

Nazwa kwalifikacji: **Pełnienie wachty morskiej i portowej**
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.41**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut.

AU.41-01-22.06-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 13 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

Zadanie egzaminacyjne

Zaplanuj podróż morską statkiem m/s „Navigator”, której celem jest doskonalenie czynności oficera wachtowego, obejmujące prowadzenie nakresu drogi na mapie papierowej, zliczenie matematyczne drogi statku oraz wykonywanie niezbędnych obliczeń nawigacyjnych.

W tym celu:

- wykonaj obliczenia nawigacyjne oraz nakres drogi statku na kalce technicznej – wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 1 i Tabeli 2,
- na podstawie zliczenia matematycznego drogi statku, oblicz współrzędne pozycji, odczyt logu oraz czas zakończenia manewrów – wyniki wpisz do Tabeli 3,
- oblicz wysokość pływu w porcie Immingham - wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 4,
- w oparciu o załączony wyciąg ze *Spisu Światel i Sygnałów Nawigacyjnych*, określ zasięgi światła wybranych latarni morskich i odległości, z których światła te będą widoczne ze statku - wyniki obliczeń wpisz do Tabeli 5.

Uwaga: Wpisz na kalce w prawym górnym rogu swój numer PESEL oraz rok wydania mapy nawigacyjnej na której pracujesz.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- nakres drogi statku na kalce technicznej,
- obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu,
- obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu,
- zliczenie matematyczne drogi statku,
- obliczenia wysokości i momentów wystąpienia pływów w porcie Immingham - przy pomocy Admiralty Tide Tables,
- określenie zasięgów światel wybranych latarni morskich i odległości, z których światła te będą widoczne ze statku.

Wybrane dane techniczne i wyposażenie statku

- kompas magnetyczny z załączoną tabelą dewiacji,
- żyrokompas, którego poprawka wynosi $\Delta z = +2^\circ$,
- log indukcyjny, którego współczynnik korekcyjny wynosi $WK=1,1$,
- radar nawigacyjny.

KK	δ	KK	δ
0°	2,0°	180°	-1,5°
10°	2,0°	190°	-1,0°
20°	1,5°	200°	0,0°
30°	1,0°	210°	1,0°
40°	0,5°	220°	1,5°
50°	0,0°	230°	2,0°
60°	-1,0°	240°	2,5°
70°	-1,5°	250°	3,0°
80°	-2,0°	260°	3,5°
90°	-2,5°	270°	4,0°
100°	-3,0°	280°	4,5°
110°	-3,5°	290°	4,0°
120°	-4,0°	300°	3,5°
130°	-4,5°	310°	3,0°
140°	-4,0°	320°	3,0°
150°	-3,5°	330°	2,5°
160°	-3,0°	340°	2,0°
170°	-2,5°	350°	2,0°
		360°	2,0°

Warunki hydrometeorologiczne podane będą osobno do każdej części zadania.

1. Obliczenia nawigacyjne oraz nakres drogi statku na kalce technicznej

Tabela 1. Obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia															
1.	Dnia 22.06.2022 r. rozpoczęto podróż morską z Pozycji -1:	Pozycja-1															
	<table border="1"> <tr> <td>$T_1=2045$</td> <td rowspan="2"> <i>Lt. Krynica Morska NŻ=188°; Baltijsk (główka falochronu południowo-zachodniego) NŻ=075° d_r=12,6 Mm</i> </td> </tr> <tr> <td>$OL_1=15,0$</td> </tr> </table>	$T_1=2045$	<i>Lt. Krynica Morska NŻ=188°; Baltijsk (główka falochronu południowo-zachodniego) NŻ=075° d_r=12,6 Mm</i>	$OL_1=15,0$	<table border="1"> <tr> <td>$\varphi_1 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\lambda_1 =$</td> <td></td> </tr> </table>	$\varphi_1 =$		$\lambda_1 =$									
	$T_1=2045$	<i>Lt. Krynica Morska NŻ=188°; Baltijsk (główka falochronu południowo-zachodniego) NŻ=075° d_r=12,6 Mm</i>															
	$OL_1=15,0$																
	$\varphi_1 =$																
	$\lambda_1 =$																
	<p>Położyć statek na taki kurs żyrokompasowy KŻ, aby z prędkością wskazaną przez log $V_L=12$ węzłów dopłynąć do Pozycji-2 określonej za pomocą dwóch namiarów:</p>	Obliczenie KŻ															
	<table border="1"> <tr> <td> <i>Lt. Taran NŻ=090,5°; Lt. Obzorny NŻ=127,5°</i> </td> </tr> </table>	<i>Lt. Taran NŻ=090,5°; Lt. Obzorny NŻ=127,5°</i>	<table border="1"> <tr> <td>$KDd =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm pp) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KDw =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm pw) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KR =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm \Delta \dot{z}) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$K\dot{Z} =$</td> <td></td> </tr> </table>	$KDd =$		$-(\pm pp) =$		$KDw =$		$-(\pm pw) =$		$KR =$		$-(\pm \Delta \dot{z}) =$		$K\dot{Z} =$	
	<i>Lt. Taran NŻ=090,5°; Lt. Obzorny NŻ=127,5°</i>																
	$KDd =$																
	$-(\pm pp) =$																
	$KDw =$																
	$-(\pm pw) =$																
	$KR =$																
	$-(\pm \Delta \dot{z}) =$																
$K\dot{Z} =$																	
<p>Warunki hydrometeorologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wiatr $NW-3^{\circ}B$ powodujący dryf statku równy 5°, – występuje prąd o parametrach $K_p = 110^{\circ} V_p = 2$ węzły. 																	
<p>Przebieg obliczeń</p> <p>a. Nanieś pozycję obserwowaną z namiarów i odległości (Pozycję-1) oraz wykreśl pozycję obserwowaną z dwóch namiarów (Pozycja-2). Zdejmij z mapy współrzędne tych pozycji.</p>	Obliczenie prędkości																
<p>b. Połącz dwie naniesione pozycje. Odcinek łączący te pozycje będzie KDd – odczytaj jego wartość i zmierz drogę statku nad dnem (D_d).</p>	<table border="1"> <tr> <td>$V_w =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$V_d =$</td> <td></td> </tr> </table>	$V_w =$		$V_d =$													
$V_w =$																	
$V_d =$																	
<p>c. Znając prędkość statku według wskazań logu oraz współczynnik korekcyjny logu, oblicz prędkość statku po wodzie (V_w).</p>																	
<p>d. Wykorzystując metodę graficzną i uwzględniając parametry prądu, oblicz drogę statku po wodzie (D_w), kąt drogi po wodzie (KDw) oraz prędkość statku nad dnem (V_d).</p>	Obliczenie drogi																
<p>e. Znając KDw oraz kąt dryfu statku, określ znak poprawki na wiatr oraz oblicz kurs rzeczywisty statku (KR).</p>	<table border="1"> <tr> <td>$D_w =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$D_d =$</td> <td></td> </tr> </table>	$D_w =$		$D_d =$													
$D_w =$																	
$D_d =$																	
<p>f. Znając KR oraz poprawkę żyrokompasu ($\Delta \dot{z}$), oblicz kurs żyrokompasowy statku ($K\dot{Z}$).</p>	Dane Pozycji-2																
<p>g. Dysponując prędkością i drogą nad dnem, oblicz czas potrzebny na pokonanie tej drogi oraz czas osiągnięcia Pozycji-2 (T_2).</p>	<table border="1"> <tr> <td>$T_2 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$OL_2 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\varphi_2 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\lambda_2 =$</td> <td></td> </tr> </table>	$T_2 =$		$OL_2 =$		$\varphi_2 =$		$\lambda_2 =$									
$T_2 =$																	
$OL_2 =$																	
$\varphi_2 =$																	
$\lambda_2 =$																	
<p>h. Dysponując V_L oraz czasem potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-2, oblicz różnicę odczytów logu oraz odczyt logu w Pozycji-2 (OL_2).</p>																	
<p>i. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego.</p>																	

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia	
2.	<p>W Pozycji-2 wykonać zwrot i położyć statek na taki kurs żyrokompasowy ($K\check{Z}$) i płynąć taką prędkością, aby w dniu następnym o godzinie 0108 statek osiągnął Pozycję-3 określoną za pomocą dwóch kątów poziomych:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><i>Lt. Lesnoy $\alpha=62,5^\circ$ Lt. Rybachi $\beta=40^\circ$ Lt. Nida</i></p> </div> <p>Warunki hydrometeorologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wiatr $NW-3^\circ B$ powodujący dryf statku równy 8°, – występuje prąd o parametrach $K_p = 090^\circ V_p = 3$ węzły. <p>Przebieg obliczeń</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Wykreśl pozycję obserwowaną z dwóch kątów poziomych (Pozycja-3) i zdejmij z mapy współrzędne tej pozycji. b. Połącz Pozycję-2 i Pozycję-3. Odcinek łączący je będzie KDd – odczytaj jego wartość i zmierz drogę statku nad dnem (D_d). c. Oblicz różnicę czasu (ΔT) potrzebną na przejście statku z Pozycji-2 do Pozycji-3. d. Dysponując D_d i ΔT, oblicz prędkość statku nad dnem (V_d) e. Wykorzystując metodę graficzną i uwzględniając parametry prądu, oblicz drogę statku po wodzie (D_w), kąt drogi po wodzie (KDw) oraz prędkość statku po wodzie (V_w). f. Znając prędkość statku po wodzie oraz współczynnik korekcyjny logu, oblicz prędkość statku według wskazań logu (V_L) g. Znając KDw oraz kąt dryfu statku, określ znak poprawki na wiatr oraz oblicz kurs rzeczywisty statku (KR). h. Znając KR oraz poprawkę żyrokompasu ($\Delta\check{z}$), oblicz kurs żyrokompasowy statku ($K\check{Z}$). i. Dysponując V_L oraz czasem potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-3, oblicz różnicę odczytów logu oraz odczyt logu w Pozycji-3 (OL_3). j. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego. 	Obliczenie $K\check{Z}$	
		$KDd =$	
		$-(\pm pp) =$	
		$KDw =$	
		$-(\pm pw) =$	
		$KR =$	
		$-(\pm \Delta\check{z}) =$	
		$K\check{Z} =$	
		Obliczenie prędkości	
		$V_d =$	
		$V_w =$	
		$V_L =$	
		Obliczenie drogi	
		$D_w =$	
		$D_d =$	
		Dane Pozycji-3	
		$OL_3 =$	
$\varphi_3 =$			
$\lambda_3 =$			

Tabela 2. Obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia	
3	<p>W Pozycji-3 wykonać zwrot i położyć statek na kurs żyrokompasowy $K\check{Z}=005^\circ$ i z prędkością po wodzie $V_w = 12$ węzłów płynąć tym kursem do pozycji zakotwiczenia (Pozycji-4). Zakotwiczyć po upływie 126 minut od wykonania ostatniego manewru.</p> <p>Warunki hydrometeorologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wiatr $NW-2^\circ B$ powodujący dryf statku równy 4°, - występuje prąd o parametrach $K_p = 045^\circ$ $V_p = 3$ węzły. <p>Przebieg obliczeń</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Znając kurs żyrokompasowy ($K\check{Z}$) i poprawkę żyrokompasu ($\Delta\check{z}$), oblicz kurs rzeczywisty statku (KR). b. Znając kurs rzeczywisty (KR) i kąt dryfu, określ jego znak i oblicz kąt drogi po wodzie (KD_w). c. Wykorzystując metodę graficzną i uwzględniając parametry prądu, oblicz drogę statku po wodzie (D_w) i nad dnem (D_d), kąt drogi nad dnem (KD_d) oraz współrzędne pozycji zakotwiczenia d. Dysponując (D_d) oraz czasem żeglugi, oblicz prędkość statku nad dnem (V_d). e. Znając prędkość statku po wodzie (V_w) oraz współczynnik korekcyjny logu (WK), oblicz prędkość statku według wskazań logu (V_L) f. Oblicz czas osiągnięcia pozycji zakotwiczenia (T_4). g. Dysponując (V_L) oraz czasem potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-4, oblicz różnicę odczytów logu (ROL) oraz odczyt logu w Pozycji-4 (OL_4). h. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego 	Obliczenie KDd	
		$K\check{Z} =$	
		$+ (\pm\Delta\check{z}) =$	
		$KR =$	
		$+ (\pm\alpha) =$	
		$KD_w =$	
		$+ (\pm\beta) =$	
		$KD_d =$	
		Obliczenie prędkości	
		$V_d =$	
		$V_L =$	
		Obliczenie drogi	
		$ROL =$	
		$D_d =$	
		$D_w =$	
		Dane Pozycji-4	
$T_4 =$			
$OL_4 =$			
$\varphi_4 =$			
$\lambda_4 =$			

2. Zliczenie matematyczne drogi statku.

Po odkotwiczeniu dnia 23 czerwca 2022 r. statek udał się na pozycję $\varphi_A = 56^\circ 17,9' N$, $\lambda_A = 020^\circ 40,2' E$ na której o godzinie 1300 $OL_1 = 26,0$ rozpoczęto prowadzenie zliczenia matematycznego drogi statku. Na akwenu występował prąd oraz wiatr NE-3°B powodujący dryf (określić znak). Statek manewrował następującymi kursami:

1. $KK = 010^\circ$, $V_w = 10$ węzłów, czas manewru 36 min, dryf = $\pm 10^\circ$.
2. $KK = 290^\circ$, $V_w = 5$ węzłów, czas manewru 48 min, dryf = $\pm 10^\circ$.
3. $KK = 160^\circ$, $V_w = 12$ węzłów, czas manewru 72 min, dryf = $\pm 5^\circ$.
4. $KK = 230^\circ$, $V_w = 8$ węzłów, czas manewru 54 min, dryf = $\pm 11^\circ$.

Na akwenu manewrowania statku występował prąd o poniższych parametrach:

- od 1300 do 1424 $K_p = 200^\circ$, $V_p = 3$ węzły,
- od 1424 do zakończenia manewrów $K_p = 235^\circ$, $V_p = 2$ węzły.

Podaj współrzędne pozycji zakończenia manewrów (φ_B , λ_B), odczyt logu (OL_2) oraz czas zakończenia manewrów, wiedząc, że w rejonie manewrowania deklinacja magnetyczna wynosi:

Magnetic Variation
5°00'E 2014 (7'E)

Obliczenia wykonaj metodą średniej szerokości, wykorzystując podane niżej wzory.

Tabela 3. Zliczenie matematyczne drogi statku

Lp.	Godz.	KK	cp	KR	α	KDw	Droga	$\Delta\varphi = D \cdot \cos KDw$		$\Delta l = D \cdot \sin KDw$		
								+	-	+	-	
1.												
2.												
3.												
4.												
5.	Prąd od godz do godz											
6.	Prąd od godz do godz											
							$D_w =$					
							$D_d =$					

$$ROL = D_w / WK = \boxed{}$$

$$\text{Czas zakończenia manewrów} = \boxed{}$$

$$\varphi_{\acute{s}r} = \varphi_A + (\Delta\varphi/2) = \boxed{}$$

$$OL_2 = OL_1 + ROL = \boxed{}$$

$$\Delta\lambda = \Delta l / \cos \varphi_{\acute{s}r} = \boxed{}$$

$$\varphi_B = \varphi_A + \Delta\varphi = \boxed{}$$

$$\lambda_B = \lambda_A + \Delta\lambda = \boxed{}$$

3. Obliczenia momentów i wysokości wystąpienia pływów w porcie Immingham – przy pomocy Admiralty Tide Tables.

Tabela 4. Wysokość pływu w porcie Immingham

Wydarzenie/Przebieg obliczeń					
Określić wysokość pływu w porcie Immingham w dniu 16 czerwca o godzinie 15:28					
A. W oparciu o znajdujący się w załączeniu wyciąg z Admiralty Tide Tables określ wysokość pływu.					
STANDARD PORT	<u>IMMINGHAM</u>		TIME:	<input style="width: 100px;" type="text"/>	
SECONDARY PORT	-----	DATE	TIME ZONE	-----	
STANDARD PORT	TIME		HEIGHT		
	HW	LW	HW	LW	RANGE

ENGLAND — IMMINGHAM

LAT 53°36'N LONG 0°11'W

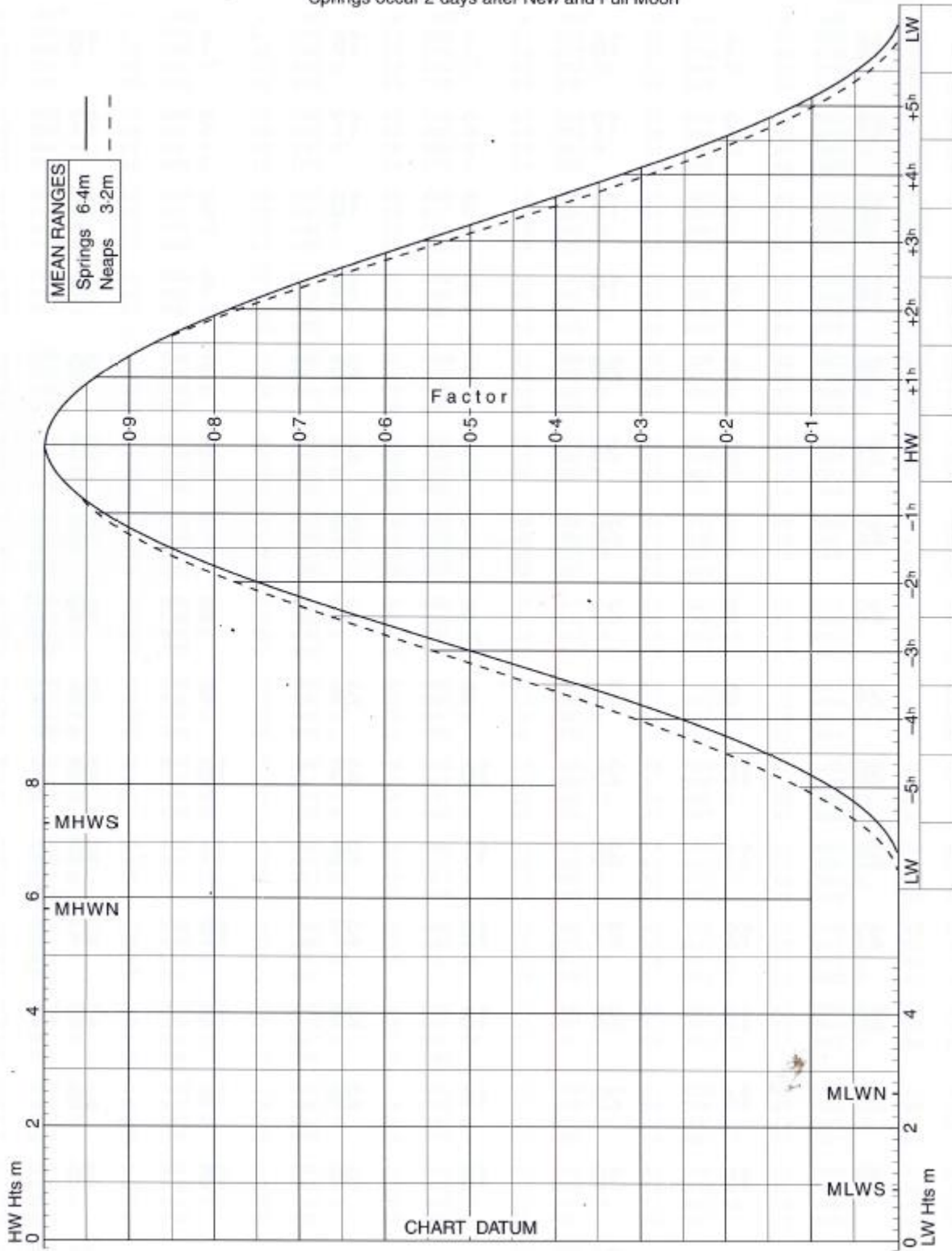
TIME ZONE UT(GMT)

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

MAY			JUNE			JULY			
Time	m		Time	m		Time	m		
1 0451	6.5		1 0522	6.6		1 0539	6.8	16 0324	1.4
1 1055	1.7		1 1143	1.6		1 1208	1.4	16 0519	7.1
SU 1850	6.6	16 0438	W 1738	6.6	TH 1828	F 1806	6.7	SA 1259	0.9
2316	1.5	2321	● 2359	1.5		●		1305	6.9
2 0522	6.6		2 0558	6.8		2 0020	1.5	17 0106	1.4
2 1134	1.5		2 1224	1.4		2 0618	7.0	17 0959	7.2
M 1728	6.7	17 0524	TH 1819	6.7	F 1310	SA 1254	1.1	SU 1340	0.9
2353	1.4	1143	O		1915	1849	6.9	1942	6.8
3 0551	6.7		3 0037	1.5		3 0102	1.4	18 0144	1.4
3 1211	1.4		3 0634	6.9		3 0657	7.1	18 0736	7.2
TU 1302	6.7	18 0009	F 1304	1.3	SA 1355	SU 1337	1.0	M 1418	1.0
●		0607	1900	6.8	1959	1932	7.0	2017	6.7
4 0328	1.4		4 0114	1.5		4 0142	1.3	19 0218	1.5
4 0321	6.8		4 0710	6.9		4 0736	7.2	19 0911	7.1
W 1246	1.4	19 0055	SA 1344	1.2	SU 1436	M 1419	0.9	TU 1451	1.2
1337	6.8	0649	1940	6.8	2040	2014	7.0	2048	6.6
5 0101	1.4		5 0151	1.5		5 0222	1.3	20 0250	1.7
5 0352	6.8		5 0746	6.9		5 0816	7.2	20 0845	6.9
TH 1319	1.3	20 0137	SU 1424	1.2	M 1515	TU 1501	0.9	W 1521	1.5
1912	6.8	0729	2022	6.7	2120	2057	6.9	2118	6.4
6 0131	1.5		6 0229	1.6		6 0303	1.4	21 0320	1.9
6 0723	6.8		6 0824	6.8		6 0858	7.2	21 0919	6.6
SA 1351	1.4	21 0217	M 1507	1.3	TU 1552	W 1545	1.0	TH 1551	1.7
1948	6.7	0809	2107	6.5	2201	2143	6.7	2150	6.2
7 0201	1.6		7 0311	1.8		7 0347	1.6	22 0353	2.1
7 0755	6.7		7 0908	6.7		7 0946	7.0	22 0856	6.4
SA 1426	1.5	22 0256	TU 1555	1.4	W 1630	TH 1632	1.2	F 1625	2.0
2025	6.5	0850	2158	6.4	2245	2234	6.5	2228	5.9
		1530							
		2143							

IMMINGHAM

MEAN SPRING AND NEAP CURVES
Springs occur 2 days after New and Full Moon



4. Określenie zasięgów światła wybranych latarni morskich i odległości, z których światła te będą widoczne ze statku

Korzystając z wyciągu ze Spisu Światła i Sygnałów Nawigacyjnych określ zasięgi światła wybranych latarni morskich.

Warunki hydrometeorologiczne:

- widzialność – 19 mil morskich,
- wysokość oczna – 4m n.p.m.

Tabela 5. Zasięgów światła wybranych latarni morskich i odległości, z których światła tych latarni będą widoczne ze statku

Lp.	Latarnia morska	Charakterystyka światła	Zasięg			Największa odległość, z której światło będzie widoczne ze statku
			Nominalny	Geograficzny	Świetlny	
1.	Shchukinskiy					
2.	Obzornyy					
3.	Taran					

OKREŚLENIE ZASIĘGU ŚWIATEŁ

Widzialność meteorologiczna

Największa odległość, z której można dostrzec i rozpoznać czarny przedmiot odpowiednich rozmiarów na horyzoncie niebieskim, bądź w wypadku obserwacji nocnych – największa odległość, z której można by ten przedmiot dostrzec i rozpoznać, gdyby ogólne oświetlenie odpowiadało normalnemu poziomowi światła dziennego.

Zasięg świetlny

Największa odległość, z której światło może być widziane, jedynie w funkcji jego światłości i widzialności meteorologicznej.

Zasięg nominalny

Jest to zasięg świetlny w atmosferze jednorodnej, w której widzialność meteorologiczna wynosi 10 mil morskich.

Zasięg geograficzny

Największa odległość, z której światło może być widziane, w funkcji krzywizny Ziemi oraz wysokości, na jakiej umieszczono źródło światła i oko obserwatora. Do otrzymania przybliżonej wartości zasięgu geograficznego można wykorzystać następujący wzór:

$$D = 2,08 (\sqrt{H} + \sqrt{a})$$

gdzie: D – zasięg geograficzny w milach morskich;
H – wysokość światła n.p.m. w metrach;
a – wysokość oka obserwatora w metrach.

Przykład:

Przy wzniesieniu światła H = 75 m oraz obserwatora a = 10 m zasięg geograficzny tego światła wynosi 24,6 mil morskich.

Posługiwanie się „Diagramem do określania zasięgu świetlnego”

1. Wartość zasięgu świetlnego można otrzymać z diagramu wykorzystując do tego celu wartość zasięgu nominalnego podaną w Spisie Świateł (Kolumna 6). Wartość tę zaznacza się na górnej podziałce diagramu „Zasięg nominalny w milach morskich” i od tej wartości prowadzi się linię pionowo w dół, aż do przecięcia się z aktualną krzywą widzialności meteorologicznej. Z otrzymanego w ten sposób punktu prowadzi się linię poziomą w lewo lub w prawo aż do przecięcia z podziałką pionową, gdzie odczytuje się zasięg świetlny w milach morskich.
2. Diagram może być również wykorzystany do uzyskania przybliżonej wartości widzialności meteorologicznej. W momencie zauważenia światła należy określić odległość (w milach morskich) dzielącą obserwatora od światła, którą należy traktować jako wartość zasięgu świetlnego. Następnie, znając ze Spisu Świateł zasięg nominalny obserwowanego światła (lub jego natężenie), oblicza się widzialność meteorologiczną wchodząc do diagramu w sposób odwrotny, niż to opisano w punkcie 1.
3. W przypadku dysponowania informacją na temat natężenia danego światła (z materiałów źródłowych) wartość zasięgu świetlnego można uzyskać nanosząc wartość natężenia światła na dolną podziałkę diagramu „Natężenie światła w kandelach” i od tej wartości prowadząc linię pionowo w górę, aż do przecięcia się z krzywą przedstawiającą aktualną wartość widzialności meteorologicznej. Z otrzymanego w ten sposób punktu prowadzi się linię poziomo w prawo lub lewo, aż do przecięcia się z podziałką pionową, w wyniku czego otrzymuje się zasięg świetlny w milach morskich.

U w a g i :

1. Przy korzystaniu z diagramu należy pamiętać że:
 - uzyskane zasięgi świetlne są przybliżone;
 - przejrzystość atmosfery w pobliżu obserwatora i w pobliżu światła może być różna, w wyniku czego otrzymany zasięg świetlny będzie niedokładny;
 - blask od oświetlonego tła znacznie redukuje zasięg świetlny.
2. Aby uzyskać przybliżony zasięg na tle słabo oświetlonej linii brzegowej wprowadza się do diagramu natężenie światła podzielone przez 10, a dla światła na tle miasta lub oświetlonych urządzeń portowych – natężenie podzielone przez 100.

DIAGRAM DO OKREŚLANIA ZASIĘGU ŚWIETLNEGO

