

Tähtitieteellinen merenkulku Tehtävien mallivastaukset

Hämärä

K



Päivitetty 31.3.2025

© Teijo Toivonen 2025

Monisteen tehtävä K1

Mitä näyttää aluksen kello Auringon laskiessa Tyynellä valtamerellä 24.06.2000 paikassa 20°S 102°W ?

NA = LMT
klo = ZT

Auringon lasku	17:30	(LMT)
ΔT	+6:48	
UT	24:18	(25.6. klo 00:18)
zc	-7:00	
ZT	17:18	

$$\Delta T = -102^{\circ} / -15^{\circ} = +6,8\text{h}$$

$$\Delta T = 6:48$$

Aluksen kello näyttää 17:18

$$zc = -102^{\circ} / -15^{\circ} = +7$$

Monisteen tehtävä K2

Illalla 13.4.2000 aluksemme on Joonianmerellä, paikassa $37^{\circ}30'N$ $022^{\circ}15'E$.
Mitä laivakello näyttää nauttisen hämärän päättyessä?

Hämärä päättyy	19:33 (LMT interpoloidaan)
ΔT	- 1:29
UT	18:04
zc	+1:00
ZT	19:04

Aluksen kello näyttää 19:04

$$\Delta T = +22^{\circ}15' / -15^{\circ} = -1,4833h$$
$$\Delta T = 1:29$$

$$zc = + 22^{\circ}15' / -15^{\circ} = -1$$

Monisteen tehtävä K3

Paljonko paikallinen keskiaurinkoaika on 11.10.2000 aamulla paikassa $41^{\circ}20'S$ $077^{\circ}30'E$, kun varsinainen hämärä on puolivälissä?

<u>40°</u>	<u>10.10.</u>	<u>13.10.</u>	<u>11.10.</u>
Hämärä alkaa	04:52	04:47	
Aurinko nousee	05:20	05:15	
Hämärän puoliväli	05:06	05:01	05:04:20
<u>45°</u>	<u>10.10.</u>	<u>13.10.</u>	
Hämärä alkaa	04:45	04:39	
Aurinko nousee	05:15	05:10	
Hämärän puoliväli	05:00	04:55	04:58:20

$$\begin{array}{l} \underline{-5 \text{ min}} \bullet \\ 3 \text{ pv} \quad 1 \text{ pv} \\ = -1\frac{2}{3} \text{ min} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \underline{-6 \text{ min}} \bullet 1\frac{1}{3}^{\circ} \\ 5^{\circ} \\ = -1,6 \text{ min} \\ = -1:36 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \underline{-5 \text{ min}} \bullet 1 \text{ pv} \\ 3 \text{ pv} \\ = -1\frac{2}{3} \text{ min} \end{array}$$

$41^{\circ}20'$ 05:03

Monisteen tehtävä K4

Mitä näyttää aluksen kello Auringon noustessa 24.12.2000 paikassa 52°00'N 176°30'W?

Auringon nousu	08:07	(LMT)	$\Delta T = -176,5^\circ / -15^\circ = +11,766667h$
ΔT	+11:46		$\Delta T = +11:46$
UT	19:53		
zc	-12:00		
ZT	07:53		$zc = -176,5^\circ / -15^\circ = -12$

Monisteen tehtävä K5 (sivu 227)

20.8.2000 aluksemme on Itämerellä, paikassa 56°30'N 020°08'E. Mitä laivakello näyttää porvarillisen hämärän päättyessä illalla?

Hämärä päättyy	20:07	(LMT)	$\Delta T = +20^\circ 08' / -15^\circ = -1,342222h$
ΔT	- 1:21		$\Delta T = -1:21$
UT	18:46		
zc	+1:00		
ZT	19:46		$zc = +20^\circ 08' / -15^\circ = -1$

$$\frac{-10 \text{ min}}{4^\circ} \cdot \frac{1}{2}^\circ = -1,25 \text{ min}$$

NA 20:06+0:01

Monisteen tehtävä K6

Paljonko oikeassa ajassa oleva kronometri näyttää 3.3.2000 aamulla paikassa 51°30'N 097°0'W, kun nauttinen hämärä on puolivälissä?

Ratkaisuvihje:

1. Lasketaan hämärän puoliväli taulukon päivinä ja taulukon latitudeilla (kummankin puolen havaintopaikan ja -latitudin)
2. Lasketaan hämärän keskiväli havaintopäivänä (interpoloiden edellä lasketut taulukkopäivien puolivälin arvot)
3. Lasketaan (tarvittaessa) hämärän keskiväli havaintopaikan latitudilla (interpoloimalla em. taulukkolatitudien arvot)
4. Lasketaan aikaero (ΔT) jakamalla havaintopaikan longitudi -15:llä ja määritetään sen avulla yleisaika (UT)

<u>50°</u>	<u>2.3.</u>	<u>5.3.</u>	<u>3.3.</u>
N.Hämärä alkaa	05:31	05:25	
N.Hämärä päättyy	06:08	06:02	
Hämärän puoliväli	05:49:30	05:43:30	05:47:30
<u>52°</u>	<u>2.3.</u>	<u>5.3.</u>	
N.Hämärä alkaa	05:30	05:24	
N.Hämärä päättyy	06:09	06:03	
Hämärän puoliväli	05:49:30	05:43:30	05:47:30

-6 min
3 pv • 1pv
= -2 min

-6 min
3 pv • 1pv
= -2min

$$\Delta T = -097^\circ / -15^\circ = +6:28:00$$

$$\begin{array}{rcl} \text{LMT (51°30'N)} & & 05:47:30 \\ \Delta T & & 06:28:00 \\ \hline \text{UT} & & 11:15:30 \end{array}$$

Monisteen tehtävä K11

a)

	nousee	laskee
	29.1.	29.1.
NA N30	06:52	17:34
NA N35	07:01	17:25
N31°50,3'	06:54	17:32

	nousee	laskee
	1.2.	1.2.
NA N30	06:51	17:37
NA N35	06:59	17:28
N31°50,3'	06:52	17:35

	nousee	laskee
	30.1.	30.1.
LMT	06:51	17:33
ΔT	-1:42	-1,42
UT	05:09	15:51
zc	+2:00	+2:00
S31°50,3'	07:09	17:51

$$+25^{\circ}25'/-15^{\circ} = -1,6944444h = -1:41:40 \text{ (zc} = -2)$$

b)

	nousee	laskee
	29.1.	29.1.
NA S30	05:25	19:57
NA S35	05:16	20:11
S31°50,3'	05:23	20:00

	nousee	laskee
	1.2.	1.2.
NA S30	05:28	19:55
NA S35	05:19	20:09
S31°50,3'	05:26	19:58

	nousee	laskee
	30.1.	30.1.
LMT	05:25	19:58
ΔT	+1:42	+1,42
UT	07:07	21:40
zc	-2:00	-2:00
S31°50,3'	05:07	19:40

$$-25^{\circ}25'/-15^{\circ} = +1,6944444h = +1:41:40 \text{ (zc} = +2)$$

K12

a)

TT	12:00:00	(20.6. UT 15:21) Dec = +23° 26,2'
ET	+1:36	SD = 15,8'
ΔT	+3:20:00	
UT	15:21:36	

$$\Delta T = -50^\circ / -15^\circ = +3,3333h = +3:20:00 \mid zc=+3$$

b)

pvm	<u>18.6.</u>	<u>21.6.</u>	<u>20.6.</u>	LMT	17:35
Hämärä päättyy	17:34	17:35	17:35	ΔT	+3:20
				UT	20:55
				zc	-3:00
				ZT	17:55

$$\Delta T = -50^\circ / -15^\circ = +3,3333h = +3:20:00 \mid zc=+3$$

c)

Hämärän määritelmän mukaan Auringon keskipisteen
tosikorkeus varsinaisen hämärän päättymishetkellä on 6°

$$B. \quad \phi = |90^\circ| - |\text{Dec}| - |H_t|$$

$$30^\circ = 90^\circ - 23^\circ 26,2' - H_t$$

$$H_t = 90^\circ - 30^\circ - 23^\circ 26,2'$$

$$H_t = 36^\circ 33,8' \text{ (keskipiste)}$$

$$36^\circ 33,8' - 15,8' = 36^\circ 18,0' \text{ (alareuna)}$$

Kirjan tehtävä 35 (sivu 49)

a) Helsinki (N60°00' E25°00')

N60°	18:36
------	-------

Lasku (LMT)	18:36
<u>ΔT</u>	<u>-1:40</u>
UT	16:56
<u>sc</u>	<u>+2:00</u>
ST	18:56
<u>St</u>	<u>+1:00</u>
LT	19:56

$$\Delta T = +25^\circ / -15^\circ = -1,66667 = -1:40$$

b) Turku (N60°25' E22°15')

N62°	18:39
N60°	18:36

$$3\text{min}/2^\circ \cdot 0^\circ 25' = 37,5\text{s}$$

$$18:36 + 37,5\text{s} = 18:37$$

Lasku (LMT)	18:37
<u>ΔT</u>	<u>-1:29</u>
UT	17:08
<u>sc</u>	<u>+2:00</u>
ST	19:08
<u>St</u>	<u>+1:00</u>
LT	20:08

$$\Delta T = +22^\circ 15' / -15^\circ = -1,48333 = -1:29$$

a c) Vaasa (N63°00' E21°30')

N64°	18:43
N62°	18:39

$$4\text{min}/2^\circ \cdot 1^\circ 00' = 2\text{min}$$

$$18:39 + \text{min} = 18:41$$

Lasku (LMT)	18:41
<u>ΔT</u>	<u>-1:26</u>
UT	17:15
<u>sc</u>	<u>+2:00</u>
ST	19:15
<u>St</u>	<u>+1:00</u>
LT	20:15

$$\Delta T = +21^\circ 30' / -15^\circ = -1,433333 = -1:26$$

Kirjan tehtävä 35 (sivu 49)

d) Lieksa (N63°20' E30°00')

N64°	18:43
N62°	18:39

$$4\text{min}/2^\circ \cdot 1^\circ 20' = 2\text{min } 40\text{s}$$

$$18:39 + 0:2:40 = 18:42$$

Lasku (LMT)	18:42
ΔT	-2:00
UT	16:42
sc	+2:00
ST	18:42
st	+1:00
LT	19:42

$$\Delta T = +30^\circ / -15^\circ = -2,0 = -2:00$$

e) Rovaniemi (N66°30' E25°00')

N68°	18:52
N66°	18:47

$$5\text{min}/2^\circ \cdot 0^\circ 30' = 1\text{min } 25\text{s}$$

$$18:47 + 0:1:25 = 18:48$$

Lasku (LMT)	18:48
ΔT	-1:40
UT	17:08
sc	+2:00
ST	19:08
st	+1:00
LT	20:08

$$\Delta T = +25^\circ / -15^\circ = -1,66667 = -1:40$$

f) Nuorgam (N70°00' E28°00')

N70°	18:58
------	-------

Lasku (LMT)	18:58
ΔT	-1:52
UT	17:06
sc	+2:00
ST	19:06
st	+1:00
LT	20:06

$$\Delta T = +28^\circ 00' / -15^\circ = -1,86667 = -1:52$$

Kirjan tehtävä 36 (sivu 49)

(N57°25' E19°10')

N58°	18:07
N56°	18:08

$$1\text{min}/2^\circ \cdot 1^\circ 25' = 42,5\text{s}$$

$$18:08 - 42,5\text{s} = 18:07$$

$$\Delta T = +19^\circ 10' / -15^\circ = -1:277778 = -1:17$$

Lasku (LMT)	18:07
ΔT	-1:17
UT	16:50

Kirjan tehtävä 37 (sivu 49)

(S59°20' W20°22,5')

S58°	10.9.
Hämärä alkaa	05:42
Aurinko nousee	06:21
Hämärän puoliväli	06:01:30

06:03:00

-06:01:30

1:30

S60°	10.9.
Hämärä alkaa	05:42
Aurinko nousee	06:24
Hämärän puoliväli	06:03:00

$$1,5\text{min}/2^\circ \cdot 1^\circ 20' = 1,0\text{min}$$

$$06:01:30 + 1\text{min} = 06:03:30$$

$$\Delta T = -20^\circ 22,5' / -15^\circ = -1:358333 = +1:21:30$$

Hämärän puoliväli	06:03:30
ΔT	+1:21:30
UT	07:25:00
zc	-1
ZT	06:25:00