

Tähtitieteellisen merenkulun tutkinto 19.4.2024

Oikeasta vastauksesta annettava pistemäärä on osoitettu kunkin tehtävän kohdalla. Maksimipistemäärä on 30, hyväksyttävä tutkinto edellyttää vähintään 15 pistettä.

A-H Sainion kiertopalkintokilpailuun osallistuvien edellytetään ratkaisevan tehtävien 1-4 lisäksi myös jokeritehtävän. Jokeritehtävästä ei anneta lisäpisteitä.

Sijoittajien yhdistäminen, siirtäminen yms. tehdään oheisella plottingkartalla tai vaihtoehtoisesti ruutupaperilla merkintälaskun avulla.

Oletetaan että havainnot on tehty vuonna 2000 ja ellei muuta osoiteta ilmastollisissa normaaliolosuhteissa (lämpötila n. +10°C, ilmanpaine 1010 mb).

HUOM! Liitä tutkintopapereihin vastauskansilehti asianmukaisesti täytettynä pyydetyillä henkilötiedoilla, rannikotutkinnon suoritusajankohdalla ja -paikalla sekä tehtävien vastauksilla. Kirjoita myös nimesi koepapereille.

Päivitetty 19.4.2024

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 1. a)

Grönlannin eteläpuolella merkintäpaikassa 57°18'S 043°15'W vastaanotetaan 20.01.2000 Newfoundlandin radion aikamerkki, joka lähetetään klo 18:00:00 paikallista aikaa (aikavakio sc = +3:30 tuntia). Mikä navigointiplaneetoista näkyy tuolloin etelässä? (3 p)

Lasketaan LMT ja verrataan taulukon päivä sivulta planeettojen Meridiaaniohitusaikoja.

(Planeetan näkyessä suoraan etelässä se on samalla longitudilla havaintopaikan kanssa eli meridiaaniohituksessa)

Newfoundland

ST	18:00:00	
sc	+3:30:00	
UT	21:30:00	
ΔT	-2:53:00	$\leftarrow \Delta T - 43^\circ 15' / -15^\circ = +2:53:00$
LMT	18:37:00	

42,2	Vega	80	46,5	N	38	46,9
42,2	Zuben'ubi	137	17,1	S	18	02,4
42,2		SHA		Mer. Pass.		
42,2						
42,3	Venus	96	22,3		9	40
42,3	Mars	16	00,0		15	01
	Jupiter	334	55,9		17	43
0,0	Saturn	321	18,8		18	37

Vastaus: Saturnus

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 1. b)

Huoltokuljetus lähtee 20.2.2000 klo 08:00 vyöhykeajaa Guamin edustalta paikasta $13^{\circ}42'N$ $144^{\circ}50'E$ Havaijille. Minä päivänä ja mihin vyöhykeajaan kuljetus saapuu Honolulun edustalle paikkaan $21^{\circ}10'N$ $157^{\circ}57'W$, kun kuljettava matka on 3300 meripeninkulmaa ja keskinopeus 10 solmua? (3 p)

ZT_1	20.02.	08:00:00	
zc_1		-10:00:00	← $zc_1 = +144^{\circ}50' / -15^{\circ} = -9,65556 = -10$
UT_1	20.02.	-02:00:00	
Ajoaika	13vrk	+18:00:00	← $3300M / 10kn = 330h = 13vrk\ 18h$
UT_2	04.03.	16:00:00	
zc_2		-11:00:00	← $zc_2 = -157^{\circ}57' / -15^{\circ} = +10,53 = +11$
ZT_2	04.03.	05:00:00	

Vastaus: 04.03.2000 ZT 05:00:00

Eteläisen Tyynen valtameren ylitettyään purjealus lähestyy lännestä Kap Hornia. Merkintäpaikassa 56°19'S 070°15'W. Alukselta mitataan 20.1.2000 tosikeskipäivällä Auringon alareunan sekstanttikorkeus 53°35,3'. Silmäkorkeus merenpinnasta on 3,0 m, sekstantin indeksikorjaus -2,5'. Lämpötila on +12°C ja ilmanpaine 992 mbar. Mikä on havaittu latitudi? (3 p)

DR	-56° 19,0'
-Lat _{OP}	-56° 24,5'
$\Delta\phi$	-5,5'

Vastaus: 56° 24,5'S

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 2. b)

Keskipäivähavainnon jälkeen purjehdus jatkuu 8 solmun nopeudella tosisuuntaan 085° kunnes iltapäivällä alus on merkinnänpidon mukaan n. 15 meripeninkulmaa Diego Ramirez –saarten pohjoispuolella. Tällöin kronometriaikaa 10:53:12 mitataan auringon alareunan sekstanttikorkeus $15^\circ 26,8'$. Sääolosuhteet, sekstantin indeksikorjaus ja silmän korkeus merenpinnasta ovat samat kuin keskipäivämittauksessa. Kronometrikorjaus on -45 sekuntia. Määritä aluksen sijainti. (5 p)

KrT_i 10:53:12
 Krk -45
 KrT 10:52:27
 +12
 UT 22:52:27 →

MERKINTÄLASKU (tunnetaan matka ja suunta)

$\Delta\varphi = D \times \cos TS$	48,08	M · cos	085	°	=	+4,1904	'
$dep = D \times \sin TS$	48,08	M · sin	085	°	=	+47,8970	M
$\Delta\lambda = dep / \cos\varphi_k$	+47,897	M / cos	-56° 16,9'	°	=	+86,2837	'

Keskitatitudi

φ_1	-56° 19,0'	S
$\Delta\varphi/2$	+2,1'	
φ_k	-56° 16,9'	S

$$+86,3' = 1^\circ 26,3'$$

Latitudi

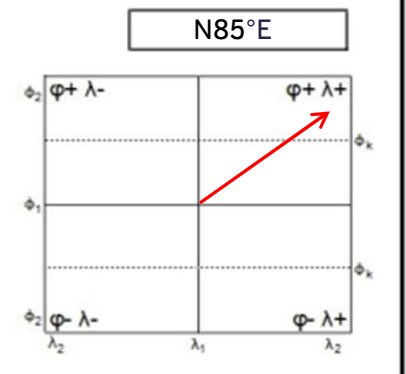
φ_1	-56° 19,0'	S
$\Delta\varphi$	+4,2'	
φ_2	-56° 14,8'	S

Longitudi

λ_1	-070° 15,0'	W
$\Delta\lambda$	+1° 26,3'	
λ_2	-068° 48,7'	W

Nopeus f	8	kn
Suunta K	085	°
Ajoaika Δt	6:00:36	h
Matka D	48,08	M

$t_2 =$	22:52:27
$t_1 =$	16:51:51
$\Delta t =$	6:00:36



Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 2. b)

Keskipäivähavainnon jälkeen purjehdus jatkuu 8 solmun nopeudella tosisuuntaan 085° kunnes iltapäivällä alus on merkinnänpidon mukaan n. 15 meripeninkulmaa Diego Ramirez –saarten pohjoispuolella. Tällöin kronometriaikaa 10:53:12 mitataan auringon alareunan sekstanttikorkeus $15^\circ 26,8'$. Sääolosuhteet, sekstantin indeksikorjaus ja silmän korkeus merenpinnasta ovat samat kuin keskipäivämittauksessa. Kronometrikorjaus on -45 sekuntia. Määritä aluksen sijainti. (5 p)



Sijoittajan laskentalomake - Aurinko, Kuu, planeetat, tähdet

Havaittu taivaankappale Aurinko, ala (2)		Merkintä- paikka	Lat ϕ Lon λ	S W	-56° 14,8' -068° 48,7'
$H_i = 15^\circ 26,8'$	Paivä → 20.1. →	$klo_i =$	$KrT_i =$		
$ik = -2,5'$		$klok =$	$krk =$		
$H_h = 15^\circ 24,3'$		$ZT =$	$KrT =$		
$Dip = -3,0'$		$zc =$	+12h		
$H_a = 15^\circ 21,3'$		$UT =$	$UT = 22:52:27$		
$rk = +12,8'$	$\gamma GHA =$			$HP =$	
$HPK = 15^\circ 34,1'$	$\star SHA =$			$v =$	
$pk =$	$GHA_i = 147^\circ 15,3'$			$d = +0,5'$	
$\Delta R = +0,1'$	$k^{ms} = 13^\circ 06,8'$			$Dec_i = -20^\circ 07,0'$ S	
$Uk =$	$vk =$			$\pm dk = +0,4'$	
$H_i = 15^\circ 34,2'$	$GHA = 160^\circ 22,1'$			$Dec = -20^\circ 06,6'$ S	
$H_L = 15^\circ 45,9'$	$\pm \lambda = -068^\circ 48,7'$			$Lon \lambda =$	
$\Delta H = -11,7'$	$LHA = 91^\circ 33,4'$			-15°	
$kohiti pois 11,7 \text{ mpk}$	$\pm 360^\circ$			$\Delta T =$	
$Zn = 257,3^\circ$	$LHA = 91^\circ 33,4'$			$zc =$	
$Zn = z^\circ \text{ kun } LHA \geq 180^\circ$ $Zn = 360^\circ - z^\circ \text{ kun } LHA < 180^\circ$		$\sin(H_L) =$ $H_L =$ $\cos(z) =$ $z =$ $z^\circ =$		0,2716942336 15,7651085208° -0,2205429274 102,7409237239° 102,7°	
$\sin(H_L) = (\sin Lat) \cdot (\sin Dec) + (\cos Lat) \cdot (\cos Dec) \cdot (\cos LHA) \quad \cos(z) =$					

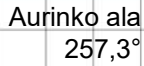


Tehtävä
Kartta

O

DR -56° 14,8' S

FIX -56° 20,3' S

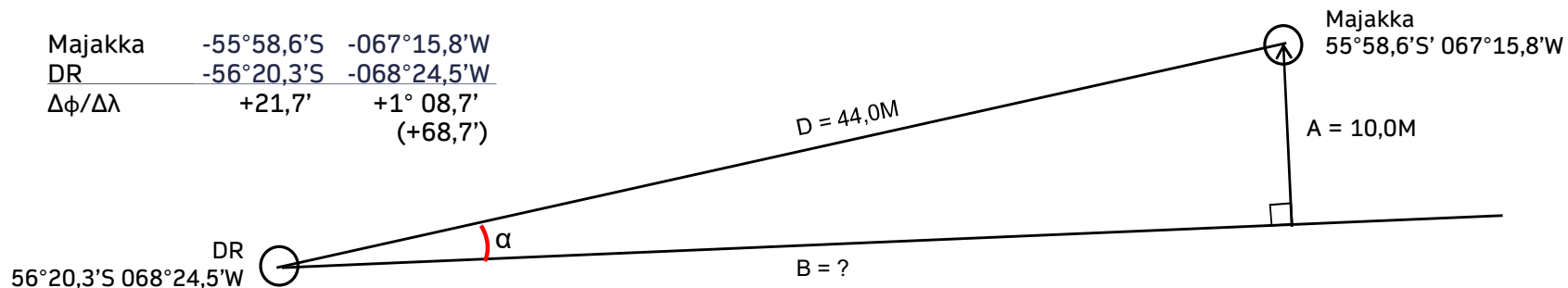


FIX

Lat_{OP} 56° 20,3' N

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 2. c)

Kap Horn sivuutettaneen hämärässä tai pimeässä, joten on tärkeää ohittaa se riittävän etäältä etelän puolelta, kuitenkin niin, että sen majakka ($55^{\circ}58,6'S$ $067^{\circ}15,8'W$) näkyy. Mikä on tarkennettava purjehdittavaksi tosisuunnaksi, jotta sivuutusetäisyys olisi 10 meripeninkulmaa? Tapahtuuko sivuutus ennen vai jälkeen nauttisin hämärän päättymisajan, kun aluksen nopeus on edelleen 8 solmua? (2 p)



Merkintälasku (etäisyys ja suunta majakkaan)

$$kLat = -56^{\circ}20,3' + (21,7'/2) = -56^{\circ}09,4'$$

$$Dep = +68,7' \cdot \cos(-56^{\circ}09,4') = 38,2607M$$

$$D = \sqrt{(21,7^2 + 38,26^2)} = 43,985M$$

$$S = \arctan(38,26/21,7) = 60,44^{\circ}$$

$$TS \text{ majakkaan} = 60,4^{\circ}$$

Suunta sivuutuspaikkaan

$$\sin(\alpha) = 10M/44M = 0,227272727$$

$$\alpha = \arcsin(0,227272727) = 13,137^{\circ}$$

$$Ajettava \text{ tosisuunta} = 60,44^{\circ} + 13,14$$

$$\text{Vastaus: Purjehdittava TS} = 73,6^{\circ}$$

Matka sivuutuspaikkaan

$$B^2 + A^2 = C^2$$

$$B^2 + 10^2 = 44^2$$

$$B = \sqrt{1936 - 100}$$

$$B = 42,85 M$$

Matka-aika

$$42,85M/8kn = 5,35625h = 5:21:23$$

Sivuutusaika

$$UT \quad 22:52:27$$

$$Ajo \quad +5:21:23$$

$$UT_2 \quad 28:13:50$$

$$\Delta T \quad -4:29:03 \quad \leftarrow -67^{\circ}15,8' - 15 = +4:29:03$$

$$23:44:47$$

Nauttinen hämärä päättyy (Lat S 56) 22:50

Vastaus: Sivuuutus tapahtuu nauttisen hämärän päättymisen jälkeen

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 3.

Pohjoisella Atlantilla merkintäpaikassa 47°50,9'N 044°33,8'W mitataan 08.08.2000 iltahämärässä vyöhykeaikaa 19:52:16 tähden Altair sekstanttikorkeus 37°40,9'. Heti tämän jälkeen vyöhykeaikaa 19:53:45 mitataan kuun yläreunan sekstanttikorkeus 23°20,7'. Silmäkorkeus merenpinnasta on 12,0 m ja sekstantin indeksikorjaus -1,5'. Määritä aluksen sijainti! (6 p)

Sijoittajan laskentalomake - Aurinko, Kuu, planeetat, tähdet

Havaittu taivaankappale		Merikintä- paikka	Lat Φ	N	+47° 50,9'
Altair (1)		Lon λ	W	-044° 33,8'	
$H_i = 37^\circ 40,9'$	Päivä	klo ₀ =	KrT ₁ =		
$i_k = -1,5'$		klok =	krk =		
$H_n = 37^\circ 39,4'$	8.8. →	ZT = 19:52:16	KrT =		
Dip = -6,1'		zc = +3	+12h		
$H_s = 37^\circ 33,3'$	8.8. →	UT = 22:52:16	UT =		
$r_k = -1,3'$	$r_{GHA} = 287^\circ 42,6'$	HP =			
HPK =	$\star SHA = 62^\circ 17,7'$	v =			
pk =	$GHA_t = 350^\circ 00,3'$	d =			
$\Delta R =$	$k^{ms} = 13^\circ 06,1'$	Dec _t =			
Uk =	vk =	$\pm dk =$			
$H_i = 37^\circ 32,0'$	GHA = 363° 06,4'	Dec = +8° 52,3'	N		
$H_L = 37^\circ 40,9'$	$\pm \lambda = -044^\circ 33,8'$	Lon $\lambda = -044^\circ 33,8'$			
$\Delta H = -8,9'$	LHA = 318° 32,6'	-15°			
kohti pois 8,9 mpk	$\pm 360^\circ$	$\Delta T = +2,97088889$			
Zn = 124,3°	LHA = 318° 32,6'	zc = +3h			
$Z_n = z^*$ kun LHA $\geq 180^\circ$ $Z_n = 360^\circ - z^*$ kun LHA $< 180^\circ$		$\sin(H_L) = 0,6112752559$ $H_L = 37,6817694931^\circ$ $\cos(z) = -0,5628862010$ $z = 124,2556337181^\circ$ $z^* = 124,3^\circ$			

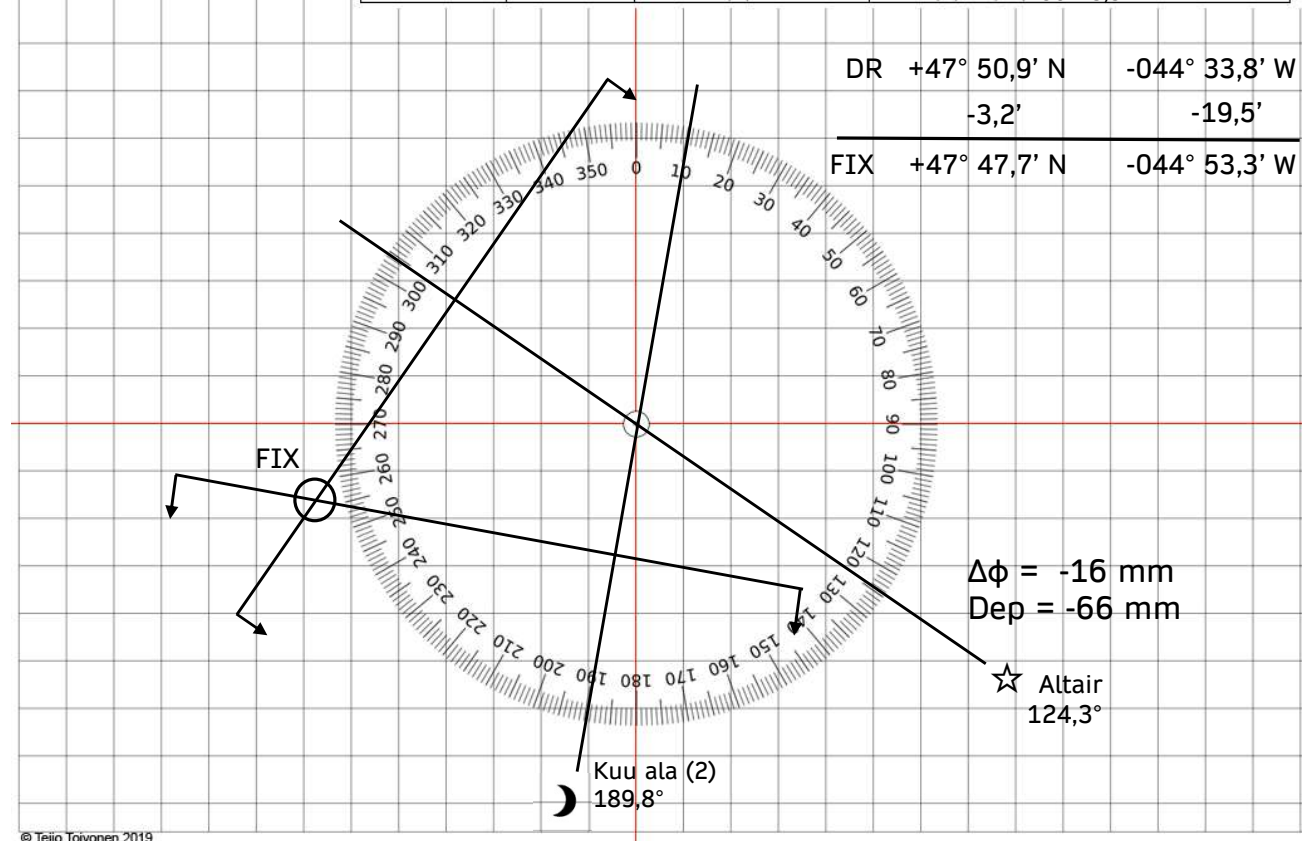
Havaittu taivaankappale		Merikintä- paikka	Lat Φ	N	+47° 50,9'
Kuu, ylä (2)		Lon λ	W	-044° 33,8'	
$H_i = 23^\circ 20,7'$	Päivä	klo ₀ =	KrT ₁ =		
$i_k = -1,5'$		klok =	krk =		
$H_n = 23^\circ 19,2'$	8.8. →	ZT = 19:53:45	KrT =		
Dip = -6,1'		zc = +3	+12h		
$H_s = 23^\circ 13,1'$	8.8. →	UT = 22:53:45	UT =		
$r_k =$	$r_{GHA} =$	HP =			
HPK = +61,4'	$\star SHA =$	v =			
pk = -1,8'	$GHA_t = 41^\circ 01,3'$	d =			
$\Delta R =$	$k^{ms} = 12^\circ 49,5'$	Dec _t = -17° 49,6'	S		
Uk = -30,0'	vk = +11,3'	$\pm dk = -5,9'$			
$H_i = 23^\circ 46,3'$	GHA = 54° 02,1'	Dec = -17° 55,6'	S		
$H_L = 23^\circ 40,9'$	$\pm \lambda = -044^\circ 33,8'$	Lon $\lambda = -044^\circ 33,8'$			
$\Delta H = +5,6'$	LHA = 9° 28,3'	-15°			
kohti pois 5,6 mpk	$\pm 360^\circ$	$\Delta T = +2,97088889$			
Zn = 189,8°	LHA = 9° 28,3'	zc = +3h			
$Z_n = z^*$ kun LHA $\geq 180^\circ$ $Z_n = 360^\circ - z^*$ kun LHA $< 180^\circ$		$\sin(H_L) = 0,4016426212$ $H_L = 23,6809068941^\circ$ $\cos(z) = -0,9852969117$ $z = 170,1627099757^\circ$ $z^* = 170,2^\circ$			

$\sin(H_L) = (\sin Lat) \cdot (\sin Dec) + (\cos Lat) \cdot (\cos Dec) \cdot (\cos LHA)$ $\cos(z) = ((\sin Dec) - (\sin Lat) \cdot (\sin H_L)) / ((\cos Lat) \cdot (\cos H_L))$

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 3.

 **Espoon Kipparit ry**

Tehtävä	Mittakaava (Mi)	$\Delta\phi$ -16 mm	= -3,2	Dep	-66 mm	$\Delta\lambda$ = -19,649
Kartta	5 mm	5 (Mi)		(5 (Mi) • cos(kLat) 56°20,3')		



Vastaus:
N 47° 47,7' W 044° 53,3'

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 4.

Kuriilien saariryhmän itäpuolella merkintäpaikassa 46°10,5'N 159°10,3'E mitataan 27.2.2000 iltahämärässä osittain pilvisellä taivaalla kello 17:52:27 Pohjantähden (Polaris) sekstanttikorkeus 46°54,4'. Heti tämän jälkeen mitataan kello 17:53:42 tosisuuntimassa 250° tuntematon tähti tai planeetta, jonka sekstanttikorkeus on 23°32,2'. Kellonkorjaus vyöhykeikaan on +15 sekuntia, indeksikorjaus -2,5 ja silmäkorkeus 9,0 m. Tunnista taivaankappale ja määritä aluksen sijainti! (8 p)

Polaris

Päivä	klo = 17:52:27	KrT _i =	Merkintäpaikka
	klk = +15	krk =	Lat φ 46° 10,5' N
27.2. →	ZT = 17:52:42	KrT =	Lon λ-156° 10,3' E
	zc = -10	12h	
27.2. →	UT = 07:52:42	UT =	

H _i = 46° 54,4'	γGHA = 261° 26,0'	λ +156°10,3' / -15
ik = -2,5'	γk ^{ms} = 13° 12,7'	Δt -10,4114
H _h = 46° 51,9'	γGHA = 274° 38,7'	zc -10h
Dip = -5,3'	± λ = +156° 10,3'	
H _a = 46° 46,6'	γLHA = 430° 49,0'	
✱rk = -0,9'	± 360° -360°	
Δr =	γLHA = 70° 49,0'	

H _i = 46° 45,7'	a ₀ määrittäminen ja interpolointi	
a ₀ = +0° 21,8'	γLHA' 70°	a ₀ ' = 21,5'
a ₁ = +0,6'	γLHA' 49	a ₀ ' = +0,3'
a ₂ = +0,8'	A ₀ ' = +0,3267	
-1° -1° 00,0'		
φ = 46° 08,9'	Atsimuutti	

Latitudiero
46° 08,9'
-46° 10,3'
-1,6'

Päivä	klo =	KrT _i =	Merkintäpaikka
	klk =	krk =	Lat φ
→	ZT =	KrT =	Lon λ
	zc =	12h	
→	UT =	UT =	

H _i =	γGHA =	λ
ik =	γk ^{ms} =	Δt
H _h =	γGHA =	zc
Dip =	± λ =	
H _a =	γLHA =	
✱rk =	± 360°	
Δr =	γLHA =	

H _i =	a ₀ määrittäminen ja interpolointi	
a ₀ =	γLHA'	a ₀ ' =
a ₁ =	γLHA' / 60	a ₀ ' =
a ₂ =	A ₀ ' =	a ₀ ' =
-1°		
φ =	Atsimuutti	

Teijo Toivonen 2023

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 4.

Kuriilien saariryhmän itäpuolella merkintäpaikassa 46°10,5'N 156°10,3'E mitataan 27.2.2000 iltahämärässä osittain pilvisellä taivaalla kello 17:52:27 Pohjantähden (Polaris) sekstanttikorkeus 46°54,4'. Heti tämän jälkeen mitataan kello 17:53:42 tosisuuntimassa 250° tuntematon tähti tai planeetta, jonka sekstanttikorkeus on 23°32,2'. Kellonkorjaus vyöhykeajkaan on +15 sekuntia, indeksikorjaus -2,5 ja silmäkorkeus 9,0 m. Tunnista taivaankappale ja määritä aluksen sijainti! (8 p)

Tähtien tunnistus

Päivä	klo = 17:53:42	KrT =	Merkintäpaikka DR
	klk = +15	krk =	Lat ϕ +46° 10,5' N
27.2. →	ZT = 17:53:57	KrT =	Lon λ +156° 10,3' E
	zc = -10	12h	
→	UT = 07:53:57	UT =	zc = Lon/-15° -10
H_t =	23° 32,2'		
ik =	-2,5'	γ GHA = 261° 26,0'	ks
H_n =	23° 29,7'	γ K ^{ms} = +13° 31,5'	+eks
Dip =	-5,3'	γ GHA = 274° 57,5'	ms
H_s =	23° 24,4'	$\pm \lambda$ = +156° 10,3'	+er
$\star$ rk =	-2,3'	γ GHA = 431° 07,8'	ts
Δ R =		$\pm 360^\circ$ -360°	Tähtien havaittu ts
H_t =	23° 22,1'	γ GHA = 71° 07,8'	Zn_h = 250°
$\sin Dec = \sin Lat \cdot \sin H_t + \cos Lat \cdot \cos H_t \cdot \cos Zn_h$			
$\sin Dec$	+0,06875159619	$\star Dec$	+3° 56,5' N
Dec	+3,942286187°		
$\cos t = (\sin H_t - \sin Lat \cdot \sin Dec) / (\cos Lat \cdot \cos Dec)$			
$\cos t$	+0,5023695749	$\star LHA$	59° 50,6'
t	59,842310597	γLHA	-71° 04,8'
		SHA	-11° 14,4'
		$\pm 360^\circ$	+360°
t	59° 50,6'	$\star SHA$	348° 45,6'
$\star LHA = t$, kun $Zn_h > 180^\circ$ $\star LHA = 360^\circ - t$, kun $Zn_h < 180^\circ$			
Havaittu tähti		Planeetta Mars	

© Teijo Toivonen 2023

Päivä	klo =	KrT =	Merkintäpaikka DR
	klk =	krk =	Lat ϕ
→	ZT =	KrT =	Lon λ
	zc =	12h	
→	UT =	UT =	zc = Lon/-15°
H_t =			
ik =		γ GHA =	ks
H_n =		γ K ^{ms} =	+e ks
Dip =		γ GHA =	ms
H_s =		$\pm \lambda$ =	+er
$\star$ rk =		γ LHA =	ts
Δ R =		$\pm 360^\circ$	Tähtien havaittu ts
H_t =		γ LHA =	Zn_h =
$\sin Dec = \sin Lat \cdot \sin H_t + \cos Lat \cdot \cos H_t \cdot \cos Zn_h$			
$\sin Dec$		$\star Dec$	
Dec			
$\cos t = (\sin H_t - \sin Lat \cdot \sin Dec) / (\cos Lat \cdot \cos Dec)$			
$\cos t$		$\star LHA$	
t		γLHA	
		SHA	
		$\pm 360^\circ$	
t		$\star SHA$	
$\star LHA = t$, kun $Zn_h > 180^\circ$ $\star LHA = 360^\circ - t$, kun $Zn_h < 180^\circ$			
Havaittu tähti			

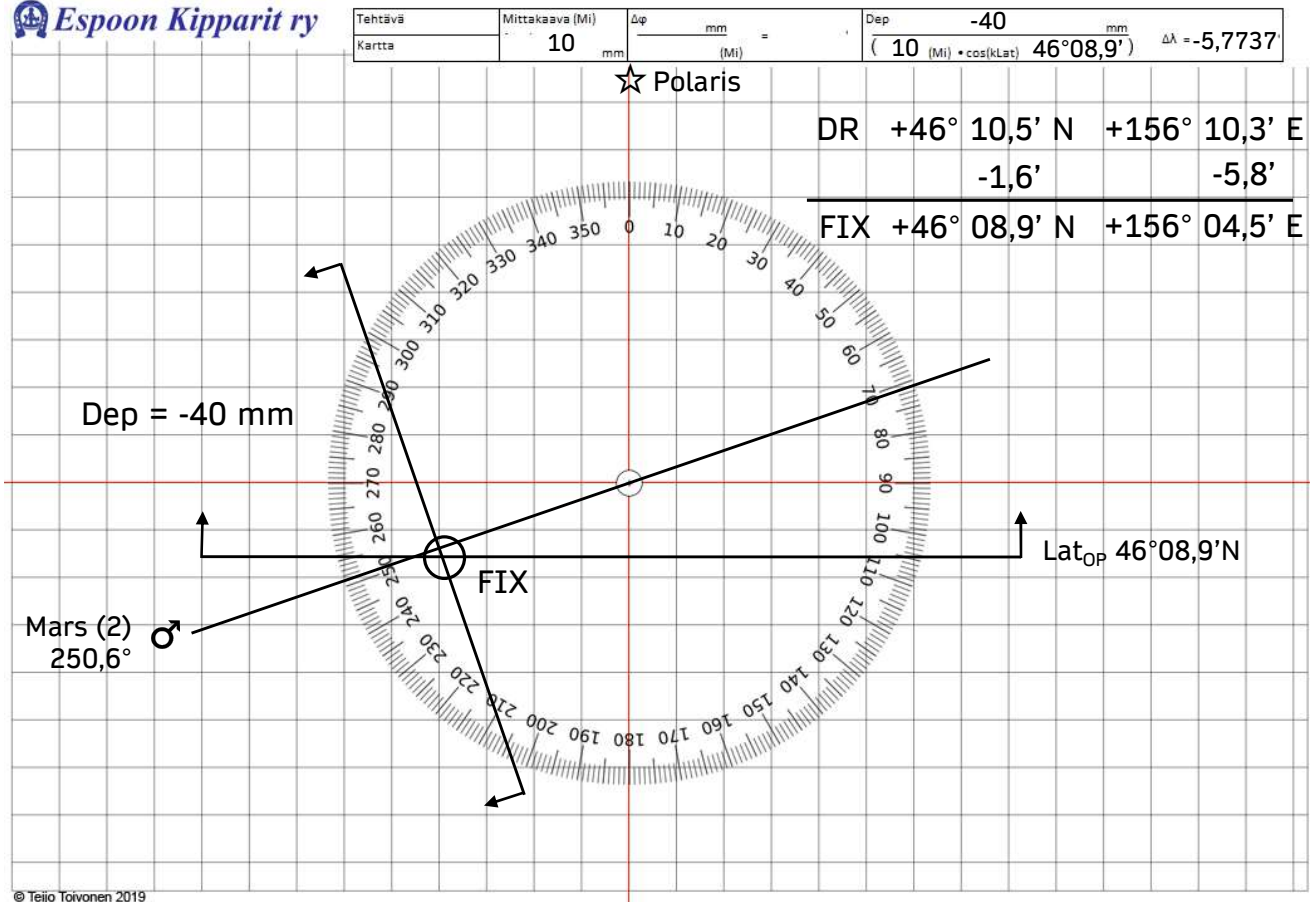
Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 4.

Kuriilien saariryhmän itäpuolella merkintäpaikassa 46°10,5'N 156°10,3'E mitataan 27.2.2000 iltahämärässä osittain pilvisellä taivaalla kello 17:52:27 Pohjantähden (Polaris) sekstanttikorkeus 46°54,4'. Heti tämän jälkeen mitataan kello 17:53:42 tosisuuntimassa 250° tuntematon tähti tai planeetta, jonka sekstanttikorkeus on 23°32,2'. Kellonkorjaus vyöhykeajkaan on +15 sekuntia, indeksikorjaus -2,5 ja silmäkorkeus 9,0 m. Tunnista taivaankappale ja määritä aluksen sijainti! (8 p)

Sijoittajan laskentalomake - Aurinko, Kuu, planeetat, tähdet

Havaittu taivaankappale		Merkintäpaikka		Lat ϕ		Lon λ	
Mars (2)				N		+46° 10,5'	
				E		+156° 10,3'	
H _i =	Paivä	klo _i =		KrT _i =			
ik =		klok =		krk =			
H _n =		ZT =		KrT =			
Dip =		zc =		+12h			
H _a = 23° 24,4'	9.9.	UT = 07:53:57		UT =			
rk = -2,3'	rGHA =			HP =			
HPK = +0,1'	★SHA =			v = +0,7			
pk =	GHA _i = 250° 40,2'			d = +0,8			
ΔR =	k ^m = +13° 29,3'			Dec _i = +4° 16,0'	N		
Uk =	vk = +0,6'			± dk = +0,7'			
H _i = 23° 22,2'	GHA = 264° 10,1'			Dec = +4° 16,7'	N		
H _L = 23° 17,9'	± λ = +156° 10,3'			Lon λ =			
ΔH = +4,3'	LHA = 420° 20,4'			-15°			
kohti pois	4,3 mpk	± 360°	-360°	ΔT =			
Zn = 250,6°	LHA = 60° 20,4'			zc =			
Zn = z* kun LHA ≥ 180°		sin(H _L) = 0,3955314249		Zn = z* kun LHA ≥ 180°		sin(H _L) =	
Zn = 360° - z* kun LHA < 180°		H _L = 23,2991217915°		Zn = 360° - z* kun LHA < 180°		H _L =	
		cos(z) = -0,3313691220				cos(z) =	
		z = 109,3518967035°				z =	
		z° = 109,4°				z° =	
sin(H _L) = (sin Lat) • (sin Dec) + (cos Lat) • (cos Dec) • (cos LHA)				cos(z) = ((sin Dec) - (sin Lat) • (sin H _L)) / ((cos Lat) • (cos H _L))			

Tutkinto 19.4.2024 – Tehtävä 4.



Tutkinto 19.4.2024 – Jokeritehtävä

Kalastusalus pysyttelee 25.5.2000 osapuilleen paikallaan Uuden Seelannin eteläpuolella merkintäpaikassa 48°20'S 167°18'E. Aluksen täytyy poistua paikalta Auringon noustessa ja lähtövalmisteluihin kuluu kaksi (2) tuntia. Miehistöllä ei ole kannella työskennellessä kelloa, vaan ajan etenemistä tarkkaillaan seuraamalla käsisuuntimakompassilla tähteä Altair. Missä kompassisuuntimassa Altair näkyy silloin, kun lähtövalmistelut on viimeistään aloitettava? Alueella vallitsee magneettisen etelänavan läheisyyden takia varsin suuri eranto +27°.

 Espoon Kipparit ry

Auringon nousu (LMT)

S 45° 07:22
S 50° 07:40

S 48°20' 07:34 ← 7:22+/(18min/5°•3°20')

LMT	25.5.	7:34	
ΔT		-11:09	← +167°18'/-15°
UT	25.5.	-3:25	
	-1vrk	+24:00	
UT	24.5.	20:25	
Valmistelut		-2:00	
UT		18:25	

Sijoittajan laskentalomake - Aurinko, Kuu, planeetat, tähdet

Havattu taivaankappale Altair		Merkintä- paikka	Lat φ Lon λ	S E	-48° 20' +167° 18'
H _i =	Paiva	klo _i =	K _i T _i =		
rk =		klok =	krk =		
H _n =		ZT =	K _i T =		
Dip =		zc =	+12h		
H _a =	24.5.	UT = 18:25	UT =		
rk =	rGHA = 152° 38,2'		HP =		
HPK =	★SHA = 62° 18,0'		v =		
pk =	GHA _i = 214° 56,2'		d =		
ΔR =	k ^m = 6° 16,0'		Dec _i =		
Uk =	vk =		± dk =		
H _i =	GHA = 221° 12,2'		Dec = +8° 52,0' N		
H _L =	± λ = +167° 18,0'		Lon λ =		
ΔH =	LHA = 388° 30,2'		-15°		
kohti pois	mpk	± 360° -360°	ΔT =		
Zn =	LHA = 28° 30,2'		zc =		
Zn = z° kun LHA ≥ 180° Zn = 360° - z° kun LHA < 180°		sin(H _L) = 0,4620908309 H _L = 27,5221075047° cos(z) = 0,8469361611 z = 32,1200232352° z° = 32,1°			
sin(H _L) = (sin Lat) • (sin Dec) + (cos Lat) • (cos Dec) • (cos LHA) cos(z) =					

ks 301°
eks —
ms 301°
er +27°
ts 328°

Vastaus: Altair näkyy
käsisuuntimakompassilla
suuntimassa 301°

Atsimuutti (ts) = 360°-32,1° = 327,9°

 Espoon Kipparit ry