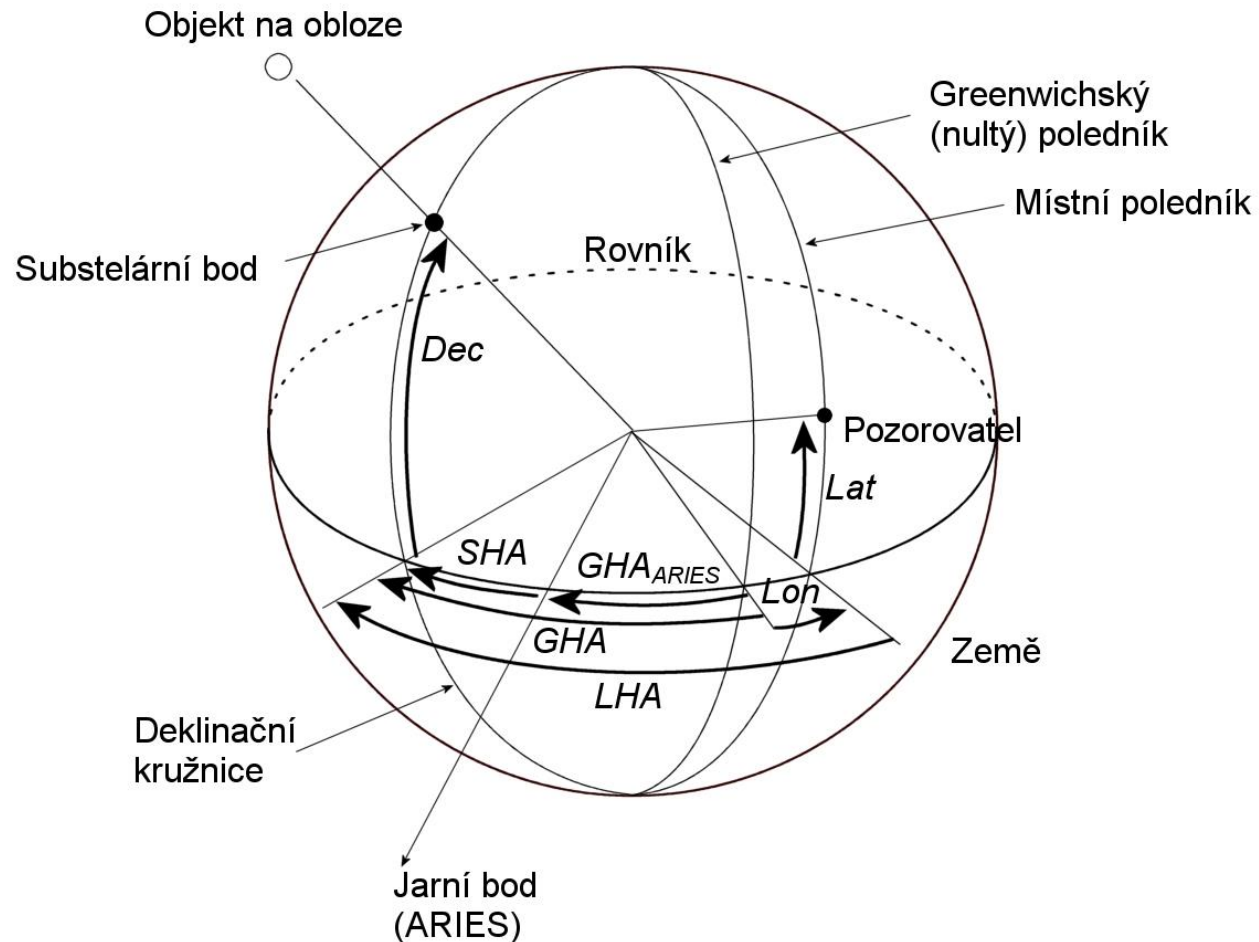
Nautický soumrak – poslední (teoretický) okamžik, kdy je ještě/už vidět horizont. Slunce je 12° pod obzorem.

Okamžiky východů/západů Slunce a nautického soumraku nalezneme v Almanachu.

„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

Nové pojmy:

ARIES (Υ) a SHA



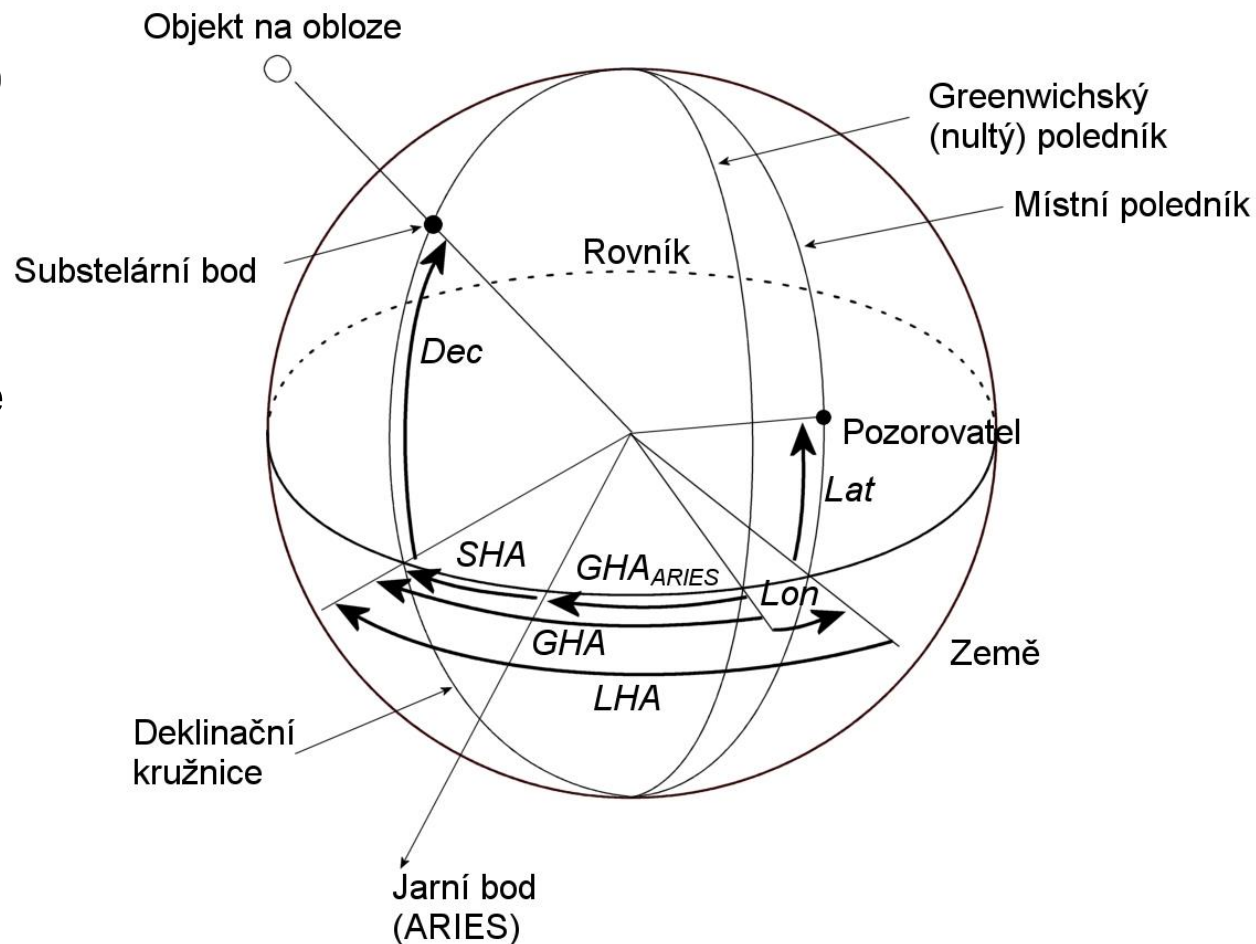
„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

ARIES (jarní bod) je bod na obloze („nehybný“ vůči hvězdám), k němuž vztahujeme polohy ostatních objektů na obloze.

♈ je značka znamení berana.

SHA (solar hour angle) je obdoba GHA, ale měří se od jarního bodu.

SHA hvězd nalezneme v almanachu (ale pro práci s leteckými tabulkami jej nepotřebujeme).



„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

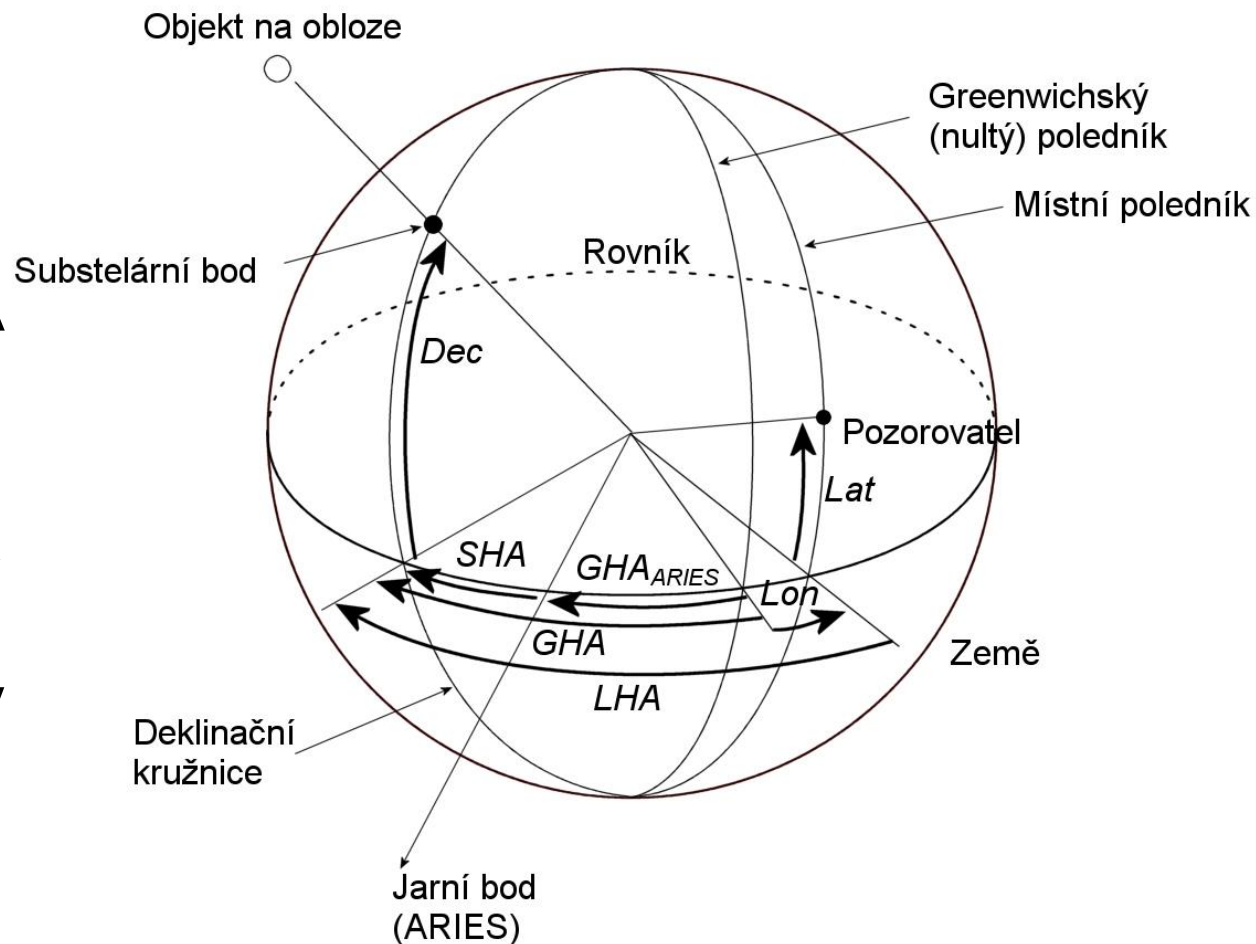
GHA_{ARIES} je GHA jarního bodu.

Určujeme jej obdobně jako GHA_{SUN} pomocí almanachu, nebo přímo z leteckých tabulek.

$$LHA_{*} = Lon + GHA_{ARIES} + SHA$$

$$= LHA_{ARIES} + SHA.$$

V tabulkách SHA hvězdy „tabelujeme“ pod jejím jménem, H_C a Z_n hvězdy tedy závisí pouze na LHA_{ARIES} .



„Letecké tabulky“ (Tabulky výšek a azimutů hvězd)

LHA_{*}

$$= \text{Lon} + \text{GHA}_{\text{ARIES}} + \text{SHA}$$

$$= \text{LHA}_{\text{ARIES}} + \text{SHA}.$$

V tabulkách SHA hvězdy „tabelujeme“ pod jejím jménem, H_C a Zn hvězdy tedy závisí pouze na LHA_{ARIES}.

LHA ♈	Hc	Zn	Hc	Zn	Hc	Zn
	♦ CAPELLA		ALDEBARAN		Hamal	
0	39 19	062	25 57	095	53 41	125
1	39 53	062	26 35	096	54 13	126
2	40 27	063	27 14	097	54 43	128
3	41 02	063	27 52	097	55 14	129
4	41 36	064	28 30	098	55 43	130
5	42 11	065	29 08	099	56 13	132
6	42 46	065	29 46	100	56 41	133
7	43 21	066	30 24	101	57 09	135
8	43 56	066	31 02	102	57 36	136
9	44 31	067	31 40	102	58 02	138
10	45 07	067	32 17	103	58 28	139
11	45 42	068	32 55	104	58 53	141
12	46 18	068	33 32	105	59 17	142
13	46 54	069	34 09	106	59 40	144
14	47 30	069	34 46	107	60 02	146

Použití leteckých tabulek

1. Příprava na měření:
 - a. Pro přibližnou polohu zjistíme časy východu/západu a soumraku
 - b. Pro začátek času měření zjistíme GHA_{ARIES} a z něj a Lon spočteme LHA_{ARIES} .
 - c. Vytvoříme tabulku, kde v jednom sloupci po 4 min. narůstá čas, a ve druhém po 1° narůstá LHA_{ARIES} .
2. Vlastní měření:
 - a. V naší tabulce pro daný čas čteme LHA_{ARIES} .
 - b. Na příslušném řádku leteckých tabulek (LHA_{ARIES}) je seznam viditelných hvězd a jejich H_c a Z_n .
 - c. Na sextantu přednastavíme H_c zvolené hvězdy.
 - d. Kompasem určíme azimut Z_n a na horizont namíříme dalekohled sextantu. Hvězda se objeví v zorném poli.
 - e. Stáhneme hvězdu přesně na horizont a zapíšeme čas a údaj sextantu.
 - f. Pokračujeme další hvězdou, při změně času o 4 min. se posuneme v tabulkách o jeden řádek.

Použití leteckých tabulek

3. Zpracování měření:

- a. Opravíme výšky všech změřených hvězd o opravy.
- b. Pro časy měření určíme GHA_{ARIES} .
- c. Pro každou hvězdu určíme předpokládané zem. délky Lon_{AP} tak, aby LHA_{ARIES} ($=GHA_{ARIES} + Lon_{AP}$) vyšlo na celé stupně.
- d. Předpokládanou zem. šířku Lat_{AP} zvolíme na celé stupně.
- e. Pro dané kombinace [jméno hvězdy, Lat_{AP} , LHA_{ARIES}] najdeme v tabulkách H_C a Zn hvězdy.
- f. Pro každou hvězdu spočteme ΔH (intercept).

Použití leteckých tabulek

4. Zákres do mapy:

- Zakreslíme předpokládané polohy $[Lat_{AP}, Lon_{AP}]$.
- Vyneseme azimuty (Z_n) a na ně intercepty (ΔH).
- Sestrojíme poziční linie jako kolmice k azimutům.

