

Ratkaisut

Matti Grönroos 11.12.2021

1.a) Alus on 12.12.2000 lähdössä Muugasta (N59°30' E24°56') Utöhön (N59°48' E21°23'). Pällikkö haluaa käyttää valoisan ajan kokonaisuudessaan hyväkseen. Hän lähtee liikkeelle varsinaisen aamuhämärän (civil twilight) koittaessa ja saapuu perille vastaavasti iltahämärän päättyessä. Mihin vyöhyke-aikaan lähtö ja saapuminen tapahtuvat ja mikä on noudatettava keskinopeus, kun matka on 114 meripeninkulmaa? (2p)

Interpoloidaan lähtö- ja tuloaikojen LMT-ajaksi klo 07:54 ja 15:52. Matka-aikaa laskettaessa muunnetaan LMT-ajat UT-ajaksi.

```
12.12.2000 07:54 LMT Muuga
             -01:40 -Lon/15
12.12.2000 06:14 UT Muuga
             +02:00 -ZC(-2)
12.12.2000 08:14 ZT Muuga
```

```
12.12.2000 15:52 LMT Utö
             -01:26 -Lon/15
12.12.2000 14:26 UT Utö
             +01:00 -ZC(-1)
12.12.2000 15:26 ZT Utö
```

```
12.12.2000 14:26 UT Utö
             -06:14 UT Muuga
             08:12 Ajoaika
```

Nopeus 114 mpk/8,2 h = **13,9 kn**

1.b) Mumbain (N19° E72°) edustalla havaitaan 27.2.2000 klo 19:00 ZT planeetat Mars, Jupiter ja Saturnus päälletysten osapuilleen samassa suunnassa (tosisuuntima 267°). Kuinka päättelet NA:n tietojen avulla ilman laskelmia, mikä näistä on Mars, mikä Jupiter ja mikä Saturnus? (2p)

Jupiter on kirkkain $M = -2,2$, **Mars himmein** $M = +1,3$ ja **Saturnus näiden välistä**, $M = +0,3$

1.c) Mitkä tähdistä Acrux, Kochab ja Schedar on mahdollista nähdä Brisbanessa (S27°30' E153°00') valoisuus- ja sääolosuhteiden niin salliessa? Perustele vastauksesi. (2p)

Brisbanessa eivät näy tähdet, joiden pohjoinen deklinaatio on yli 90°-27°30' = 62°30'. Kochabin deklinaatio on yli 74°N eikä se näy. **Acrux** ja **Schedar** siis on mahdollista nähdä.

2. Tasmanian lounaispuolella alus on matkalla Hobartiin. Tosikeskipäivällä 25.05.2000 merkintäpaikassa S45°53,0' E143°00,0' mitataan auringon alareunan korkeus Hi 22°50,0'. Alus kulkee 8 solmun nopeudella suuntaan TS 65°. Iltapäivällä vyöhyke-aikaa 15:24:18 mitataan auringon alareunan korkeus Hi 11°20,0'. Määritä aluksen sijainti jälkimmäisen havainnon hetkellä. Sekstantin indeksikorjaus +1,6', silmän korkeus 3,0 m. (6p)

Keskipäivämittaus tehdään noin 02:25 UT ja iltapäivämittaus 05:24:18 UT eli käytännöllisesti katsoen mittausten välinen aika on kolme tuntia. Ajettu matka on siis 24 M. Jälkimmäisen havainnon merkintäpaikka määritetään lähtien keskipäivän havaitusta leveydestä ja keskipäivähavainnon merkintäpaikan pituudesta.

Aluksen sijainti noin **S45°48,7' E143°36,9'**

3. Pohjanmerellä 28.02.2000 majakkalaiva FS2 ankkuroidaan huollon jälkeen suunniteltuun sijaintipaikkaansa N54°09,9' E006°20,7'. Sijainti tarkistetaan iltahämärässä kolmella mittauksella. Sekstantin indeksikorjaus -2,0', silmän korkeus 6,5 m. Lämpötila +5°C, ilmanpaine 1022 mb

17:53:13 (UT) Jupiter Hi 36°03,3'

18:24:05 (UT) Procyon Hi 33°45,1'

18:25:55 (UT) Polaris Hi 54°48,9'

Piirrä havainnoista saadut sijoittajat kartalle ja määritä havaittu paikka!

(9p)

Kolmen sijoittajan tehtävä. Jos syntyvä sijaintikolmio on riittävän pieni, oletetaan sijainnin olevan kolmion sisällä yhtä kaukana kustakin sijoittajasta. Tällainen piste on kolmion kulmanpuolittajien leikkauspiste.

Sääkorjaus A4-taulukosta osuu "liukumäelle" F. Kyseisessä sarakkeessa korjaus on 0,0' korkeuden ollessa vähintään 30°. Vaikka korkeus on nolla, se tulee merkitä näkyviin.

Havaittu paikka noin **N54°10,2' E006°20,9'**

4. Aleuttien eteläpuolella 08.08.2000 merkintäpaikassa N48°20,0' W174°30,0' mitataan iltahämärässä kronometriaikaa 07:24:15 kuun yläreunan sekstanttikorkeus 22°48,3'. Pilvien aukossa tosisuuntimassa ~125° havaitaan melko kirkas tähti ja kronometriaikaa 07:25:45 mitataan sen sekstanttikorkeus Hi 36°44,0'. Kronometrikorjaus +12s, silmän korkeus 6,0 m ja sekstantin indeksikorjaus -3,1'. Tunnista havaittu tähti ja määritä aluksen paikka!

(9p)

Oltaessa kovin kaukana idässä tai lännessä on päivämäärän oikeellisuuteen kiinnitettävä erityistä huomiota. Merkintäpaikka on aikavyöhykkeellä ZC(+12). Siten kronometriaikaa vastaava vyöhykeaika on noin 07:25 tai 19:25. Vain jälkimmäinen käy iltahämärän ajaksi.

08.08.2000 19:24:27 ZT Kuuhavainto
+12:00:00 +ZC(12)

09.08.2000 07:24:27 UT Kuuhavainto

Laskelman perusteella kronometrin näyttö kronometrikorjauksella oikaistuna sinänsä käy UT-ajaksi, mutta UT-päivämäärä onkin 9.8.2000!

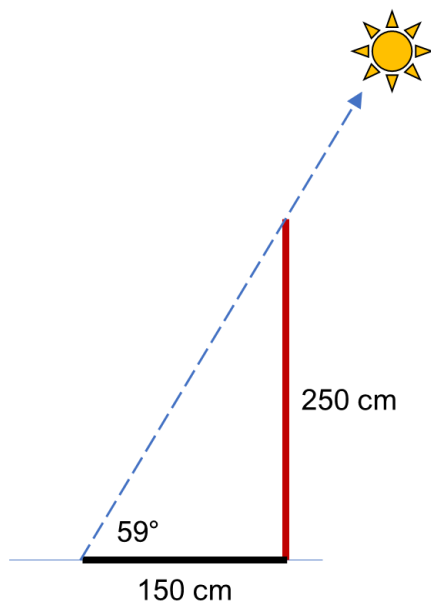
Tunnistettu tähti on **Altair** ja aluksen paikka on **N47°56,1' W175°12,5'**

Jokeritehtävä. Karibialta Southamptoniin matkalla oleva purjevene on menettänyt ukkosmyrskyssä radionsa ja kaikki navigointilaitteensa kompassia lukuun ottamatta. Alus sijaitsee arviolta noin 400 meripeninkulmaa länteen Ranskan länsirannikosta, jonka läntisin piste sijaitsee pituusasteella W004°47'. Päällikkö päättää muuttaa kurssin suoraan itään yrittäen pysytellä asteen tarkkuudella samalla leveysasteella.

a) Tosikeskipäivällä 7.8.2000 kannelle pystysuoraan asetettu 250 cm pitkä puoshaka heittää vaakasuoralle pinnalle 150 cm pitkän varjon. Mikä on veneen sijaintileveys asteen tarkkuudella?

b) Viitisen minuuttia ennen auringon laskua 8.8.2000 auringon tosikorkeuden ollessa 0° päällikkö haluaa tarkistaa, että ajettava suunta on oikea. Missä keulakulmassa aurinko tuolloin näyttäytyy, jos suunta ja leveys ovat aiemmin määritetyn mukaiset?

a) Laskemalla tai piirtämällä saadaan auringon korkeudeksi noin 59°. Deklinaatio on noin 16°N. Tästä saadaan leveydeksi $90^\circ - 59^\circ + 16^\circ = 47^\circ\text{N}$



b) Aurinko laskee noin klo 19:23 LMT. Jos ollaan vaikkapa pituusasteella 6°W, tämä on noin 19:47 UT. Auringon deklinaatio klo 19:00 UT on 15°53,2'N ja päässä laskuna interpoloiden klo 19:42 se on noin 15°52,7'N

Lyhyt kaava: Kirjan liitteessä 3 (sivu 128 painoksessa 6) esitetään atsimuutin kaava nousun tai laskun hetkellä (kun tosikorkeus on 0°):

$$\cos Zn = \frac{\sin Dec}{\cos Lat}$$

Kaavasta saadaan $Zn = 66^\circ$ tai $Zn = 294^\circ$. Jälkimmäinen kelpaa, eli aurinko näkyy vasemmassa keulakulmassa 156° tosisuunnan ollessa 90°

Pitkä kaava: Auringon GHA kasvaa 42 minuutissa $15^\circ \times 47/60 = 10^\circ 30'$. Klo 19:00 UT se on $103^\circ 37,0'\text{N}$, jolloin klo 19:42 se on $114^\circ 07,0'$.

Lasketaan auringon atsimuutti paikassa $6^\circ 07,0'\text{W}$, jolloin AP LHA on 108° . Sight Reduction Tablesta kohdasta $LHA=108^\circ$, $Lat=47^\circ$, $Dec=16^\circ$ Same Name saadaan asteen tarkkuuteen pyöristettynä $Z=114^\circ$. Koska tulos kuitenkin luettiin murtoviivan väärältä puolelta, todellinen $Z=180^\circ-114^\circ=66^\circ$. Koska $Lat=N$ ja $LHA < 180^\circ$, $Zn=360^\circ-66^\circ = 294^\circ$. Jos tosisuunta on 90° , vasen keulakulma on 156° .

Laskinmenetelmässä sovelletaan atsimuuttikulman standardikaavaa

$$\cos Z = \frac{\sin Dec - \sin Lat \sin Hc}{\cos Lat \cos Hc}$$

Koska $Hc = 0$, vastaavasti $\sin Hc = 0$ ja $\cos Hc = 1$, ja siten kaava sievenee muotoon

$$\cos Z = \frac{\sin Dec}{\cos Lat}$$

Tästä $Z = 66^\circ$. Koska $LHA < 180^\circ$ (alkuilta), $Z_n = 360^\circ - Z = 294^\circ$ ja päädytään samaan tulokseen kuin edellä. Ilman LHA-tarkasteluakin nähdään, että idän suuntainen 66° ei voi olla oikea atsimuutti auringon laskiessa, vaan joudutaan käyttämään Z :n eksplementtikulmaa 294°

Liitteet

- Laskentalomakkeita 14 sivua
- Paikannuskarttoja 6 sivua

Huom: Laskin- ja taulukkomenetelmällä tehdyt paikannukset saattavat poiketa toisistaan muutaman kaariminuutin kymmenyksen verran. Tämä johtuu menetelmien erilaisista laskentateknisistä ja piirtogeometrisistä seikoista.

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-2

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S S 45 ° 53,0 ' °

Longitudi E / W E 143 ° 00,0 ' °

KOHDE: Aurinko, alareuna, keskipäivä

Sextant Altitude / ki / Hi 22 ° 50,0 ' °

indeksikorjaus / index corr. ± +01,6 ' °

DIP (h = 3,0 m) (A2) - -03,0 ' °

Apparent Altitude = 22 ° 48,6 ' °

refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) ± +13,7 ' °

parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) + ' °

sääkorj.(A4) ± ' °

Moon HP L/U + ' °

Moon UL (-30') - ' °

Observed Altitude Ho = 23 ° 02,3 ' °

LATITUDI DEKLINAATIOSTA

Yläkulminaatio, Lat ja Dec samanmerkkiset, Lat < Dec

Lat = Ho - (90° - Dec)

< = > Ho: ° ' °

Ho + Dec - 90° = Lat + Dec: ° ' °

välisumma: ° ' °

-90 ° 00,0 ' °

Obs.Lat. N / S: ° ' °

Yläkulminaatio, Lat ja Dec samanmerkkiset, Lat > Dec

Lat = (90° - Ho) + Dec

< = > 90 ° 00,0 ' °

90° - Ho + Dec = Lat - Ho: ° ' °

välisumma: ° ' °

+ Dec: ° ' °

Obs.Lat. N / S: ° ' °

Yläkulminaatio, Lat ja Dec erimerkkiset

Lat = (90° - Ho) - Dec

< = > 90 ° 00,0 ' °

90° - Ho - Dec = Lat - Ho: ° ' °

välisumma: 66 ° 57,7 ' °

- Dec: -20 ° 58,9 ' °

Obs.Lat. N / S: S 45 ° 58,8 ' °

Alakulminaatio

Lat = Ho + (90° - Dec)

< = > 90 ° 00,0 ' °

90° - Dec + Ho = Lat - Dec: ° ' °

välisumma: ° ' °

+ Ho: ° ' °

Obs.Lat. N / S: ° ' °

HAVAINTOAIKA

Pvm 25.05.2000

Kellonaika / Kr. lukema h m s

Kellokorjaus / apukello h m s

ST / ZT / KrA h m s

(vv E-/W+) sc / zc / vv / krk h m s

Pvm UT 25.05.2000 02 h 25 m 00 s

Declination day / h N / S N 20 ° 58,7 ' °

d-corr +00,4 ' / h 25 m ± +00,2 ' °

Declination (N / S) DEC = N 20 ° 58,9 ' °

AIKAERO OLETUSLONGITUDISTA JA TÄHDEN SHA:sta

360°-*SHA (° ') ° ' °

AP / Ass. Long. (E-/W+) +143 ° 00,0 ' °

Tarv. normalisointi ±360° ja/tai alakulm. ±180° °

-180° <= Longitudiero <= +180° ° ' °

Conversion of Arc to Time Deg: 09 h 32 m

Min: + m s

Aikaero (etumerkki longitudierosta) = ± -09 h 32 m 00 s

KULMINAATIOHETKEN MÄÄRITYS

Minuutin tarkkuudella latitudin mittausta varten

[*] Aries (tähden kulminaatio)

Mer.Pass / Greenwich (Aries: keskim. päivä) [*] LMT 11 h 57 m

Nautical Almanac: (1.pv: +4min) (3.pv: -4min) [*] m

Aikaero (samanmerkk. kuin longitudiero) ± -09 h 32 m

Aries-korjaus (vastakk.merkk.longitudierolle) [*] ±2min / 12h ±

Mer.Pass / Local UT 02 h 25 m

Aries-korjaus (aikaerosta) yllä <3h : 0min 3h..9h : ±1min >9h : ±2min

LONGITUDI AURINGON KULMINAATIOSTA

Samat sekstanttikorkeudet

jälk. h m s ennen h m s

ennen h m s +ero/2 h m s

ero h m s mer.p. h m s

ala 00 h 00 m 00 s

ylä 12 h 00 m 00 s

Eqn. Of Time (interpoloitu) m s

(Mer.Pass / Greenwich) UT h m s

Mer.Pass / Local / havaittu -UT h m s

Aikaero (E+ / W-) 00 h m s

Pituusero aikaerosta

Conversion of Deg: h m s

Arc to Time Min: + m s

Obs. Long. E / W : ° ' °

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-2

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S S 45 ° 48,7 °

Longitudi E / W E 143 ° 31,2 °

KOHDE: Aurinko, alareuna

Sextant Altitude / ki / Hi 11 ° 20,0 °

indeksikorjaus / index corr. [±] +01,6 °

DIP (h = 3,0 m) (A2) [-] -03,0 °

Apparent Altitude = 11 ° 18,6 °

refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] +11,3 °

parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [±] °

sääkorj. (A4) [±] °

Moon HP L/U [±] °

Moon UL (-30') [-] °

Observed Altitude Ho Ho = 11 ° 29,9 °

LAT. / Polaris [-] -01 ° 00,0 °

Corr. a0 LHA Aries [±] °

Corr. a1 Lat [±] °

Corr. a2 month [±] °

Observed Latitude (N) = °

Zn (Polaris) = °

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn ° -> asteluku ° =>NP401 auk. (LHA)

Lat ° =>NP401 sar. (Lat)

Hi / Ho ° =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z	
270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z	

Dec. N / S: ° LHA °

(Z °) [E-/W+] Long. [±] °

tähdien GHA = °

Aries GHA [-] °

norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °

SHA = °

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä taivaankappale on

HAVAINTOAIKA

Pvm 25.05.2000

Kellonaika / Kr. lukema h m s

Kellokorjaus / apukello h m s

ST / ZT / KrA 15 h 24 m 18 s

[vv E-/W+] sc / zc / vv / krk -10 h m s

Pvm UT 25.05.2000 05 h 24 m 18 s

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h Sun : 255 ° 46,5 °

increments 24 m 18 s [±] +006 ° 04,5 °

v-corr. (Plan. / Moon) 'h m [±] °

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = 261 ° 51,0 °

SHA (Stars) [±] °

norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °

GHA = 261 ° 51,0 °

AP/Ass.Lon (E+/W-) [±] +143 ° 09,0 °

norm. tarvittaessa n × ±360° [±] -360 °

LHA => tab. LHA = 045 °

AP/Ass.Lat (N/S) => tab. LAT = S 46 °

Declination day / h N / S N 21 ° 00,1 °

d-corr +00,4 'h 24 m [±] +00,2 °

Declination (N / S) => tab. DEC = N 21 ° 00,3 °

Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc 11° 35,0' d -52,0' Z 137,6 °

seuraavaan dec-asteeseen 138,1 ° interp. Z 137,6 °

Tab. altitude Hc 11 ° 35,0 °

Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±] -00,3 °

Double second Diff. Corr. [±] °

Calculated Altitude Hc = 11 ° 34,7 °

INTERCEPT

Observed Altitude Ho 11 ° 29,9 °

Calculated Altitude Hc [-] -11 ° 34,7 °

Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±] -04,8 °

Intercept Pois 4,8 n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn	= °	= °	= °	= 317,7 °
eranto [-]	°	°	°	°
ms =	°	°	°	°
ks [-]	°	°	°	°
Eksymä =	°	°	°	°

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-3

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S **N 54 ° 09,9 ' °**
 Longitudi E / W **E 006 ° 20,7 ' °**
 KOHDE: **Jupiter**
 Sextant Altitude / ki / Hi **36 ° 03,3 ' °**
 indeksikorjaus / index corr. [±] **-02,0 ' °**
 DIP (h = **6,5** m) (A2) [-] **-04,5 ' °**

Apparent Altitude = **35 ° 56,8 ' °**
 refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] **-01,3 ' °**
 parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [±] **00,0 ' °**
 sääkorj.(A4) **+5/1022** [±] **00,0 ' °**
 Moon HP **L/U** [±] **00,0 ' °**
 Moon UL (-30') [-] **00,0 ' °**

Observed Altitude Ho Ho = **35 ° 55,5 ' °**
 LAT. / Polaris [-] **-01 ° 00,0 ' °**
 Corr. a0 LHA Aries [±] **00,0 ' °**
 Corr. a1 Lat [±] **00,0 ' °**
 Corr. a2 month [±] **00,0 ' °**

Observed Latitude (N) = **00,0 ' °**
 Zn (Polaris) = **00,0 ' °**

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn **00,0 ' °** -> asteluku **00,0 ' °** =>NP401 auk. (LHA)
 Lat **00,0 ' °** =>NP401 sar. (Lat)
 Hi / Ho **00,0 ' °** =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z	
270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z	

Dec. N / S: **00,0 ' °** **LHA** **00,0 ' °**
 (Z **00,0 ' °**) [E-/W+] **Long.** [±] **00,0 ' °**
 tähden GHA = **00,0 ' °**
 Aries GHA [-] **00,0 ' °**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **00,0 ' °**
 SHA = **00,0 ' °**

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä
 taivaankappale on

HAVAINTOAIKA

Pvm **28.02.2000**
 Kellonaika / Kr. lukema h m s
 Kellokorjaus / apukello h m s
 ST / ZT / KrA h m s
 [vv E-/W+] sc / zc / vv / krk h m s

Pvm **UT 28.02.2000 17 h 53 m 13 s**

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h **Jupiter** : **022 ° 14,3 ' °**
 increments **53 m 13 s** [±] **+013 ° 18,3 ' °**
 v-corr. (Plan. / Moon) **+02,0 ' /h 53 m** [±] **+01,8 ' °**
GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = **035 ° 34,4 ' °**
SHA (Stars) [±] **00,0 ' °**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **00,0 ' °**

GHA = **035 ° 34,4 ' °**
AP/Ass.Lon (E+/W-) [±] **+006 ° 25,6 ' °**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **00,0 ' °**

LHA => tab. **LHA** = **042 ° 00,0 ' °**
AP/Ass.Lat (N / S) => tab. **LAT** = **N 54 ° 00,0 ' °**

Declination day / h N / S **N 11 ° 22,0 ' °**
 d-corr **+00,2 ' /h 53 m** [±] **+00,2 ' °**

Declination (N / S) => tab. **DEC** = **N 11 ° 22,2 ' °**
Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc **35° 40,4'** d **+52,4'** Z **126,0 °**
 seuraavaan dec-asteeseen **125,4 °** interp. Z **125,8 °**

Tab. altitude Hc **35 ° 40,4 ' °**
 Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±] **+19,4 ' °**
 Double second Diff. Corr. [±] **00,0 ' °**
Calculated Altitude Hc = **35 ° 59,8 ' °**

INTERCEPT

Observed Altitude Ho **35 ° 55,5 ' °**
 Calculated Altitude Hc [-] **-35 ° 59,8 ' °**
 Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±] **-04,3 ' °**

Intercept **Pois 4,3** n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn		-125,8 °		
eranto [-]		234,2 °		
ms =				
ks [-]				
Eksymä =				

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-3

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S **N 54 ° 09,9'**
 Longitudi E / W **E 006 ° 20,7'**
 KOHDE: **Tähti Procyon**

Sextant Altitude / ki / Hi **33 ° 45,1'**
 indeksikorjaus / index corr. [±] **-02,0'**
 DIP (h = **6,5** m) (A2) [-] **-04,5'**

Apparent Altitude = **33 ° 38,6'**
 refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] **-01,5'**
 parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [+]
 sääkorj.(A4) **+5/1022** [±] **00,0'**

Moon HP L/U [+]
 Moon UL (-30') [-]

Observed Altitude Ho Ho = 33 ° 37,1'
 LAT. / Polaris [-] **-01 ° 00,0'**
 Corr. a0 LHA Aries [+]**+04 °**
 Corr. a1 Lat [+]
 Corr. a2 month [+]

Observed Latitude (N) =
 Zn (Polaris) =

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn ° -> asteluku ° =>NP401 auk. (LHA)
 Lat ° =>NP401 sar. (Lat)
 Hi / Ho ° =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z

Dec. N / S: ° **LHA** °
 (Z °) [E-/W+] **Long.** [±] °
tähden GHA = °
Aries GHA [-] °
norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °
SHA = °

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä
 taivaankappale on

HAVAINTOAIKA

Pvm **28.02.2000**
 Kellonaika / Kr. lukema h m s
 Kellokorjaus / apukello h m s
 ST / ZT / KrA h m s
 [vv E-/W+] sc / zc / vv / krk h m s

Pvm **UT 28.02.2000 18 h 24 m 05 s**

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h **Aries : 067 ° 52,3'**
 increments **24 m 05 s** [+]**+006 ° 02,2'**
 v-corr. (Plan. / Moon) ' / h m [±]

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = **073 ° 54,5'**
SHA (Stars) **Procyon** [+]**+245 ° 10,3'**
norm. tarvittaessa n × ±360° [±]

GHA = **319 ° 04,8'**
AP/Ass.Lon (E+/W-) [±]**+005 ° 55,2'**
norm. tarvittaessa n × ±360° [±]

LHA => tab. **LHA** = **325 °**
AP/Ass.Lat (N / S) => tab. **LAT** = **N 54 °**
 Declination day / h N / S **N 05 ° 13,3'**
 d-corr ' / h m [±]

Declination (N / S) => tab. **DEC** = **N 05 ° 13,3'**
Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc **33° 22,7'** d **+54,8'** Z **136,8 °**
 seuraavaan dec-asteeseen **136,3 °** interp. Z **136,7 °**

Tab. altitude Hc **33 ° 22,7'**
 Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±] **+12,1'**
 Double second Diff. Corr. [±]

Calculated Altitude Hc = **33 ° 34,8'**

INTERCEPT

Observed Altitude Ho **33 ° 37,1'**
 Calculated Altitude Hc [-] **-33 ° 34,8'**
 Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±] **+02,3'**

Intercept **Kohti 2,3** n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn	= 136,7 °	= °	= °	= °
eranto [-]	°	°	°	°
ms =	°	°	°	°
ks [-]	°	°	°	°
Eksymä =	°	°	°	°

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-3

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S **N 54 ° 09,9 '**
 Longitudi E / W **E 006 ° 20,7 '**
 KOHDE: **Polaris**

Sextant Altitude / ki / Hi **54 ° 48,9 '**
 indeksikorjaus / index corr. [±] **-02,0 '**
 DIP (h = **6,5** m) (A2) [-] **-04,5 '**

Apparent Altitude = **54 ° 42,4 '**
 refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] **-00,7 '**
 parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [±] **00,0 '**

sääkorj.(A4) **+5/1022** [±] **00,0 '**
 Moon HP **L/U** [±] **00,0 '**
 Moon UL (-30') [-] **00,0 '**

Observed Altitude Ho Ho = °
LAT. / Polaris [-] **-01 ° 00,0 '**
 Corr. a0 LHA Aries [±] **26,5 '**
 Corr. a1 Lat [±] **+00,6 '**
 Corr. a2 month [±] **+00,8 '**

Observed Latitude (N) = N 54 ° 09,6 '
Zn (Polaris) = 359,1 °

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn ° -> asteluku ° =>NP401 auk. (LHA)
 Lat ° =>NP401 sar. (Lat)
 Hi / Ho ° =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z

Dec. N / S: ° **LHA** °
 (Z °) [E-/W+] **Long.** [±] °
tähdien GHA = °
Aries GHA [-] °
norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °
SHA = °

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä
 taivaankappale on

HAVAINTOAIKA

Pvm **28.02.2000**
 Kellonaika / Kr. lukema h m s
 Kellokorjaus / apukello h m s
 ST / ZT / KrA h m s
 [vv E-/W+] sc / zc / vv / krk h m s

Pvm **UT 28.02.2000 18 h 25 m 55 s**

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h **Aries : 067 ° 52,3 '**
 increments **25 m 55 s** [±] **+006 ° 29,8 '**
 v-corr. (Plan. / Moon) ' / h m [±]

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = 074 ° 22,1 '
SHA (Stars) [±] °
norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °

GHA = 074 ° 22,1 '
AP/Ass.Lon (E+/W-) [±] **+006 ° 20,7 '**
norm. tarvittaessa n × ±360° [±] °

LHA => tab. LHA = 080 ° 42,8 '
AP/Ass.Lat (N / S) => tab. LAT = °

Declination day / h N / S °
 d-corr ' / h m [±]
Declination (N / S) => tab. DEC = °
Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc d Z °
 seuraavaan dec-asteeseen ° interp. Z °

Tab. altitude Hc °
 Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±]
 Double second Diff. Corr. [±]
Calculated Altitude Hc = °

INTERCEPT

Observed Altitude Ho °
 Calculated Altitude Hc [-] °
 Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±]

Intercept n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn	= °	= °	= °	= °
eranto [-]	°	°	°	°
ms =	°	°	°	°
ks [-]	°	°	°	°
Eksymä	= °	°	°	°

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-4

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S **N 48 ° 20,0'**
 Longitudi E / W **W 174 ° 30,0'**
 KOHDE: **Kuu, yläreuna**

Sextant Altitude / ki / Hi **22 ° 48,3'**
 indeksikorjaus / index corr. [±] **-03,1'**
 DIP (h = **6,0** m) (A2) [-] **-04,3'**

Apparent Altitude = **22 ° 40,9'**
 refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] **+61,5'**
 parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [±] **0,0'**
 sääkorj. (A4) [±] **0,0'**

Moon HP **54,5** L/U [±] **+01,5'**
 Moon UL (-30') [-] **-30,0'**

Observed Altitude Ho Ho = **23 ° 13,9'**
 LAT. / Polaris [-] **-01 ° 00,0'**
 Corr. a0 LHA Aries [±] **0,0'**
 Corr. a1 Lat [±] **0,0'**
 Corr. a2 month [±] **0,0'**

Observed Latitude (N) = **0,0'**
 Zn (Polaris) = **0,0'**

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn **0,0** ° -> asteluku **0,0** ° =>NP401 auk. (LHA)
 Lat **0,0** ° =>NP401 sar. (Lat)
 Hi / Ho **0,0** ° =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z

Dec. N / S: **0,0** ° LHA **0,0** °
 (Z **0,0** °) [E-/W+] Long. [±] **0,0** °
 tähden GHA = **0,0** °
 Aries GHA [-] **0,0** °
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **0,0** °
 SHA = **0,0** °

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä
 taivaankappale on

HAVAINTOAIKA

Pvm **08.08.2000**
 Kellonaika / Kr. lukema **07** h **24** m **15** s
 Kellokorjaus / apukello h m s
 ST / ZT / KrA **19** h **24** m **27** s
 [vv E-/W+] sc / zc / vv / krk **+12** h m s

Pvm **UT 09.08.2000** **07** h **24** m **27** s

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h **Moon : 171 ° 45,2'**
 increments **24** m **27** s [±] **+005 ° 50,0'**
 v-corr. (Plan. / Moon) **+12,4** ' / h **24** m [±] **+05,1'**

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = **177 ° 40,3'**
 SHA (Stars) [±] **0,0'**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **0,0'**

GHA = **177 ° 40,3'**
 AP/Ass.Lon (E+/W-) [±] **-174 ° 40,3'**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **0,0'**

LHA => tab. LHA = **003 °**
 AP/Ass.Lat (N / S) => tab. LAT = **N48 °**

Declination day / h N / S **S 18 ° 45,5'**
 d-corr **+05,8** ' / h **24** m [±] **+02,4'**
 Declination (N / S) => tab. DEC = **S 18 ° 47,9'**
 Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc **23° 56,7'** d **-59,9'** Z **176,9 °**
 seuraavaan dec-asteeseen **176,9 °** interp. Z **176,9 °**

Tab. altitude Hc **23 ° 56,7'**
 Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±] **-47,8'**
 Double second Diff. Corr. [±] **0,0'**
 Calculated Altitude Hc = **23 ° 08,9'**

INTERCEPT

Observed Altitude Ho **23 ° 13,9'**
 Calculated Altitude Hc [-] **-23 ° 08,9'**
 Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±] **+05,0'**

Intercept **Kohti 5,0** n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn		-176,9 °		
eranto [-]				
ms =				
ks [-]				
Eksymä =				

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

AVOMERINAVIGOINTI / TEHTÄVÄ:

2021E-4

TEKIJÄ:

MG

MERKINTÄPAIKKA / DR / EP:

Latitudi N / S **N 48 ° 20,0'**
 Longitudi E / W **W 174 ° 30,0'**
 KOHDE: **Tuntematon kohde TS=125°**

Sextant Altitude / ki / Hi **36 ° 44,0'**
 indeksikorjaus / index corr. [±] **-03,1'**
 DIP (h = **6,0** m) (A2) [-] **-04,3'**

Apparent Altitude = **36 ° 36,6'**
 refraktiokorjaus (A2-, A3-, Moon-taul.) [±] **-01,3'**
 parallaksikorjaus (A2-taul., Venus, Mars) [±] **0,0'**
 sääkorj. (A4) [±] **0,0'**

Moon HP L/U [±] **0,0'**
 Moon UL (-30') [-] **0,0'**

Observed Altitude Ho Ho = **36 ° 35,3'**
 LAT. / Polaris [-] **-01 ° 00,0'**
 Corr. a0 LHA Aries [±] **0,0'**
 Corr. a1 Lat [±] **0,0'**
 Corr. a2 month [±] **0,0'**

Observed Latitude (N) = **0,0'**
 Zn (Polaris) = **0,0'**

TÄHDEN TUNNISTUS / NP401 TAULUKOLLA

TS / Zn **125 °** -> asteluku **125 °** =>NP401 auk. (LHA)
 Lat **N 48 °** =>NP401 sar. (Lat)
 Hi / Ho **37 °** =>NP401 rivi (Dec)

taulukkoa luetaan seuraavin Zn ja Lat. -ehdoin:

	Zn	asteluku	etsitään asteluku	Dec	LHA
Northern Latitudes	000°...090°	Zn	Left page	Hc (N)	360°-Z
	090°...180°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°+Z
	090°...180°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	360°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./above C-S	Hc (S)	180°-Z
	180°...270°	Zn	Right p./below C-S	Hc (N)	Z
	270°...360°	Zn	Left page	Hc (N)	Z
Southern Latitudes	000°...090°	180°-Zn	Right p./above C-S	Hc (N)	180°+Z
	000°...090°	180°-Zn	Right p./below C-S	Hc (S)	360°-Z
	090°...180°	180°-Zn	Left page	Hc (S)	360°-Z
	180°...270°	Zn-180°	Left page	Hc (S)	Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./above C-S	Hc (N)	180°-Z
	270°...360°	Zn-180°	Right p./below C-S	Hc (S)	Z

Dec. N / S: **N 08 °** LHA **319 °**
 (Z **041 °**) [E-/W+] Long. [±] **+174 °**
 tähden GHA = **493 °**
 Aries GHA [-] **-069 °**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **-360 °**
 SHA = **064 °**

NAUTICAL ALMANAC:

haetaan sopivan tähden / planeetan Dec ja SHA ko. vuonna ja päivänä
 taivaankappale on

Altair. Planeettojen SHA:t eivät täsmää.

HAVAINTOAIKA

Pvm **08.08.2000**
 Kellonaika / Kr. lukema **07 h 25 m 45 s**
 Kellokorjaus / apukello **+12 s**
 ST / ZT / KrA **19 h 25 m 57 s**
 [vv E-/W+] sc / zc / vv / krk **+12 h m s**

Pvm **UT 09.08.2000** **07 h 25 m 57 s**

NAUTICAL ALMANAC

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) day / h **Aries : 063 ° 04,8'**
 increments **25 m 57 s** [±] **+006 ° 30,3'**
 v-corr. (Plan. / Moon) ' / h m [±] **0,0'**

GHA (Sun / Plan. / Moon / Aries) = **069 ° 35,1'**
 SHA (Stars) **Altair** [±] **+062 ° 17,7'**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **0,0'**

GHA = **131 ° 52,8'**
 AP/Ass.Lon (E+/W-) [±] **-174 ° 52,8'**
 norm. tarvittaessa n × ±360° [±] **+360 °**

LHA => tab. **LHA = 317 °**
 AP/Ass.Lat (N / S) => tab. **LAT = N48 °**

Declination day / h N / S **N 08 ° 52,3'**
 d-corr ' / h m [±] **0,0'**
 Declination (N / S) => tab. **DEC = N 08 ° 52,3'**

Dec.Incr.

SIGHT REDUCTION TABLES (NP401)

Hc **36° 01,1'** d **+49,4'** Z **123,4 °**
 seuraavaan dec-asteeseen **122,7 °** interp. Z **122,8 °**

Tab. altitude Hc **36 ° 01,1'**
 Alt. Diff. (d × Dec. Incr. / 60) [±] **+43,1'**
 Double second Diff. Corr. [±] **0,0'**

Calculated Altitude Hc = **36 ° 44,2'**

INTERCEPT

Observed Altitude Ho **36 ° 35,3'**
 Calculated Altitude Hc [-] **-36 ° 44,2'**
 Ho > Hc kohti (+) / Hc > Ho pois päin (-) [±] **-08,9'**

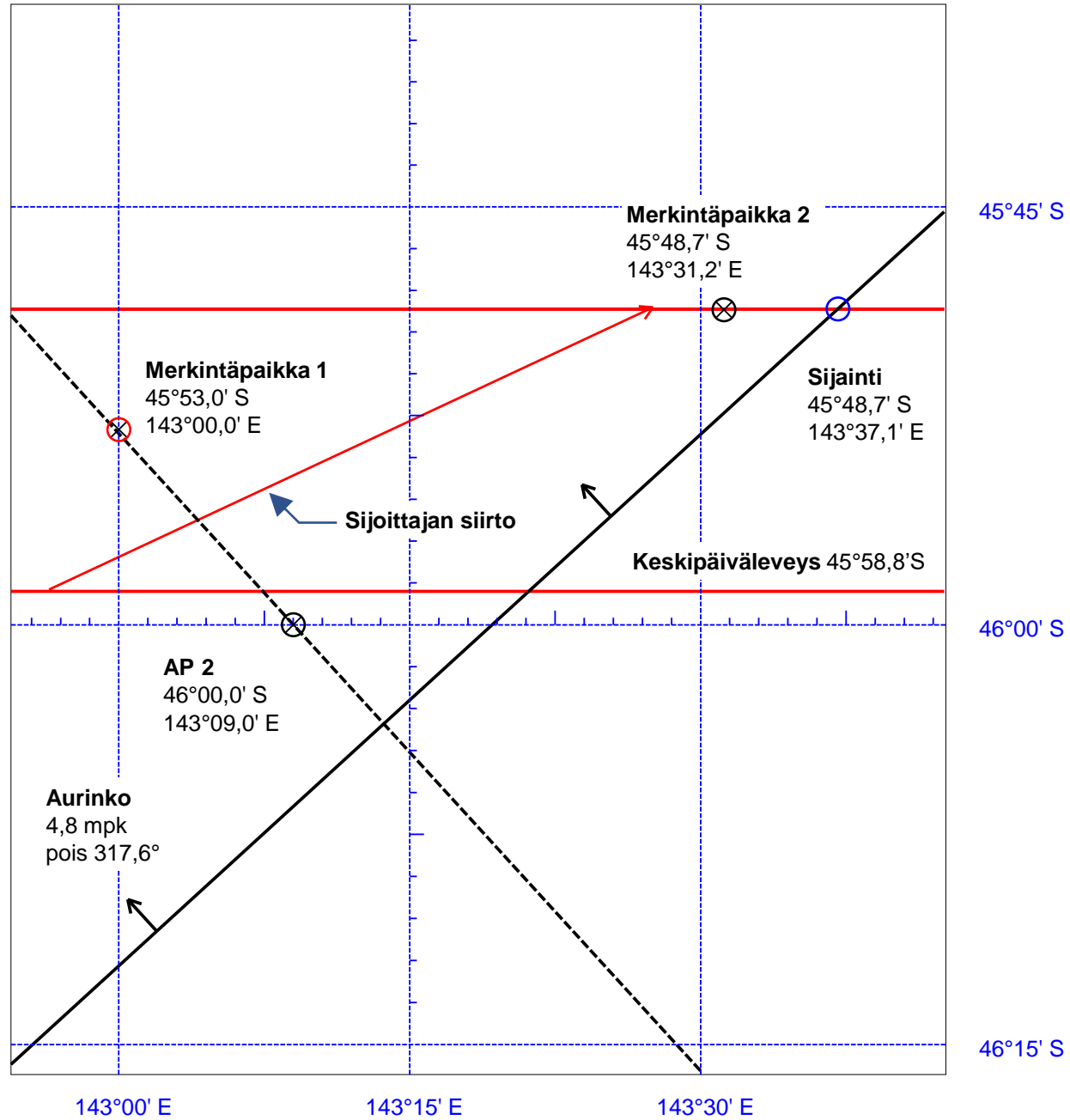
Intercept **Pois 8,9** n.m.

	Northern Latitudes		Southern Latitudes	
	LHA > 180°	LHA < 180°	LHA > 180°	LHA < 180°
Az. Angle Z		360,0 °	180,0 °	180,0 °
True Az. Zn	= 122,8 °	= 0,0 °	= 0,0 °	= 0,0 °
eranto [-]	0,0 °	0,0 °	0,0 °	0,0 °
ms =	0,0 °	0,0 °	0,0 °	0,0 °
ks [-]	0,0 °	0,0 °	0,0 °	0,0 °
Eksymä =	0,0 °	0,0 °	0,0 °	0,0 °

eksymä pyöristetään lähimpään täyteen asteeseen

Tutkinto 12/2021
Tehtävä 2

Taulukkomenetelmä



Tutkinto 12/2021
Tehtävä 4

Taulukkomenetelmä

