

Министерство образования и науки Украины  
Одесская национальная морская академия

Кафедра судовождения

Контрольная работа

по дисциплине «Навигация и лоция»

студента-заочника 3-го курса специализации СНМВВП

[REDACTED]

Вариант 1

[REDACTED]

Одесса – 2013

задача №1

1

Вычислить по формулам  $P_{\text{ш}}$ ,  $P_{\text{д}}$ ,  $O_{\text{ш}}$ ,  $P_{\text{мч}}$ ,  $IK$  и  $S$ , если судно совершило плавание из точки  $(\varphi_1, \lambda_1)$  в точку  $(\varphi_2, \lambda_2)$ .

Выполнить рисунок.

$$\varphi_1 = 52^\circ 10,0' N$$

$$\varphi_2 = 41^\circ 24,0' N$$

$$\lambda_1 = 06^\circ 35,0' W$$

$$\lambda_2 = 13^\circ 48,0' W$$

Решение.

Определим  $P_{\text{ш}}$  и  $P_{\text{д}}$  по формулам:

$$P_{\text{ш}} = \varphi_2 + \varphi_1$$

$$\varphi_2 = 41^\circ 24,0' N$$

$$\varphi_1 = 52^\circ 10,0' N$$

---

$$- 10^\circ 46,0' \text{ к } S$$

$$646,0 \text{ м. миль к } S$$

$$I' = 1 \text{ м. миль}$$

$$P_{\text{д}} = \lambda_2 - \lambda_1$$

$$\lambda_2 = -75^{\circ}48,0' W$$

$$\lambda_1 = -06^{\circ}35,0' W$$

$$P_D = -67^{\circ}13,0' K W$$

$$4033,0 K W$$

расчитываем РМЧ по  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$   
по таблице 26 СТ-15 (мм)  
табл. 2.28а СТ-2000)

$$\varphi_2 = 41^{\circ}24,0' N \dots M_{42} = 2718,3$$

$$\varphi_1 = 52^{\circ}10,0' N \dots M_{41} = 3663,3$$

$$P_{M4} = -945,0$$

Определим  $K$ .

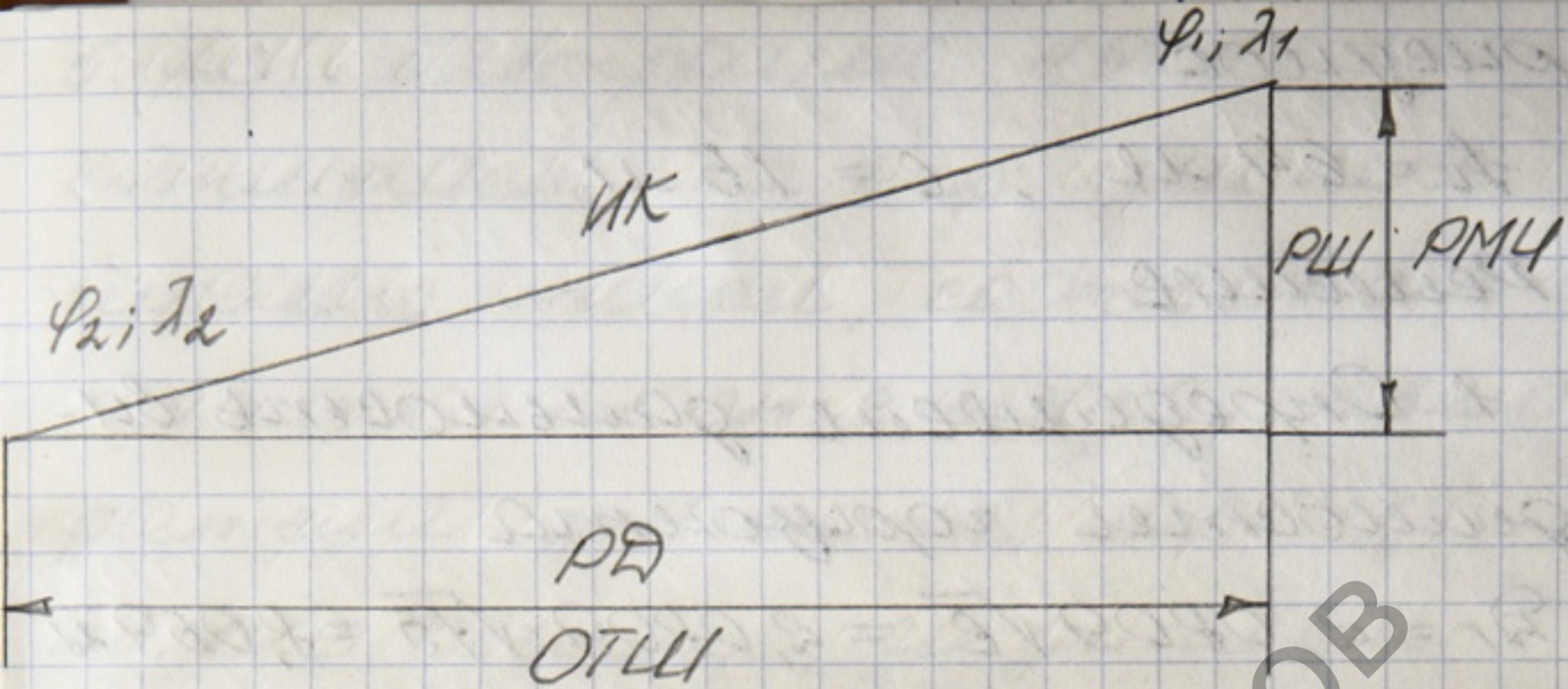
$$\operatorname{tg} K = \frac{P_D}{P_{M4}} = \frac{4033,0}{-945,0} = 4,2677.$$

$$K = 76,8^{\circ} + 180^{\circ} = 256,8^{\circ}.$$

расчитываем длину хорды  
горизонта  $S$ :

$$S = PLL \operatorname{tg} K = 646,0 \cdot 4,379 =$$

$$= 2828,8 \text{ мм}.$$



Ответ.  $PUI = 10^{\circ}46,0' \text{ км S}$ ;  
 $PD = 67^{\circ}13,0' \text{ км W}$ ;  $OTLI = S \cdot \sin K =$   
 $= 2828,8 \cdot (-0,97) = -2754$ ;  
 $PMU = -945,0$ ;  $IK = 256,8^{\circ}$ ;  
 $S = 2828,8 \text{ миль}$ .

### задача №2

По заданным значениям  $h$   
 (высота маяка в метрах),  $e$   
 (высота глаза наблюдателя  
 в метрах) вычислить даль-  
 ность видности горизонта  
 $R_1$  и дальность открытого  
 огня маяка  $R_2$ . Вычислить

рисунок.

$$h = 64 \text{ м} ; e = 15 \text{ м}.$$

Решение.

1. Определим дальность видимости горизонта

$$D_r = 2,0809 \sqrt{e} = 2,0809 \cdot \sqrt{15} = 8,059 \text{ м}.$$

2. По таблице N22 УТ-75 (табл.

2.1 УТ-2000) для  $e = 15 \text{ м}$

$$D_r = 8,1 \text{ мм}.$$

3. Определим дальность открытой линии по формуле:

$$D_{or} = D_r + D_h = 2,08 (\sqrt{e} + \sqrt{h})$$

$$D_{or} = 2,08 (\sqrt{15} + \sqrt{64}) = 24,7 \text{ мм}.$$

4. По таблице N22 - УТ-75 два раза вводим со значениями  $h$  и  $e$  и считываем результаты:

$$\text{для } h = 64 \text{ м} \quad D_h = 16,7 \text{ мм}$$

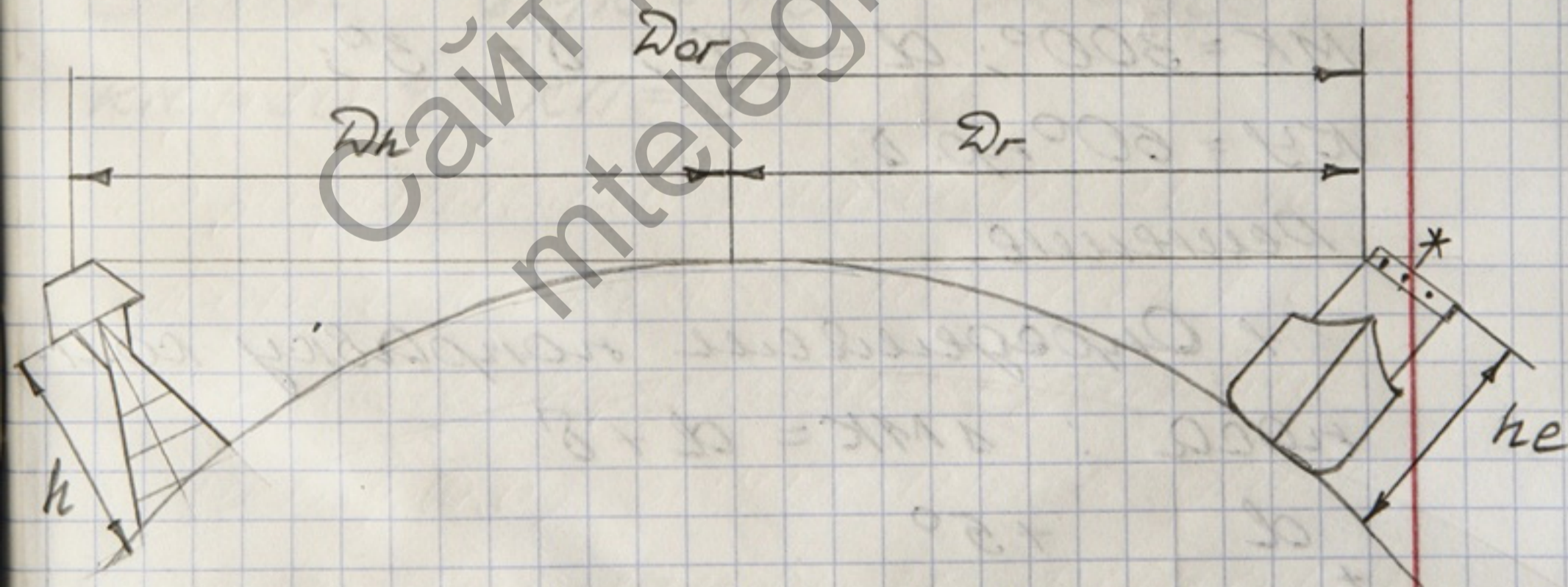
$$\text{для } e = 15 \text{ м} \quad D_e = 8,1 \text{ мм}$$

$$D_{or} = 24,8 \text{ мм}$$

5. По коллограмме №6 МТ-75:

Отметками на 2-х крайних шкалах точки, соответствующие высоте глаза наблюдателя и высоте наблюдаемого объекта, соединили точки прямой и получили дальность видности предмета на пересечении этой прямой со средней шкалой.

Дальность = 24,7 км



Ответ.  $\Delta r = 8,1$  мм

$\Delta_{ог} = 24,7$  мм

### задача № 3

По заданным значениям магнитного курса, магнитного склонения, девиации магнитного компаса и курсового угла определить:  $\Delta MK$ ,  $IK$ ,  $KK$ ,  $KП$  по формулам и графическим.

$$MK = 300^\circ; \alpha = 5^\circ E; \delta = -3^\circ;$$

$$KY = 60^\circ \text{ пр. б.}$$

Решение.

1. Определим поправку компаса:

$$KACA : \Delta MK = \alpha + \delta$$

$\alpha$	$+5^\circ$
$+ \delta$	$-3^\circ$
$\Delta MK$	$+2^\circ E$

2. Определить ИК, КК, КП

$$ИК = МК + \alpha$$

$$КК = ИК - \Delta МК$$

МК	300°
+ α	+ 5° E
<hr/>	
ИК	305°

ИК	305°
- ΔМК	+ 2° E
<hr/>	
КК	303°

$$КП = КК + КУпр.б.$$

КК	303°
КУпр.б	60°
<hr/>	
КП	363°
КП	03°

Ответ.  $\Delta МК = +2^\circ$ ,  $ИК = 305^\circ$ ,  
 $КК = 303^\circ$ ,  $КП = 03^\circ$ .



$N_M$   $N_K$   $N_M$

$K_{17}$

$\alpha 5^\circ E$

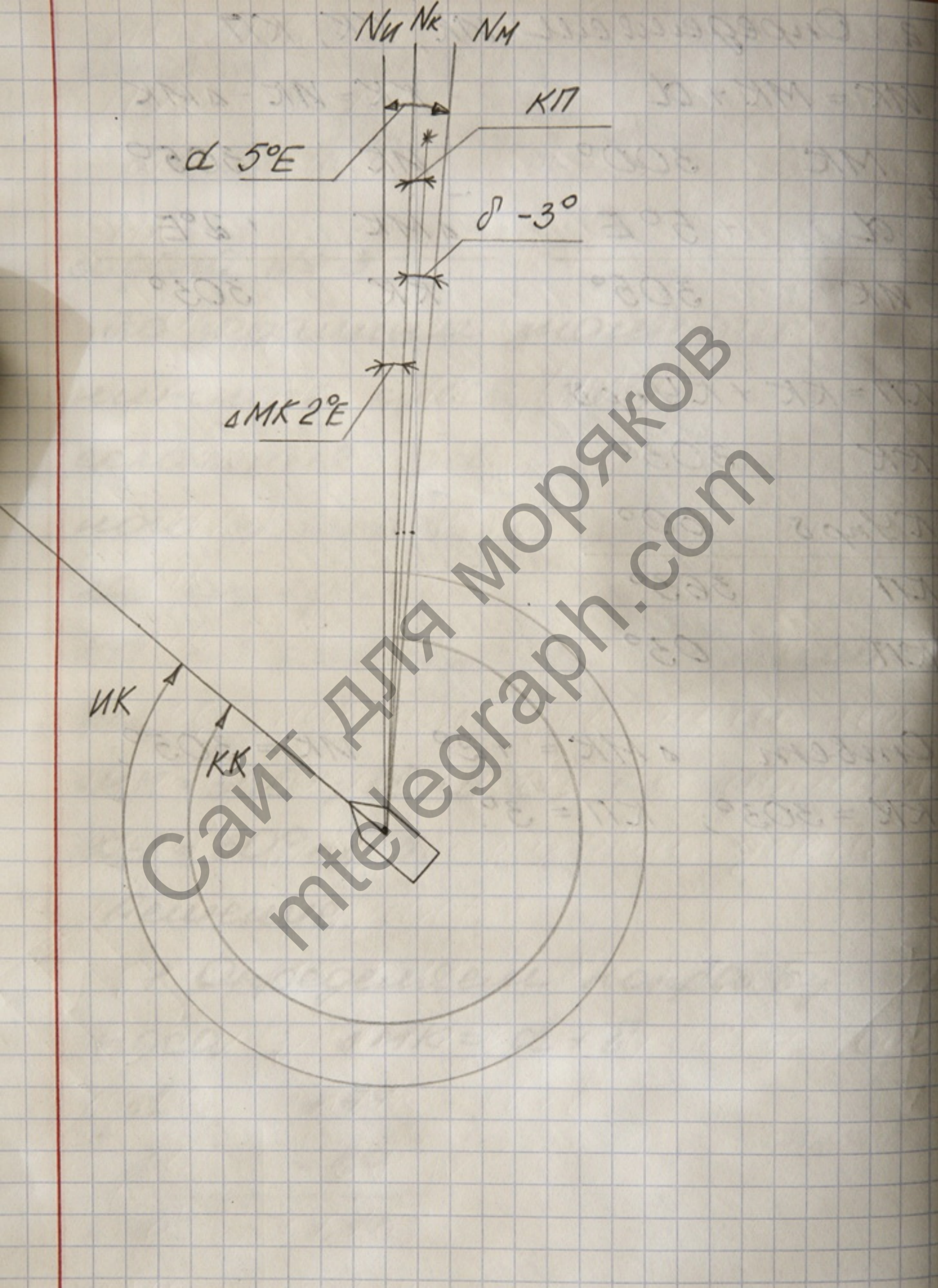
$\delta -3^\circ$

$\Delta MK 2^\circ E$

$IK$

$KK$

Сайт для моряков  
mtelegraph.com



# Задача №4

По заданным значениям опре-  
делить по формулам и гра-  
фически (рисунок) ИК, МК, КК,  
ΔМК, ИП, МП, КП, ОП, ОМП, ОКП  
(таблицы в текущем году  
(2013г)), девицию выбрать  
из таблицы ланитное скло-  
нение 1991г. годовое уменьше-  
ние 0,1°. Ветер NW

$$\begin{aligned} \text{КУ} &= 45^\circ \text{ пр. борт} & \alpha &= 5,0^\circ \text{ W} \\ \text{ПЧ} &= 10^\circ & \alpha &= 5^\circ \end{aligned}$$

## Решение

1. Приводим склонение к го-  
ду таблица:

$$\begin{aligned} \alpha(13) &= \alpha(91) \pm \Delta\alpha \cdot n = 5,0^\circ \text{ W} - \\ &- 22 \cdot 0,1 = 3,8^\circ \text{ W} \end{aligned}$$

$$n = 2013 - 1991 = 22 \text{ (года)}$$

2. Определим истинный  
курс:

$$IK = ПУ\alpha - \alpha$$

ПУ $\alpha$	10°
- $\alpha$	5°
<hr/>	
IK	5°

3. Определим магнитный

курс  $МК = IK - \alpha(+\beta)$

IK	5°
- $\alpha(+\beta)$	-3,8°W
<hr/>	
МК	8,8°
МК $\approx$	90

4. Из таблицы девиации магнитного compass по магнитному курсу выбираем девиацию compass.

для  $МК \approx 90$   $\delta = +1,76$

5. Определим поправку compass

каса :  $\Delta МК = \alpha + \delta$

$\alpha$	-3,8°W
+ $\delta$	+1,76°
<hr/>	
$\Delta МК$	-2°W

6. Определим  $\kappa\kappa$ ;  $\mu\pi$

$$\kappa\kappa = \text{ИК} - \Delta\text{МК}$$

$$\mu\pi = \text{МК} + \text{КУ}$$

ИК	50
- ΔМК	-2° W
κκ	48°

МК	90
+ КУ пр.б.	45°
μπ =	54°

7. Определим  $\kappa\pi$  и  $\text{OK}\pi$ ;  $\text{И}\pi$  и  $\text{OИ}\pi$ :

$$\kappa\pi = \kappa\kappa + \text{КУ пр.борт.}$$

$$\text{И}\pi = \kappa\pi + \Delta\text{МК}$$

κκ	48
+ КУ пр.б.	45°
κπ	52°

κπ	52°
+ ΔМК	-2°
Иπ	50°

$$\text{OK}\pi = \kappa\pi \pm 180^\circ$$

$$\text{OИ}\pi = \text{И}\pi \pm 180^\circ$$

$$\text{OK}\pi = 52^\circ + 180^\circ = 232^\circ \quad \text{OИ}\pi = 50 + 180^\circ = 230^\circ$$

Ответ. ИК = 50; МК = 90; κκ = 48;

ΔМК = -2°; Иπ = 50°; μπ = 54°; κπ = 52°;

OИπ = 230°; Oμπ = 234°; OKπ = 232°.



Сайт для моряков  
 telegraph.com

# Задача № 5

Рассчитать по формулам  
таблице по ортодромии Дорт,  
начальный курс  $K_1$ , конечный  
курс  $K_2$ , если судно совершило  
таблице из точки  $(\varphi_1, \lambda_1)$  в  
точку  $(\varphi_2, \lambda_2)$

$$\varphi_1 = 52^\circ 10,0' N$$

$$\varphi_2 = 41^\circ 24,0' N$$

$$\lambda_1 = 06^\circ 35,0' W$$

$$\lambda_2 = 73^\circ 48,0' W$$

Решение.

1. Рассчитываем  $PD$  ( $\Delta \lambda$ ):

$\lambda_2$	-73°48,0' W
-	
$\lambda_1$	-06°35,0' W
<hr/>	
$PD$	-67°13,0' W

2. Рассчитываем Дорт по фор-  
муле:

$$\cos \text{Дорт} = \sin \varphi_1 \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 \cos PD$$

В формуле значение  $PD$  ( $\Delta \lambda$ ) опре-  
деляет величину сферического

учла при полусе безмелосильно  
но к полусильно восточному  
или западному, т.е. дт подстав-  
или по модулю.

$$\Delta\lambda = 67^{\circ}13,0' = 67,22^{\circ}$$

$$\varphi_1 = 52^{\circ}10,0'N = 52,2^{\circ}N$$

$$\varphi_2 = 41^{\circ}24,0'N = 41,4^{\circ}N$$

$$\times \sin \varphi_1 = 0,79$$

$$\times \sin \varphi_2 = 0,66$$

$$\times \cos \varphi_1 = 0,61$$

$$\times \cos \varphi_2 = 0,75$$

$$\times \cos PD = 0,39$$

$$\left. \begin{array}{l} \sin \varphi_1 = 0,79 \\ \sin \varphi_2 = 0,66 \end{array} \right\} 0,52$$

$$\left. \begin{array}{l} \cos \varphi_1 = 0,61 \\ \cos \varphi_2 = 0,75 \\ \cos PD = 0,39 \end{array} \right\} 0,18 = 0,7$$

$$\text{порт} = \arccos(0,7) = 45,57^{\circ} =$$

$$= 2734,38 \text{ морск. миль}$$

3. Рассчитываем начальный  
курс  $K_n$  по формуле:

$$\text{tg } K_n = \frac{\sin PD}{\cos \varphi_1 \text{tg } \varphi_2 - \sin \varphi_1 \cos PD}$$

$$\sin \rho_{\text{Д}} = 0,92$$

$$= 4$$

$$\left. \begin{array}{l} \cos \varphi_1 = 0,61 \\ \operatorname{tg} \varphi_2 = 0,88 \end{array} \right\} 0,54$$

$$= 0,23$$

$$\left. \begin{array}{l} \sin \varphi_1 = 0,49 \\ \cos \rho_{\text{Д}} = 0,39 \end{array} \right\} 0,31$$

$$\alpha_{\text{н}} = \operatorname{arctg}(4) = 75,96^\circ = 75^\circ 58'$$

4. Рассчитываемеи общий курс  $\alpha_{\text{к}}$  по формуле:

$$\alpha_{\text{к}} = 180^\circ - B$$

$$\operatorname{tg} B = \frac{\sin \rho_{\text{Д}}}{\cos \varphi_2 \operatorname{tg} \varphi_1 - \sin \varphi_2 \cos \rho_{\text{Д}}}$$

$$\sin \rho_{\text{Д}} = 0,92$$

$$= 1,3$$

$$\cos \varphi_2 = 0,45 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 0,97$$

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = 1,29 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} - = 0,71$$

$$\sin \varphi_2 = 0,66 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 0,26$$

$$\cos \rho_{\text{Д}} = 0,39 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} 0,26$$

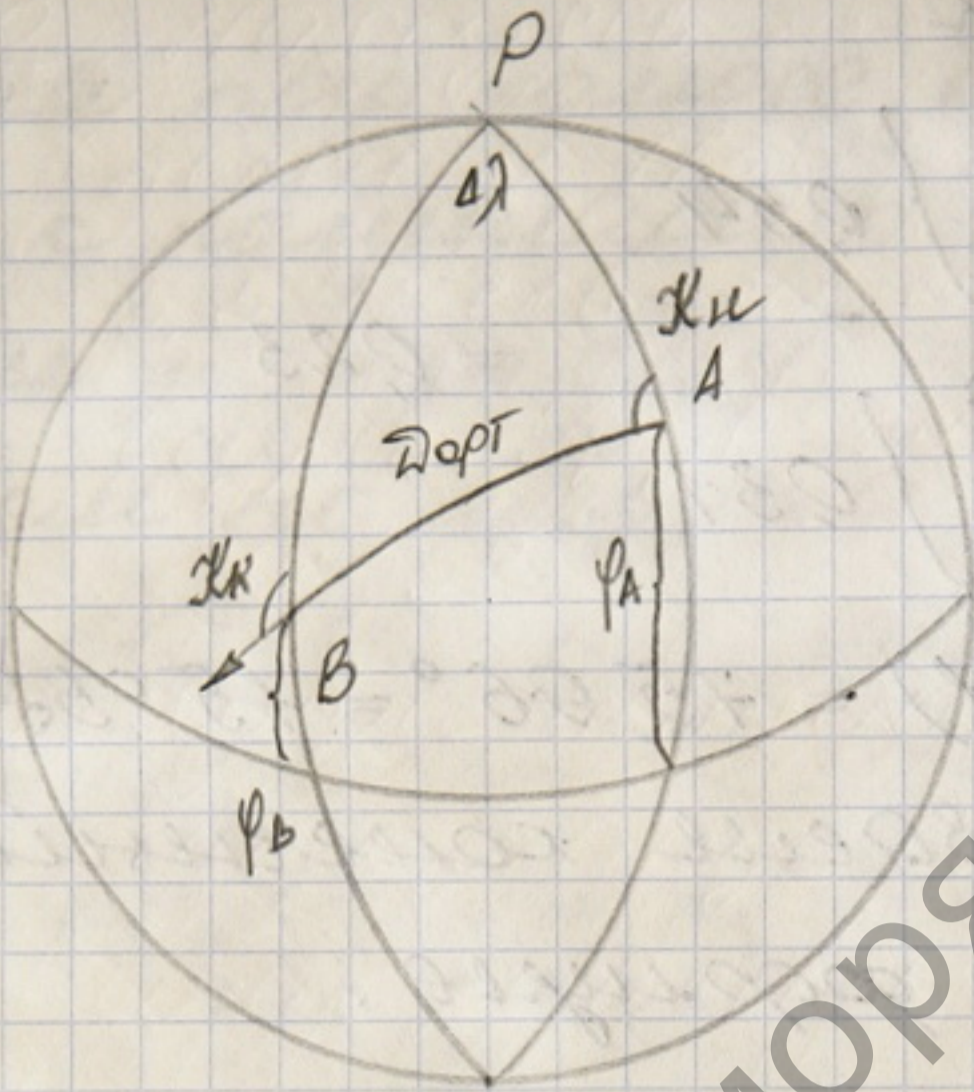
$$B = \operatorname{arctg}(1,3) = 52,43^\circ = 52^\circ 26'$$

$$\alpha_{\text{к}} = 180^\circ - 52^\circ 26' = 127^\circ 34'$$

Ответ. Дист = 2734,38 мор. миль

$$\alpha_{\text{н}} = 75^\circ 58'; \quad \alpha_{\text{к}} = 127^\circ 34'$$





Сайт для моряков  
 mtelegraph.com

## Задача №6

Выполнить графическую прокладку на навигационной карте, перенести прокладку на кальку и приложить к работе. Расчеты выполнять в тетради.

Карта 22113 изд. 1989г.  
Главная в 2000г. Таблица девиции п.т. Управление судна по широте  $\Delta \Gamma K = -1,5^\circ$ .  
Скорость судна  $V = 12$  узлов,  
 $\Delta L = -6\%$ . Ветер N - 5 баллов.  
В районе главной действует постоянное течение на E со скоростью 1,2 узла. Видимость хорошая.

01.00

21,8

Надогледь по истинному  
меридиану  $113,0^\circ$ , в расстоянии  
5,5 миль на маяк Фланге  
Седра Угге, следуем ГКК =  
 $= 181,5^\circ$

01.55

33,5

Когда истинный меридиан на  
маяк Фланге Седра Угге  
стал равен  $85,0^\circ$ , повер-  
нули влево и шли на  
ИК =  $105,0^\circ$ . Приняли с учё-  
ту дрейф  $3^\circ$  и течение.

02.50

45,2

Когда курсовой угол (КУ)  
на маяк Фланге Седра  
Угге стал равен  $72^\circ 1/2$ ,  
повернули влево для со-  
впадения в зону разделения  
движения, проложим  
ПЧс =  $55^\circ$ . Дрейф и течение  
пренебре.

03.15 Прошли траверз маяка

50,5 Маяк сѣврд зрунд

03.42

56,2

Когда КЧ на маяк Маяк

сѣврд зрунд стал равным

$155^\circ$  л/б, повернули влево

на ПЧБ =  $0^\circ$ , дрейфа нет,

теплые проливы.

04.00

60,2

$\varphi = 56^\circ 09,4' N$ ;  $\lambda = 16^\circ 52' E$

05.07

74,4

На траверзе маяка сев-

ротад повернули вправо

и взяли на ГКК =  $65,0^\circ$ ,

учитывая дрейф  $4^\circ$  и

теплые.

Определить:

- 1) ДМК на всех курсах;
- 2) суммарные углы сноса;
- 3) координаты начальной и

поворотной точкой;

4) истинные скорости судна;

5) рассчитанные КК<sub>ш</sub>;

6) Тс, ОЛ в момент траверза  
шлюпа Эланде сѣдра трюма;

7) Мс 95%, промеренное:  $m_{\text{ш}} =$   
 $= (+/-) 1,5^\circ$ ;  $m_{\text{в}} = (+/-) 1,0$  узел;

$m_{\text{г}} = (+/-) 10^\circ$ ,  $m_{\text{гт}} = (+/-) 0,5$  узла.

Решение.

1. Приводим скорости к воду  
плавания: 2000г.

$$d_{\text{с}} = d_{\text{гг}} + n (0,1^\circ)$$

$$d_{\text{с}} = 2,4^\circ + 11 \cdot 0,1 = 2,4^\circ + 1,1^\circ = 3,5^\circ$$

$$n = 2000 - 1989 = 11 \text{ лет}$$

2. Находим на карте исходную точку:

$$\varphi = 56^\circ 13,9' \text{N}$$

$$\lambda = 16^\circ 15' \text{E}$$

Определим истинный

$$\text{курс: } \text{ИК} = \text{ГКК} + \Delta \text{ГК} = 181,5 - 1,5 =$$

$$= 180^\circ.$$

Определим величину магнитного

курса:  $MK = MK - d$

$MK$	$180^\circ$
$- d$	$+ 3,5^\circ$
$MK$	$176,5^\circ$

Из таблицы deviation и магнитного курса по магнитному курсу выберем deviation курса:

$$\delta = -1,9^\circ \approx -2^\circ$$

Определим поправку магнитного курса:  $\Delta MK = d + \delta$

$d$	$3,5^\circ E$	$MK$	$180^\circ$
$+ \delta$	$- 2^\circ$	$\Delta MK$	$1,5^\circ$
$\Delta MK$	$1,5^\circ E$	$KK$	$178,5^\circ \approx 179^\circ$

3. Определим координаты  $I \bar{U}$  поворотной точки

$$O_{M\Gamma} = M\Gamma + 180^\circ; \quad \varphi = 56^\circ 02,9' N;$$

$$\lambda = 16^\circ 15' E. \quad \text{Измерили } S_{M\Gamma} = S_A =$$

$= 11 \text{ миль.}$

МК	105°
+ α	3°

МК	105°
- ΔТК	- 1,5°
ГКК	106,5°

измерение β = -1,5°

α	3°
+ β	- 1,5°
с	1,5°

$$\Delta T = \frac{S_{II}}{V_{II}} = \frac{S_A}{V_C}$$

$$S_{II} = S_A = 11 \text{ мм}^2$$

$$K_A = 1 + \frac{\Delta A}{100}$$

$$V_{II} = V_C = 12 \text{ усл.}$$

$$POA = \frac{S_A}{K_A}$$

$$\Delta T = \frac{11}{12} = 0,9167 \text{ усл.}$$

$$OA_2 = OA_1 + POA$$

$$K_A = 1 + \frac{-6}{100} = 0,94$$

$$POA = \frac{11}{0,94} = 11,7$$

$$OA_2 = 21,8 + 11,7 = 33,5$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T$$

$$T_2 = 01.00 + 00,55 = 01.55$$

МК	105°
- α <sub>00</sub>	3,5°
МК	101,5°

по таблице N1: при МК = 101,5°

$$\delta = -3,36 \approx -3,4°$$

$\alpha_{00}$	$3,5^\circ$	ИК	$105^\circ$
$+\delta$	$-3,4^\circ$	$\Delta МК$	$0,1^\circ$
$\Delta МК$	$0,1^\circ$	КК	$104,9^\circ \approx 105^\circ$

4. Определим координаты и  $\Delta$  поворотной точки:

$\Delta П = ИК - КУ.д. \quad \varphi = 55^\circ 59,5' N$   
 $\lambda = 16^\circ 35,7' E$

Измерили  $S_{П} = 12,1$  мкм  
 $V_{П} = 13,2$  узла

$\Delta T = \frac{S_{П}}{V_{П}} = \frac{12,1}{13,2} = 0,9166 \approx 0,92$

$T_3 = T_2 + \Delta T = 01.55 + 00.55 = 02.55$

$S_{П} = V_C \cdot \Delta T = 11$  мкм

$\rho_{П} = \frac{11}{0,94} = 11,7$        $О_{П3} = 33,5 + 11,7 = 45,2$

$\alpha$	$3^\circ$	Измерили $\alpha_{П} = 51^\circ$
ИК	$48^\circ$	
ИК	$48^\circ$	
$\Delta ГК$	$-1,5^\circ$	
ГКК	$49,5^\circ$	



ИК	48°	d	3°
- d <sub>до</sub>	3,5°	+ β	4°
МК	44,5°	с	7°

Из таблицы NT для МК = 44,5° находим:  $\delta = 0,275^\circ \approx 0,3^\circ$

d <sub>до</sub>	3,5°	ИК	48°
+ δ	0,3°	- МК	3,8°
МК	3,8°	КК	44,2° ≈ 44°

5. Определить координаты точки, когда малк. Эландс сядра урунд будет на троп. верзе:  $\varphi = 56^\circ 02,7' N$

$$\lambda = 16^\circ 43,5' E$$

Измерили  $S_n = 5,4$  мм

$$V_n = 13,1 \text{ узл.}$$

$$\Delta T = \frac{5,4}{13,1} = 24,7 \text{ мин} \approx 25 \text{ мин.}$$

$$S_n = V_c \cdot \Delta T = 4,95 \text{ миль}$$

$$\rho_{01} = \frac{4,95}{0,94} = 5,26 \approx 5,3; \quad T_4 = T_3 + \Delta T = 03.15$$

$$O_{\lambda 4} = 45,2 + 5,3 = 50,5.$$

6. Определить координаты

III в поворотной точке:

$$\varphi = 56^{\circ}06,1'N \quad \lambda = 16^{\circ}52'E$$

Измерили  $S_{II} = 5,9$  миль

$$V_{II} = 13,1 \text{ узл.}$$

$$\Delta T = \frac{S_{II}}{V_{II}} = \frac{5,9}{13,1} = 0,45 \text{ ч.}$$

$$T_5 = T_4 + \Delta T = 03.15 + 00.27 = 03.42$$

$$S_{III} = V_C \cdot \Delta T = 5,4 \text{ миль}$$

$$\rho_{III} = \frac{5,4}{0,94} = 5,7; \quad 015 = 50,5 + 5,7 = 56,2$$

Измерили  $\text{ПЧД} = 354^{\circ}$  т.к.  $d = 0$ , то

$$\text{МК} = 354^{\circ}$$

МК	354°	МК	354°
- ΔГК	-1,5°	- d <sub>00</sub>	3,5
ГКК	355,5°	МК	350,5°

Из таблицы №1 гл. МК = 350,5°

находим:  $\delta = 2,49^{\circ} \approx 2,5^{\circ}$

$d_{00}$	$3,5^\circ$	НК	$354^\circ$
$+$ $\delta$	$2,5^\circ$	$\Delta МК$	$6^\circ$
$\Delta МК$	$6^\circ$	КК	$348^\circ$

$d$	$0^\circ$
$+$ $\beta$	$6^\circ$
$c$	$6^\circ$

7. Определим местонахождение  
 шир судна в момент  $\frac{04.00}{60.2}$

$$\Delta T = 04.00 - T_5 = 04.00 - 03.42 = 18 \text{ мин}$$

$$V_{ш} = 12 \text{ узл.}$$

$$S_{ш} = V_{ш} \cdot \Delta T = 3,6 \text{ миль}$$

$$P_{ш} = 60,2 - 56,2 = 4$$

$$S_A = 4 \cdot 0,94 = 3,76 \text{ миль.}$$

$$\varphi = 56^\circ 09,7' N$$

$$\lambda = 16^\circ 52' E$$

8. Определим координаты  
 в  $\bar{u}$  поворотной точки (тра-  
 верз маяка Северстад :

$$\varphi = 56^\circ 23,1' N \quad \lambda = 16^\circ 52' E$$

$$\text{Впередели } S_{ш} = 17,1 \text{ миль}$$

$$V_M = 12 \text{ yz.}$$

$$\Delta T = \frac{17,1}{12} = 1,425 \text{ мсек}$$

$$T_f = T_5 + \Delta T = 03,42 + 01,25 = 05,07$$

$$S_n = V_c \cdot \Delta T = 17,1 \text{ мсек}$$

$$\rho_{\text{пол}} = \frac{17,1}{0,94} = 18,2$$

$$O_{1f} = O_{15} + \rho_{\text{пол}} = 56,2 + 18,2 = 74,4$$

ГКК	65°	МК	63,5°
+ ΔГК	- 1,5°	α	4
МК	63,5°	Пуд	67,5°

измерили β = 2,5°

α	4°	МК	63,5°
β	2,5°	αдоо	3,5°
γ	6,5°	МК	60°

из таблицы NT же МК = 60°

находим δ = -0,7

αдоо	3,5°	МК	63,5°
+ δ	- 0,7°	- ΔМК	2,8°
ΔМК	2,8°	КК	60,7° ≈ 61°

9. Круговую среднюю свадрот  
 тивескую поурешность опре-  
 делены по правому элементу  
 дисперсии поурешностей: сего  
 лены - продольные и попе-  
 речные:

$$M_{с 95\%} = t \sqrt{\left( V_{с} \cdot \frac{m_{m\psi}}{57,3} \right)^2 + m_{с}^2 +$$

$$+ \left( V_{\tau} \cdot \frac{m_{с\tau}}{57,3} \right)^2 + m_{\tau}^2}$$

$$t = T_{\tau} - T_{\tau} = 4,12^4$$

$$M_{с 95\%} = 4,12 \sqrt{\left( 12 \cdot \frac{1,5}{57,3} \right)^2 + 1^2 +$$

$$+ \left( 1,2 \cdot \frac{10}{57,3} \right)^2 + 0,5^2} = 4,86 \text{ мм.}$$

Графическая прокладка выпол-  
 нена на ксерокопии карты  
 22113 изд. 1989г., которая при-  
 ложена к настоящей работе.  
 (приложение №8).

# Задача №7

Вычислить разницу меркаторской карты в указанные градусы и масштабе по заданной главной параллели  $\varphi_0$ , нанести через указанные интервалы  $\Delta\varphi$  и  $\Delta\lambda$  параллели и меридианы, найти истинный масштаб в указанной широте и проанализировать практическую постоянность масштаба. Значение " $\rho_0$ " - длина 1' главной параллели выбрать из картографических таблиц или рассчитать, используя МТ-75, табл. 28, или по формулам.

$$\varphi_S = 59^\circ 20' N; \quad \varphi_N = 60^\circ 10' N;$$

$$\lambda_W = 24^\circ 00' E; \quad \lambda_E = 25^\circ 13' E;$$

$$\varphi_0 = 60^\circ; \quad C_0 = 100\,000; \quad \Delta\varphi = 10';$$

$$\Delta\lambda = 20'; \quad \text{широта для нахождения}$$

Искать заданного масштаба:

$59^{\circ}40'N$ .

Решение.

1. Найдем единицу карты по формуле  $e = \rho_0 / C_0$

$\rho_0 = 930015$  мм. Длина  $e$  на данной параллели всегда

из табл. 2.29 МТ-2000

$C_0$  - знаменатель масштаба по данной параллели

$\rho_0$  930 015

$C_0$  100 000

$e$  9,30015

2. Рассчитываем длину хорды зонитальной рамки карты по

формуле:  $a = e(\lambda_E - \lambda_W)$

$\lambda_E$  25°13'E

$\lambda_W$  24°00'E

1°13'E = 73

$$a = 9,30015 \cdot 73 = 678,91 \text{ (мм)}$$

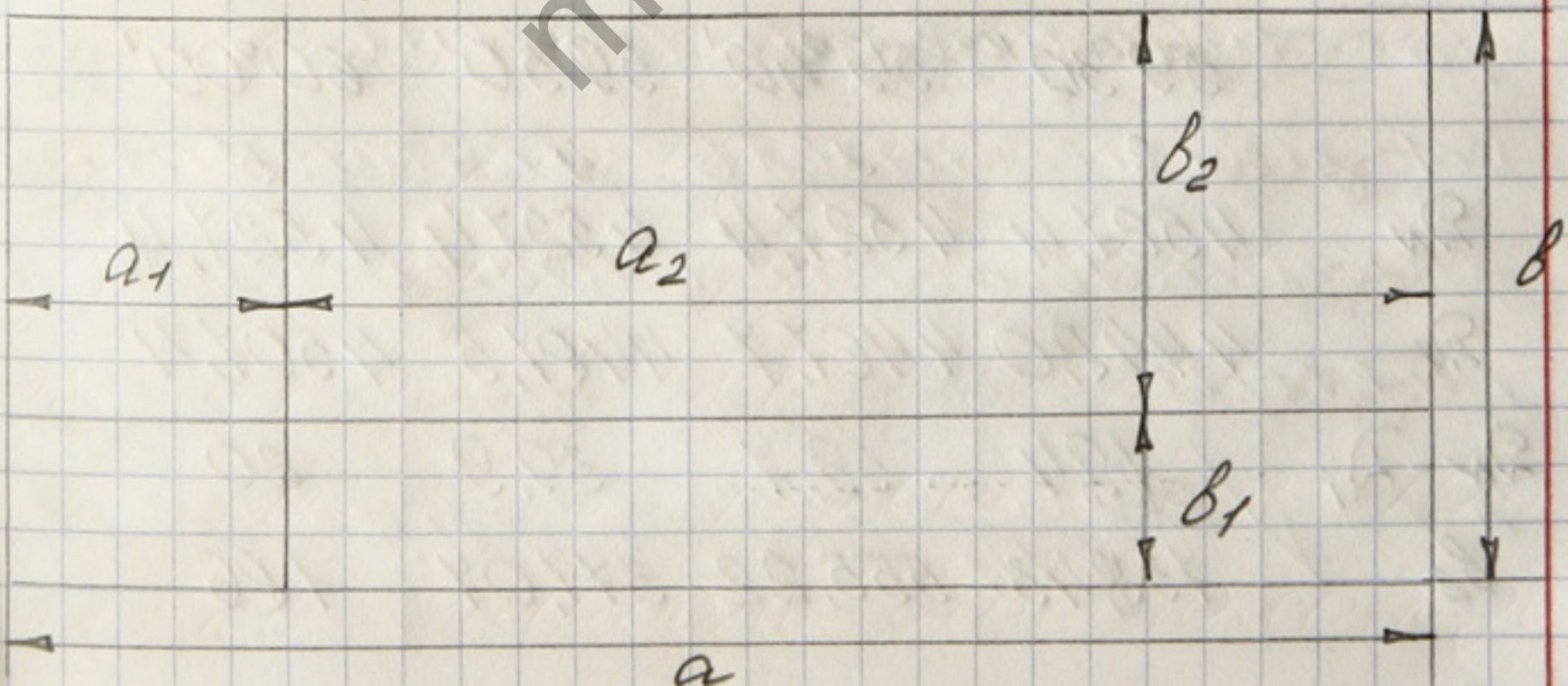
3. Рассчитываем длину вертикальной рамки карты по формуле:  $\delta = e(D_N - D_S)$ ,

где  $D_N, S$  - meridionalная часть, экв. мм.

$$\begin{array}{r} \varphi_N = 60^\circ 10' N \dots \text{МЧ} = 4527,4 \\ \varphi_S = 59^\circ 20' N \dots \text{МЧ} = 4428,3 \\ \hline = 99,1 \end{array}$$

$$\delta = 9,30015 \cdot 99,1 = 921,64 \text{ мм}$$

4. Рассчитываем расстояние от заданных параллелей до нижней и верхней рамок карты по формулам:





$v_1 = e (D_i - D_s)$  - от нижней рамки карты

$v_2 = e (D_N - D_i)$  - от верхней рамки карты

расчёт от нижней рамки карты:

	59°30'	59°40'	59°50'	60°00'
$D_i$	4448,0	4467,7	4487,5	4507,4
$D_s$	4428,3	4428,3	4428,3	4428,3
$D_i - D_s$	19,7	39,4	59,2	79,1
$v_1$	18321	36642	55057	73564

расчёт от верхней рамки карты

	59°30'	59°40'	59°50'	60°00'
1	2	3	4	5
$D_N$	4527,4	4527,4	4527,4	4527,4
$D_i$	4448,0	4467,7	4487,5	4507,4
$D_N - D_i$	79,4	59,7	39,9	20
$v_2$	738,43	555,22	371,07	186

1	2	3	4	5
$b_1$	183,21	366,42	550,57	735,64
$b_2 + b_1$	921,64	921,64	921,64	921,64

5. Рассчитываем расстояния от заданных меридианов до западной и восточной рамки карты по формулам:

$a_1 = e(\lambda_i - \lambda_w)$  - от западной рамки карты

$a_2 = e(\lambda_e - \lambda_i)$  - от восточной рамки карты.

Рассчит от западной рамки карты

	$24^{\circ}20'$	$24^{\circ}40'$	$25^{\circ}00'$
$\lambda_i$	1460	1480	1500
$\lambda_w$	1440	1440	1440
$\lambda_i - \lambda_w$	20	40	60
$a_1$	186,0	372,0	558,0

Расчет от восточной рам-  
ки карты:

	24°20'	24°40'	25°00'
$\lambda_E$	1513	1513	1513
$\lambda_i$	1460	1480	1500
$\lambda_E - \lambda_i$	53	33	13
$a_2$	492,9	306,9	120,9
$a_1$	186,0	372,0	558,0
$a_2 + a_1$	678,9	678,9	678,9

б. Вычисляем проежуток  
кратчайшей дуги по формуле:

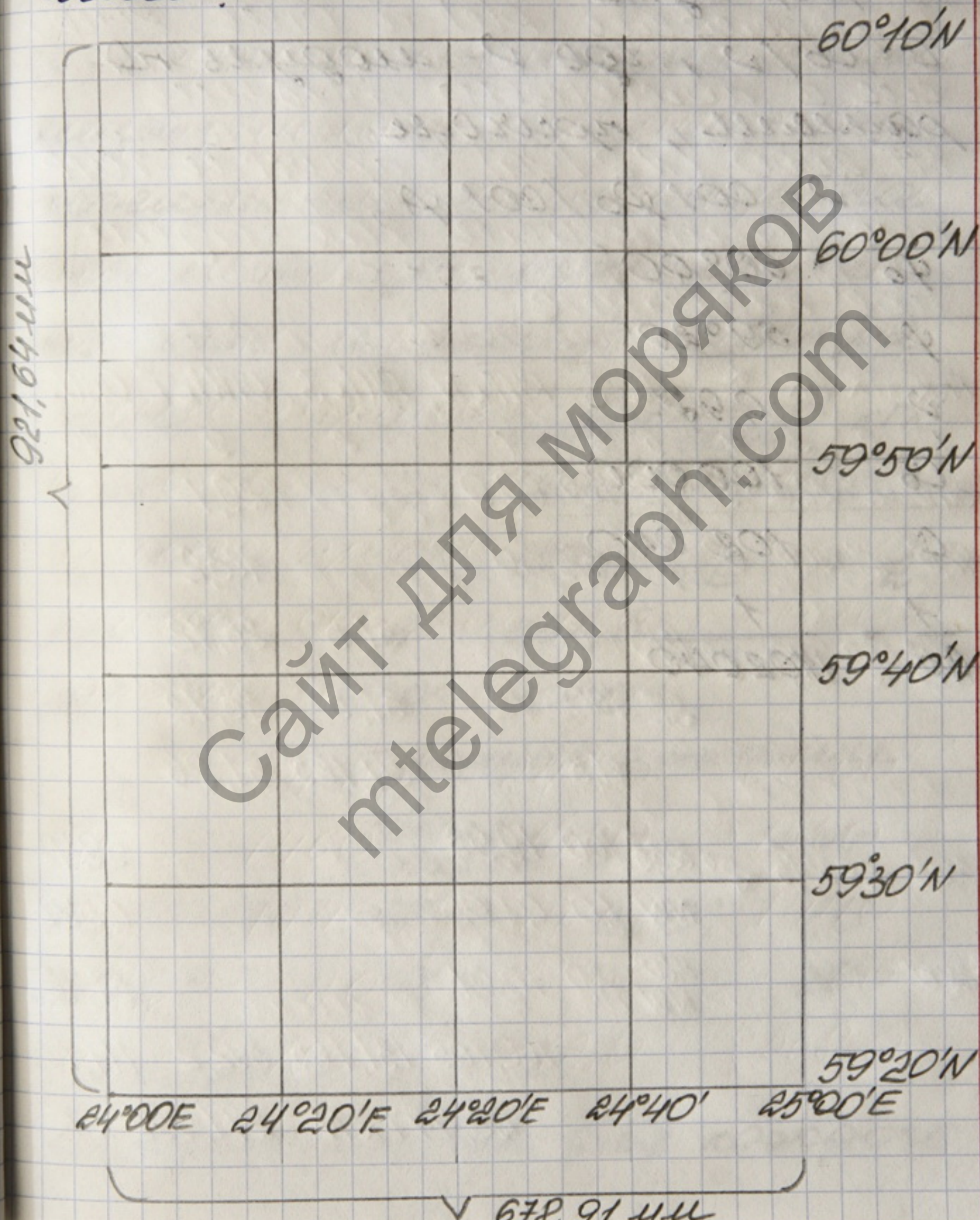
$$\Delta \varphi = \sqrt{\frac{\operatorname{ctg} \varphi_0 \cdot C_0}{674}}$$

$\varphi_0$  - широта параллели

$C_0$  - значение широты  
исходной параллели по широте па-  
раллели.

$$\Delta \varphi = \sqrt{\frac{\operatorname{ctg} 60^\circ \cdot 105}{674}} = 9,25$$

6. Вычерчиваем рамку карты и сетку меридианов и параллелей.



7. Вычислить истинную меридианную длину заданной параллели по формуле:

$C = C_0 / \nu$ , где  $\nu$  - модуль параллели, причём

$$\nu = \cos \varphi_0 / \cos \varphi$$

$\varphi_0$	$60^{\circ} 00'$
$\varphi$	$59^{\circ} 20'$
$\nu$	$0,98$
$C_0$	$100\ 000$
$C$	$102\ 040$
$\frac{1}{C_0}$	$\frac{1}{102\ 040}$

# Задача № 8

Рассчитать координаты точки перехода, ГСК и ГСК.С, если судно вышло из точки с координатами  $\varphi_1$  и  $\lambda_1$  и шло переменными курсами. На всем переходе учитывать течение и дрейф от ветра.

ГСК	$\alpha$	S, миль	Напр-ие ветра	$\Delta ГСК$
34°	90°	76,0		
92°	0°	133,2	E	-2°
114°	6°	267,5		
333,5°	8°	101,0		

### Данные о течении

$\varphi_1$	Время действия	KT	VT
$\lambda_1$	5840-	280°	1,0
$40^{\circ}02,4'N$	СОВ		узел
$36^{\circ}52,0'E$			

Решение.

Определим ИК для каждого

ГКК с учетом  $\Delta GK$ :

$$IK = GK + \Delta GK, \quad \text{ПУ}_2 = IK + \left(\frac{1}{2} \alpha \frac{1}{\text{пр.}}$$

Определились  $PKL$  и  $OTL$ . Ревур-  
ел с помощью таблицы  
MT-2000 (N 2.19A), при этом теде-  
ние учитывалось как отдель-  
ное направление.

ГКК	$\Delta GK$	IK	$\alpha$ E	ПУ <sub>2</sub>	S	PKL <sub>N</sub>	PKL <sub>S</sub>	OTL <sub>E</sub>	OTL <sub>W</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34,0°	-2°	32,0°	-9°	23,0° NE	76,0	69,9		29,7	
92,0°	-2°	90,0°	0°	90,0° E	133,2	0		133,2	
				121,0°	100		51,5	85,72	
117,0°	-2°	115,0°	+6°	SE 100			51,5	85,72	
				67,5			34,765	57,86	
				323,5°	100	79,93			59,48
333,5°	-2°	331,5°	-8°	NW 1,0		0,805			0,596
				280° NW	58,0	10,07			57,12
							160,705	137,765	392,2
									117,195
							23,447	277,992	KE

Тен  $P_{III} = 23,45 \text{ кН} = 0^{\circ}23,4' \text{ кН}$

Тен  $OT_{III} = 275,0 \text{ кЕ}$

рассчитываем  $\varphi_{к}$  и  $\varphi_{ср}$

$\varphi_1$	$70^{\circ}02,4' \text{ N}$
$+ P_{III}$	$0^{\circ}23,4' \text{ кН}$

$\varphi_{к} = 70^{\circ}25,8' \text{ N}$

$\varphi_1$	$70^{\circ}02,4' \text{ N}$
$1/2 P_{III}$	$0^{\circ}11,7' \text{ кН}$

$\varphi_{ср} = 70^{\circ}14,1' \text{ N}$

По  $OT_{III}$  и  $\varphi_{ср}$  из табл. выбираем разность высот  $P_{II}$ .

$OT_{III}$	$P_{II}$
100,0	295,65
100,0	295,65
70,0	206,93
5,0	14,781
275,0 кЕ	813,01 кЕ

рассчитываем  $\lambda_{к}$ :



$\lambda_{\text{н}}$	$36^{\circ}52,0' E$
$\rho_{\text{н}}$	$13^{\circ}33' NE$
$\lambda_{\text{к}}$	$50^{\circ}25' E$

Рассчитываем генеральную курс Ген. К и расстояние по этому курсу - генеральное расстояние Ген. П.

$$\text{Ген. К} = \arctg(\text{Ген. ОДП} / \text{Ген. РД})$$

$$\text{Ген. П} = \text{Ген. РД} / \cos \text{Ген. К}$$

$$\text{Ген. К} = \arctg \frac{275,0^{\circ}}{23,45^{\circ}} = \arctg 11,72 =$$

$$= 85,12^{\circ} NE = 85,1^{\circ}$$

$$\text{Ген. П} = \frac{23,45}{\cos 85,12^{\circ}} = 275 \text{ м. миль.}$$

Отв.  $\varphi_{\text{к}} = 70^{\circ}25,8' N$

$$\lambda_{\text{к}} = 50^{\circ}25' E$$

$$\text{Ген. К} = 85,1^{\circ}$$

$$\text{Ген. П} = 275 \text{ м. миль}$$

## задача №9

Изучить название, вид, окраску, характеристику очной, назначенная табличка предостережительных знаков (ППЗ), установка устанавливается для организации навигационных опасностей по системе МАМС. Зарисовать в цвете, описать назначение и характеристику ППЗ: кардинальный северный.

Ответ:

Определяет навигационную опасность относительно стороны света и обозначает сторону, с которой следует обходить опасность.

Раскраска: сверху черная, снизу желтая.

Форма: бум столбовидные шпиль

везел.

Половая фигура: два треугольника  
ниже острием вверх.

Очки: белый с характерной  
частью, очень частый.

Обсодить с севера



N  
POINT  
MARKED

NE

### Задача № 10

Изучить условные знаки морских карт. Приложить к работе фрагмент смешанной путевой карты, описав детально навигационную обстановку на ней.

Ответ:

Карта NOAA Chart 11009  
 United States East Coast,  
 Cape Hatteras to Strait Florida

Scale 1:200000, WGS-84,  
 Height in feet 3rd edition Dec. 06

По пути следования вдоль побережья не следует приближаться к Cape Lookout & Cape Hatteras ближе, чем на 20-25 миль, судя по указанным на карте шубинам. Кроме того,

вблизи Cape Hookout Shoals  
множество навигационных  
опасностей: затонувшие  
суда на глубине 6, 7, 10, 11, 14  
футов. В направлении к  
ГОТОВ примерно 25 миль от  
Cape Hookout на глубине 11  
сажней большое количество  
незорованных бомбрисков.

Маяк на оконечности  
Cape Hookout с характером  
огня: проблесковый с перио-  
дом 15 секунд, выставлен на  
высоте 156 футов, дальность  
видимости 25 миль. Маяк  
на оконечности Cape Hatteras  
с характером огня: проблеско-  
вый с периодом 7.5 секунд,  
выставлен на высоте 192 фута,

дальность видимости 24 миль.

23

Навигационная опасность в  
виде притоненного буя на-  
ходится примерно в 30 миль  
от мыса Hatteras от НОДВ.

Отсутствие скоростных стоянок  
в замках Onslow & Raleigh  
по причине малых глубин.

Также нанесена линия дейст-  
вия, направленная к приобла-  
зительной границе течений  
Гольфстрим, что важно для  
учета движения судна на  
НОЗ и СВ.

Копия карты (фрагмента)  
примонтирована к работе (прило-  
жение №7).

## Задача №11

Подобрать необходимые карты и навигационные пособия для перехода между портами, пользуясь английскими каталогами карт и смит. Расположить карты в порядке их использования с указанием номера, названия и масштаба. В перечне навигационных пособий указать гидрографический номер, название и год выпуска

Переход Одесса - Турей.

Ответ:

Перечень карт:

No 1111	CHART No	CHART TITLE	NATURAL SCALE	
1	2	3	4	5
1	4015	A planning chart for the Atlantic Ocean	1:20,000,000	plan- ning
2	4300	Mediterranean and Black Seas	1:4,200,000	Over- view
3	4302	Mediterranean Sea eastern part	1:2,250,000	Over- view
4	2214	Black Sea including Marmara Denizi and Sea of Azov	1:1,200,000	Gene- ral
5	2232	Constanta to Yalta	1:500,000	Gene- ral
6	2230	Constanta to Keften Adasi	1:400,000	Gene- ral
7	180	Aegean Sea	1:1,100,000	Gene- ral
8	1439	Sicilia to Nicosia Kriti	1:1,100,000	Gene- ral



1	2	3	4	5
9	2212	Dnistrov's'kyy Lyman to Dnipro- v's'kyy Lyman	1:150.000	COAST- tal
10	2213	Gura Sfintu Gheorghe to Dnist- rov's'kyy Lyman	1:150.000	COAST- tal
11	2205	Approaches to Odessa and port Yuzhne	1:50.000	Appro- ach
12	2243	Odessa, Ilchiv's'k and Approaches	1:10.000	Harbour
13	224	Marmara Denizli	1:300.000	COAST- tal
14	1005	Marmara Adan to Istanbul Bogazi (The Bosphorus)	1:150.000	COAST- tal
15	3930	Northern Approaches to Istanbul Bogazi (The Bosphorus)	1:50.000	Approa- ch
16	1198	Istanbul Bogazi (The Bosphorus)	1:30.000	Appro- ach

17	2286	Southern Approaches to Istanbul Bogazi (The Bosphorus)	1:50.000	Approach
18	1158	Istanbul Bogazi Kuzeyi (Northern Bosphorus)	1:20.000	Harbour
19	1159	Istanbul Bogazi Güneyi (Southern Bos- porus)	1:20.000	Harbour
20	1004	Canakkale Bogazi (The Dardanelles) to Marmara Adasi	1:100.000	Coastal
21	1086	Edrenit Körfezi to Strimonikos Körfes	1:500.000	Coastal
22	1608	Approaches to Canakkale Bogazi (The Dardanelles)	1:100.000	Coastal
23	2429	Canakkale Bogazi (The Dardanelles)	1:75.000	Approach

1	2	3	4	5
24	1093	Steno Andikithiron to Steno Kafirea	1:300.000	COAST- TAL
25	1087	Steno Kafirea to Edremit Korfezi	1:300.000	COAST- TAL
26	1038	Steno Sifnou to Steno Kafirea	1:150.000	COAST- TAL
27	1657	Saronikos Kolpos	1:100.000	COAST- TAL
28	1596	Piraeus	1:12.500	HAR- BOUT

Требуется подробней!

No N/A		Signature	Fog 2011-19
1	2	3	4
1	NP24	Black Sea and Sea of Azov Pilot	2010
2	NP48	Mediterranean Pilot Vol. 4	2012
3	NP202	Tide Tables Volume 2, Europe (excluding United Kingdom and Ireland), Mediterranean Sea and Atlantic Ocean	2013
4		Total Tide Areas 1-4 Europe, Northern Waters and Mediterranean	2013
5	NP78	Admiralty list of lights and Fog Signals Volume E. Mediterranean, Black and Red Seas	2012/ 2013
6	NP286(3)	Admiralty list of Radio Signals Volume 6- Part 3, Pilot services, Vessel Traffic Services and Port Operations (Mediterranean and Africa - including Persian Gulf)	2012/ 2013

1	2	3	4
7	NP281(1)	Volume 1 Part 1, Maritime Radio Stations: Europe, Africa and Asia (excluding the Far East)	2012/ 2013
8	NP282	Volume 2 Radio Aids of Navigation, Satellite Navigation System, Legal Time, Radio Time Signals and Electronic Position Fixing Systems	2013/ 2014
9	NP283(1)	Volume 3 Part 1, Maritime Safety Information Services: Europe, Africa and Asia (excluding the Far East)	2012/ 2013
10	NP284	Volume 4 Meteorological Observation Stations	2011/ 2013

1	2	3	4
11	NP285	Volume 5 Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)	2013/ 2014
12	5035	Diagram to plot a ship's position from star sights by rapid reduction method	
13	5000	Azimuth diagram - modified Weir (Lat. $0^{\circ}$ to $65^{\circ}$ ) - $650 \times 530$ mm	
14	NP323	Star Finder and Identifier	1940
15	NP401(3)	Sight Reduction Tables for Marine Navigation	1985
16	NP100	The Mariner's Handbook	2009

1	2	3	4
17	NP136	Ocean passages for the world	
18	NP131	catalogue of admiralty charts and publications	2013
19	NP350(1)	Admiralty Distance Tables Atlantic Ocean	2011

Сайт для моряков  
mtelegraph.com

Задача N 12.

28

Построить суточный график прилива для пункта: река Северн (В.Б.), скалы Харвуд на указанную дату используя график, определить продолжительности времени возможного безопасного прохода судна с осадкой  $T_{\max} = 8,9$  м и заносом воды под килем  $0,5$  м, при глубине, указанной в данном районе на карте  $7,5$  м. Для вычисления высоты и времени ПВ и МВ использовать таблицы приливов текущего года или предстоящих лет указав год.

Дата: 27.07.



Решение.

Из таблицы номеров:

Admiralty Tide Tables Volume 4  
2002 "United Kingdom and  
Ireland" определены, что  
для заданного государствен-  
ного пункта: River Severn  
Narwood Rocks № 520, основ-  
ной пункт: Port of Bristol  
№ 523.

Строим график прилива.  
Заполняем "Tidal Prediction  
Form" для утра и вечера.  
Интерполируем вычисления  
с помощью графический  
построений на миллимет-  
ровой бумаге (см. приложе-  
ние).

Standant port	Port of Bristol	Time/height required		a.m.	
Second port	Narwood Rocks	Date	Time zone		
		27.01	GMT		
	Time		Height		
Standant port	HW	LW	HW	LW	Range
	0542	1222	12.0	2.2	9.8
seasonal change	Standant port		0.0	0.0	
Differen-ces	+0025	+0119	-1.9	-0.9	
seasonal change	Secondary port		0.0	0.0	
Secondary port	0607	1341	10.1	1.3	
Duration	0734				

Standard Port	Port of Bristol	Time/height required			p. m.
Secondary Port	Narwood rocks	Date	Time zone		
		27 January	GMT		
	Time		Height		
Standard port	HW	LW	HW	LW	Range
	1812	0051	12.3	1.8	10.5
Seasonal change	Standard port		0.0	0.0	
Differences	+0025	+0147	-1.9	-0.8	
Seasonal change	Secondary port		0.0	0.0	
Secondary Port	1837	0208	10.4	1.0	
Duration	0731				

Для построения графика прилива находим промеху точные точки:

$$h' = 0,15(h_{HW1} - h_{LW1}) = 0,15(10,1 - 1,3) = 30$$

$$= 1,32 \text{ (м)}$$

$$t' = 0,25(t_{LW1} - t_{HW1}) = 0,25(13:41 - 06:07) =$$

$$= 07:54$$

$$h'' = 0,15(h_{HW2} - h_{LW1}) = 0,15(10,4 - 1,3) =$$

$$= 1,365 \text{ (м)}$$

$$t'' = 0,25(t_{HW2} - t_{LW1}) = 0,25(18:37 - 13:41) =$$

$$= 07:44$$

$$h''' = 0,15(h_{HW2} - h_{LW2}) = 0,15(10,4 - 1,0) =$$

$$= 1,41 \text{ (м)}$$

$$t''' = 0,25(t_{LW2} - t_{HW2}) = 0,25(02:08 -$$

$$- 18:37) = 07:52$$

график привада - сел. при-

лонение NT

Определим ширину для

безопасного прохода:

$$h_{\text{прохода}} = h_{\text{max}} + 1h = 8,9 + 0,5 = 9,4 \text{ м}$$

Определим величину прива-

да между  $h_{\text{прохода}}$  и шири-

ной, указанной на карте:

$$h = h_{\text{проход}} - h_{\text{карт}} = 9,4 - 7,5 = 1,9 \text{ м}$$

По градуснику прилива опреде-

лим время возможного

безопасного прохода:

06:00 - 12:48

14:12 - 00:48

Сайт для моряков  
mtelegraph.com

# Литература.

31

1. Баранов Ю. К., Гаврюк И. И.,  
Ложновский В. А., Лесков Ю. А.

Навигация: учебник для  
вузов морского транспорта.

С. П. : 1997, - 510 с.

2. Ермолов Т. Т. Морская ло-  
ция: учебник для вузов

морского транспорта, 4-е

издание - М. Транспорт, 1982 - 392 с.

3. Кондрашкин В. Т., Бердичо-

вский Б. В., Малышев Л. С., Козырь И. А.

Справочник судоводителя по  
навигационной безопасности

мореплавания - Одесса,

Маяк. 1990 г. - 165 с.

4. Ермолов Т. Т. Судовождение

в море с приливом - 2-е

издание - М. : Транспорт, 1989 -

160 с.

# Перечень приложений:

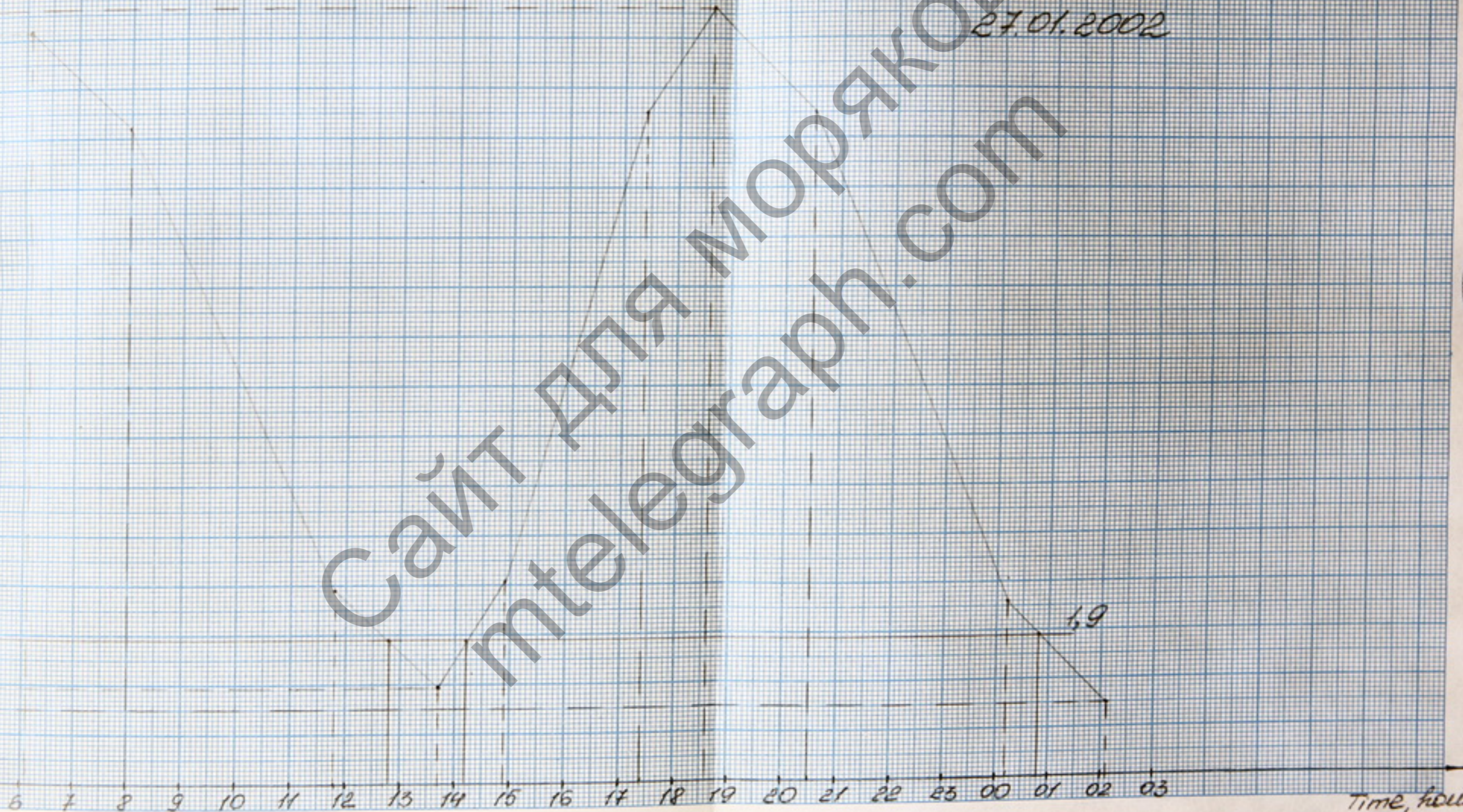
1. График парусов
- 2, 3 - Интеркомисии
- 4, 5, 6 - Комисии Таблицы прил-  
808 (2002)
- 7 - Комисии правительства карты  
11009 United States East Coast  
(с заголов N10)
- 8 - Комисии правительства карты  
22113 изд. 1989 (с заголов N6)

Height, m

График прилива

"Скала Харивуд"

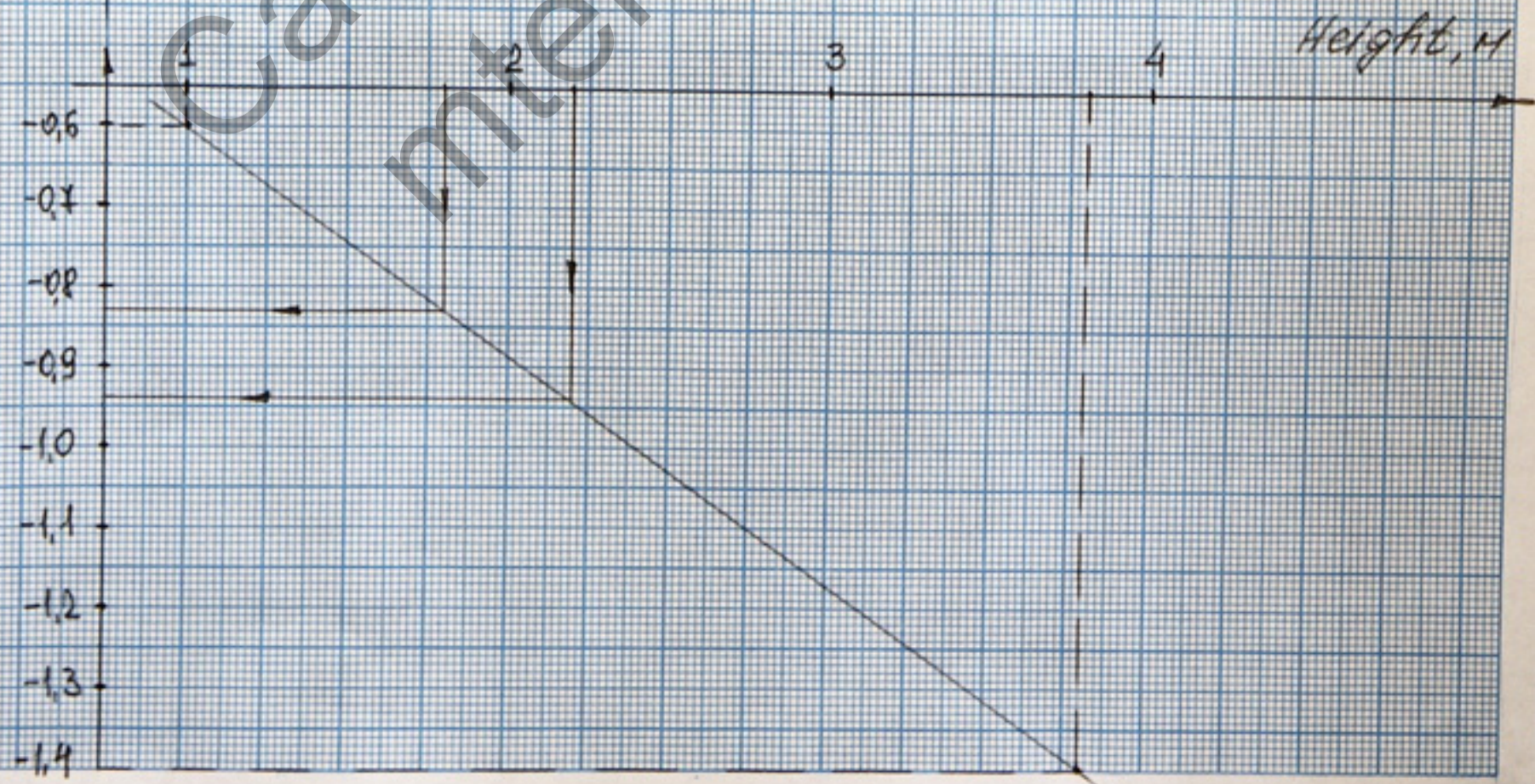
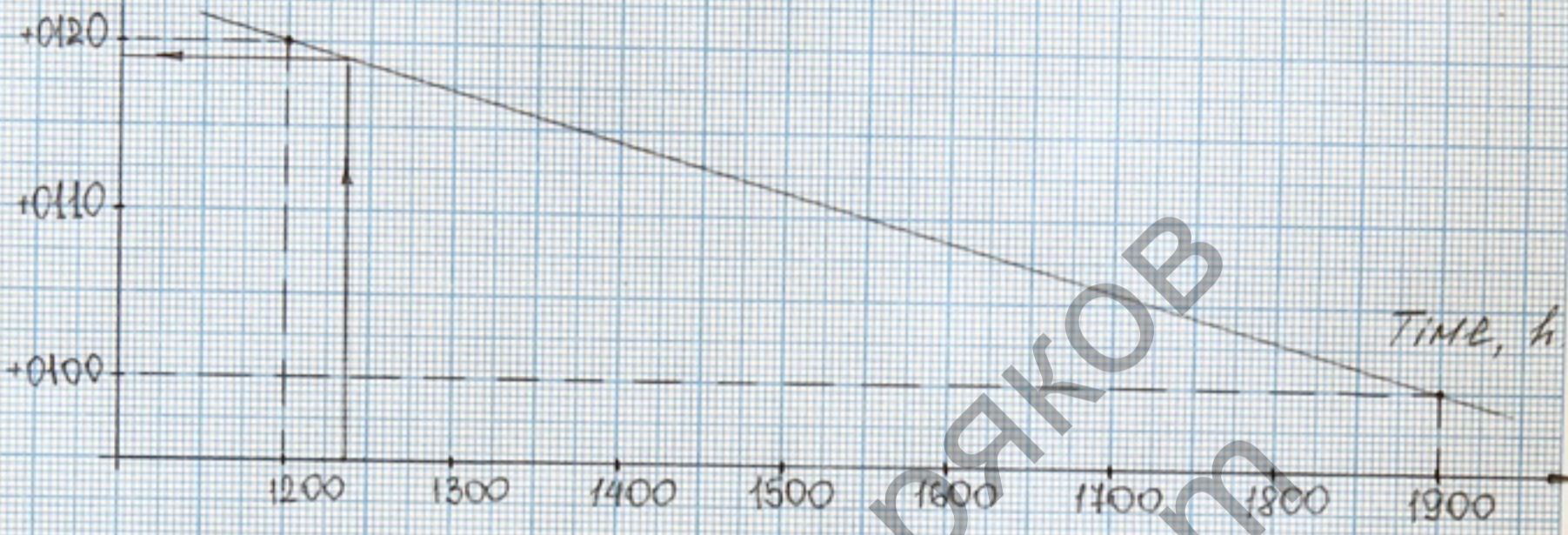
27.01.2002



Сайт для моряков  
mtelegraph.com

Time, hour

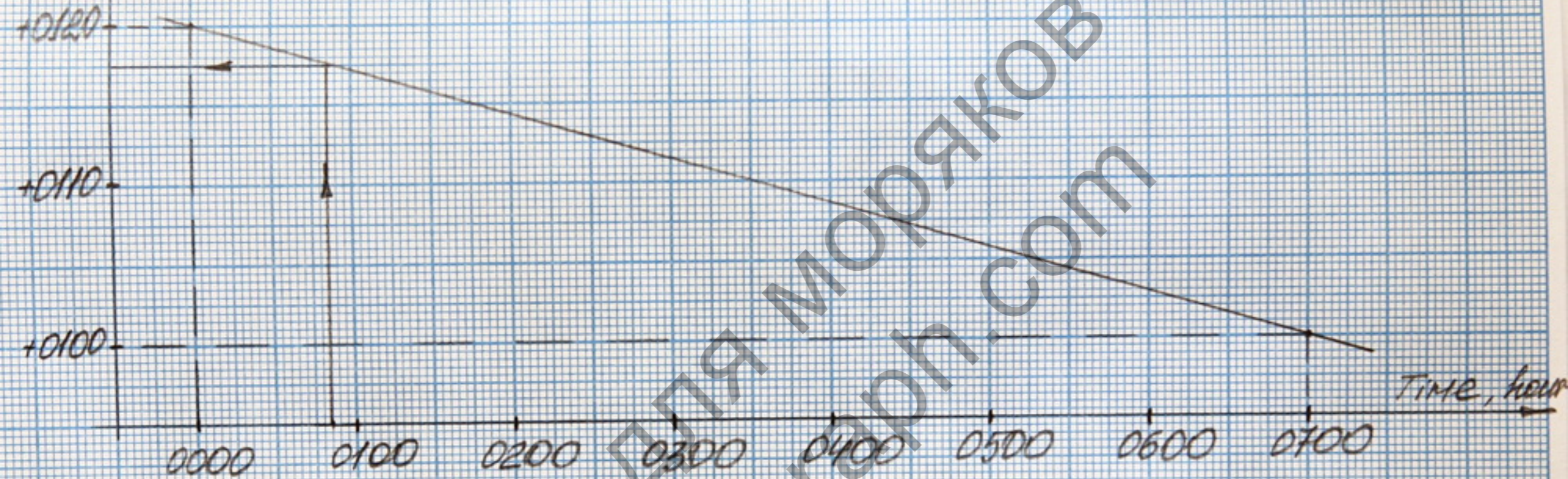




Сайт для моряков  
mtelegraph.com

Differences, hour

интервалы, ч



Сайт для моряков  
mtelegraph.com



Магн. сдв. 2,4° Е 1989г.  
Год изм. 0,1° Е

Магн. сдв. 1,4° Е 1989г.  
Год изм. 0,1° Е

Магн. сдв. 2,4° Е 1989г.  
Год изм. 0,1° Е

Магн. сдв. 1,4° Е 1989г.  
Год изм. 0,1° Е

07  
74,4

04 00  
60,2

03 42  
56,2

03 15  
50,5

02 50  
45,2

TKK 65°(-1.5°)

TKK 35°(-1.5°)

TKK 55°(-1.5°)

TKK 65°(-1.5°)

Норра - Мидшбанкен  
(банка Северная Садня)

Некоролевский сарай

К

пу

Зона

пу 208