

**Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2016

**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Pełnienie wachty morskiej i portowej**  
Oznaczenie kwalifikacji: **A.39**  
Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**A.39-01-16.08**

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2016**  
**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**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 22 strony 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 „Beskidy”, 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,
- na podstawie nakresu drogi statku na kalce technicznej oblicz okresy czasów, w których wybrane latarnie morskie będą widoczne ze statku,
- na podstawie zliczenia matematycznego drogi statku, oblicz współrzędne pozycji, odczyt logu oraz czas zakończenia manewrów. Wyniki wpisz do tabeli 2,
- zgodnie z podanym schematem, wykonaj obliczenia oraz podaj nazwę własną gwiazdy świecącej na określonej wysokości i w określonym azymucie.

### UWAGA:

*Pamiętaj, żeby kalkę opisać swoim numerem PESEL w prawym górnym rogu oraz rokiem wydania mapy nawigacyjnej BHMW Nr 252 na której pracujesz.*

### Wybrane dane techniczne i wyposażenie statku

- Kompas magnetyczny z załączoną tabelą dewiacji,
- Żyrokompas, którego poprawka wynosi  $\Delta z = -3$
- Namierniki optyczne umieszczone na repetytorach żyrokompasu, których wysokość nad poziom morza wynosi  $a = 5$  m (wzniesienie oczu obserwatora),
- Log indukcyjny, którego współczynnik korekcyjny wynosi  $WK = 0,85$ ,
- Radar nawigacyjny.

### Warunki hydrometeorologiczne

- Widzialność meteorologiczna: 11 mil morskich,
- Pozostałe warunki podane będą osobno do każdej części zadania.

**Tabela dewiacji kompasu magnetycznego**

KK	$\delta$	KK	$\delta$
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°

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.**

**Ocenić będąc 5 rezultatów:**

- nakres drogi statku na kalce technicznej,
- obliczenia nawigacyjne z uwzględnieniem oddziaływania wiatru i prądu – tabela 1,
- obliczenia zasięgów latarni oraz czasów widoczności ich latarni ze statku – tabela 2,
- zliczenie matematyczne drogi statku – tabela 3,
- identyfikacja gwiazdy o znanych współrzędnych horyzontalnych.

## 1. Obliczenia nawigacyjne oraz nakres drogi statku na kalce technicznej

Tabela 1. Obliczenia nawigacyjne z uwzględnieniem oddziaływania wiatru i prądu

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia	
1.	Dnia 12.10.2016 r. rozpoczęto podróż morską z Pozycji -1:	Pozycja-1	
		$\varphi_1 =$	
	$\lambda_1 =$		
	$T_1 = 2130$ $OL_1 = 05,0$ Lt. Dueodde NŻ = 320° d (radar) = 12,6 Mm		
	Położyć statek na taki kurs żyrokompasowy KŻ, aby z prędkością wskazaną przez log $v_L = 18$ w dopłynąć do Pozycji-2 określonej za pomocą dwóch namiarów:	Obliczenie KŻ	
	$Lt. Gąski NŻ = 136^\circ$ Lt. Kołobrzeg NŻ = 193,5°	KDd =	
		$-(\pm pp) =$	
		KDw =	
		$-(\pm pw) =$	
	<b>Warunki hydrometeorologiczne:</b> – Wiatr NE – 4°B powodujący dryf statku równy 13° – Prąd o parametrach $K_p = 200^\circ, v_p = 3$ w	KR =	
		$-(\pm \Delta \dot{z}) =$	
		KŻ =	
	<b>Przebieg obliczeń</b>	Obliczenie prędkości	
		$v_w =$	
	a. Nanieś pozycję obserwowaną z namiaru i odległości (Pozycję-1) oraz wykreśl pozycję obserwowaną z dwóch namiarów (Pozycja-2). Zdejmij z mapy współrzędne tych pozycji	$v_d =$	
	b. Połącz dwie naniesione pozycje. Odcinek łączący te pozycje będzie KDd – odczytaj jego wartość i zmierz drogę statku nad dnem ( $D_d$ )	Obliczenie drogi	
	c. Znając prędkość statku według wskazań logu ( $V_L$ ) oraz współczynnik korekcyjny logu (WK) oblicz prędkość statku po wodzie ( $V_w$ )	ROL =	
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 ( $V_d$ )	$D_w =$		
e. Znając KDw oraz kąt dryfu statku określ znak poprawki na wiatr oraz oblicz kurs rzeczywisty statku (KR)	$D_d =$		
f. Znając KR oraz poprawkę żyrokompasu ( $\Delta \dot{z}$ ) oblicz kurs żyrokompasowy statku (KŻ)	Dane Pozycji-2		
g. Dysponując prędkością i drogą nad dnem oblicz czas potrzebny na pokonanie tej drogi oraz ( $T_2$ ) - czas osiągnięcia Pozycji-2	$T_2 =$		
h. Dysponując $V_L$ oraz czasem potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-2 oblicz różnicę odczytów logu (ROL) oraz ( $OL_2$ ) – odczyt logu w Pozycji-2	$OL_2 =$		
i. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego	$\varphi_2 =$		
	$\lambda_2 =$		
<b>Pozostałe symbole:</b>			
	$pp \rightarrow$ poprawka na prąd,	$pw \rightarrow$ poprawka na wiatr	

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia																																								
2.	<p>W Pozycji-2 wykonać zwrot i położyć statek na taki kurs żyrokompasowy (KŻ) i płynąć taką prędkością aby w dniu następnym o godzinie 0219 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. Świnoujście <math>\alpha = 25^\circ</math> Lt. Kikut <math>\beta = 79^\circ</math> Lt. Niechorze</i></p> </div> <p><b>Warunki hydrometeorologiczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiatr <i>NE</i> – <math>5^\circ B</math> powodujący dryf statku równy <math>16^\circ</math></li> <li>- Prąd o parametrach <math>K_p = 225^\circ, v_p = 4</math> w</li> </ul> <p><b>Przebieg obliczeń</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Wykreśl pozycję obserwowaną z dwóch kątów poziomych (Pozycja-3) i zdejmij z mapy współrzędne tej pozycji</li> <li>b. Połącz Pozycję-2 i Pozycję-3. Odcinek łączący je będzie <math>KDd</math> – odczytaj jego wartość i zmierz drogę statku nad dnem (<math>D_d</math>)</li> <li>c. Oblicz różnicę czasu (<math>\Delta T</math>) potrzebną na przejście statku z Pozycji-2 do Pozycji-3</li> <li>d. Dysponując <math>D_d</math> i <math>\Delta T</math> oblicz prędkość statku nad dnem (<math>V_d</math>)</li> <li>e. Wykorzystując metodę graficzną i uwzględniając parametry prądu, oblicz drogę statku po wodzie (<math>D_w</math>), kąt drogi po wodzie (<math>KDw</math>) oraz prędkość statku po wodzie (<math>V_w</math>)</li> <li>f. Znając prędkość statku po wodzie (<math>V_w</math>) oraz współczynnik korekcyjny logu (<math>WK</math>) oblicz prędkość statku według wskazań logu (<math>V_L</math>)</li> <li>g. Znając <math>KDw</math> oraz kąt dryfu statku określ znak poprawki na wiatr oraz oblicz kurs rzeczywisty statku (<math>KR</math>)</li> <li>h. Znając <math>KR</math> oraz poprawkę żyrokompasu (<math>\Delta\dot{z}</math>) oblicz kurs żyrokompasowy statku (<math>K\dot{Z}</math>)</li> <li>i. Dysponując <math>V_L</math> oraz czasem (<math>\Delta T</math>) potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-3, oblicz różnicę odczytów logu (<math>ROL</math>) oraz (<math>OL_3</math>) – odczyt logu w Pozycji-3</li> <li>j. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego</li> </ol>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Obliczenie KŻ</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;"><math>KDd =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>-(\pm pp) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>KDw =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>-(\pm pw) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>KR =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>-(\pm \Delta\dot{z}) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>K\dot{Z} =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Obliczenie prędkości</th> </tr> <tr> <td><math>v_L =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>v_w =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>v_d =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Obliczenie drogi</th> </tr> <tr> <td><math>ROL =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>D_w =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>D_d =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">Dane Pozycji-3</th> </tr> <tr> <td><math>OL_3 =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\varphi_3 =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\lambda_3 =</math></td> <td></td> </tr> </table>	Obliczenie KŻ		$KDd =$		$-(\pm pp) =$		$KDw =$		$-(\pm pw) =$		$KR =$		$-(\pm \Delta\dot{z}) =$		$K\dot{Z} =$		Obliczenie prędkości		$v_L =$		$v_w =$		$v_d =$		Obliczenie drogi		$ROL =$		$D_w =$		$D_d =$		Dane Pozycji-3		$OL_3 =$		$\varphi_3 =$		$\lambda_3 =$	
Obliczenie KŻ																																										
$KDd =$																																										
$-(\pm pp) =$																																										
$KDw =$																																										
$-(\pm pw) =$																																										
$KR =$																																										
$-(\pm \Delta\dot{z}) =$																																										
$K\dot{Z} =$																																										
Obliczenie prędkości																																										
$v_L =$																																										
$v_w =$																																										
$v_d =$																																										
Obliczenie drogi																																										
$ROL =$																																										
$D_w =$																																										
$D_d =$																																										
Dane Pozycji-3																																										
$OL_3 =$																																										
$\varphi_3 =$																																										
$\lambda_3 =$																																										

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia					
3	<p>W Pozycji-3 wykonać zwrot i położyć statek na kurs żyrokompasowy <math>K\check{Z} = 195^\circ</math> i z prędkością po wodzie <math>v_w = 12 w</math> płynąć tym kursem do pozycji zakotwiczenia (Pozycji-4). Zakotwiczyć po upływie 84 minut od momentu wykonania ostatniego manewru</p> <p><b>Warunki hydrometeorologiczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiatr <math>E - 5^\circ B</math> powodujący dryf statku równy <math>15^\circ</math></li> <li>- Prąd o parametrach <math>K_p = 270^\circ, v_p = 4 w</math></li> </ul> <p><b>Przebieg obliczeń</b></p> <p>a. Znając kurs żyrokompasowy (<math>K\check{Z}</math>) i poprawkę żyrokompasu (<math>\Delta\check{z}</math>), oblicz kurs rzeczywisty statku (<math>KR</math>)</p> <p>b. Znając kurs rzeczywisty (<math>KR</math>) i kąt dryfu, określ jego znak i oblicz kąt drogi po wodzie (<math>KDw</math>)</p> <p>c. Wykorzystując metodę graficzną i uwzględniając parametry prądu, oblicz drogę statku po wodzie (<math>D_w</math>) i nad dnem (<math>D_d</math>), kąt drogi nad dnem (<math>KDd</math>) oraz współrzędne pozycji zakotwiczenia</p> <p>d. Dysponując <math>D_d</math> oraz czasem manewru oblicz prędkość statku nad dnem (<math>V_d</math>)</p> <p>e. Znając prędkość statku po wodzie (<math>V_w</math>) oraz współczynnik korekcyjny logu (<math>WK</math>) oblicz prędkość statku według wskazań logu (<math>V_L</math>)</p> <p>f. Oblicz czas osiągnięcia pozycji zakotwiczenia (<math>T_4</math>)</p> <p>g. Dysponując <math>V_L</math> oraz czasem potrzebnym do osiągnięcia Pozycji-4, oblicz różnicę odczytów logu (<math>ROL</math>) oraz (<math>OL_4</math>) – odczyt logu w Pozycji-4</p> <p>h. Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego</p> <p><b>Pozostałe symbole:</b>  <math>\alpha \rightarrow</math> kąt dryfu statku,     <math>\beta \rightarrow</math> kąt znosu statku</p>	Obliczenie KDd					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>K\check{Z} =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>+(\pm\Delta\check{z}) =</math></td> <td></td> </tr> </table>	$K\check{Z} =$		$+(\pm\Delta\check{z}) =$		
		$K\check{Z} =$					
		$+(\pm\Delta\check{z}) =$					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>KR =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>+(\pm\alpha) =</math></td> <td></td> </tr> </table>	$KR =$		$+(\pm\alpha) =$		
		$KR =$					
		$+(\pm\alpha) =$					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>KDw =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>+(\pm\beta) =</math></td> <td></td> </tr> </table>	$KDw =$		$+(\pm\beta) =$		
		$KDw =$					
		$+(\pm\beta) =$					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>KDd =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$KDd =$				
		$KDd =$					
		Obliczenie prędkości					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>v_L =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$v_L =$		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>v_d =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$v_d =$	
		$v_L =$					
		$v_d =$					
		Obliczenie drogi					
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>ROL =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$ROL =$		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>D_w =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$D_w =$	
		$ROL =$					
		$D_w =$					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>D_d =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$D_d =$						
$D_d =$							
Dane Pozycji-4							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>T_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$T_4 =$		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>OL_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$OL_4 =$			
$T_4 =$							
$OL_4 =$							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>\varphi_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$\varphi_4 =$		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>\lambda_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$\lambda_4 =$			
$\varphi_4 =$							
$\lambda_4 =$							

## 2. Obliczenie okresów czasów, w których wybrane latarnie morskie będą widoczne ze statku.

Uzupełnij tabelę wykorzystując załączony do zadania wyciąg ze *Spisu Światel i Sygnałów Nawigacyjnych* oraz wykonany na kalce technicznej nakres drogi statku.

a. Na podstawie Spisu światel określ i wpisz do tabeli:

- wysokość światła dla każdej latarni morskiej,
- zasięg nominalny dla każdej latarni morskiej.

b. Dysponując wysokością światła latarni i wysokością wzniesienia oczu obserwatora, oblicz zasięg geograficzny latarni.

c. Dysponując zasięgiem nominalnym latarni oraz widzialnością meteorologiczną określ zasięg świetlny latarni. Do jego określenia wykorzystaj zamieszczony w Spisie światel *Diagram do określenia zasięgu świetlnego*.

d. Dysponując zasięgiem świetlnym i geograficznym określ maksymalną odległość, z której obserwator na statku może zobaczyć daną latarnię morską (Max. zasięg). Obliczone wartości wpisz do tabeli 2.

e. Dla każdej latarni morskiej wykreśl na kalce technicznej wycinki okręgów odpowiadające określonym maksymalnym zasięgom.

f. Wykreślone na kalce technicznej maksymalne zasięgi będą przecinać się z nakresem drogi statku. Punkty przecięcia się zasięgów z KDd wyznaczają pozycję, w której powinniśmy zobaczyć daną latarnię morską, oraz w której dana latarnia przestanie być widoczna.

g. Dysponując prędkościami nad dnem na każdym kursie oraz czasami w pozycjach zmiany kursu, oblicz czas, od którego powinniśmy zobaczyć daną latarnię morską, oraz w którym dana latarnia przestanie być widoczna.

h. Obliczone wartości wpisz do tabeli 2.

**Tabela 2. Obliczenia zasięgów latarni oraz czasów widoczności latarni ze statku**

Lp.	Nazwa latarni	Wysokość światła latarni [m]	Zasięg nominalny [Mm]	Zasięg geograficzny [Mm]	Zasięg świetlny [Mm]	Max. zasięg <sup>1)</sup> [Mm]	Czas widoczności latarni	
							od	do
1	Lt. Gąski							
2	Lt. Kołobrzeg							
3	Lt. Niechorze							
4	Lt. Kikut							
5	Lt. Świnoujście							

<sup>1)</sup> Maksymalna odległość, z której obserwator na statku może zobaczyć daną latarnię morską

## SPIS ŚWIATEŁ I SYGNAŁÓW Nawigacyjnych, tom I (Nr 521) – Wyciąg

## 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 Światel (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 Światel zasięg nominalny obserwowanego światła (lub jego natężenie), oblicza się widzialność meteorologiczną wchodząc do diagramu w sposób odwrotny, niż to opisano w punkcie 1.

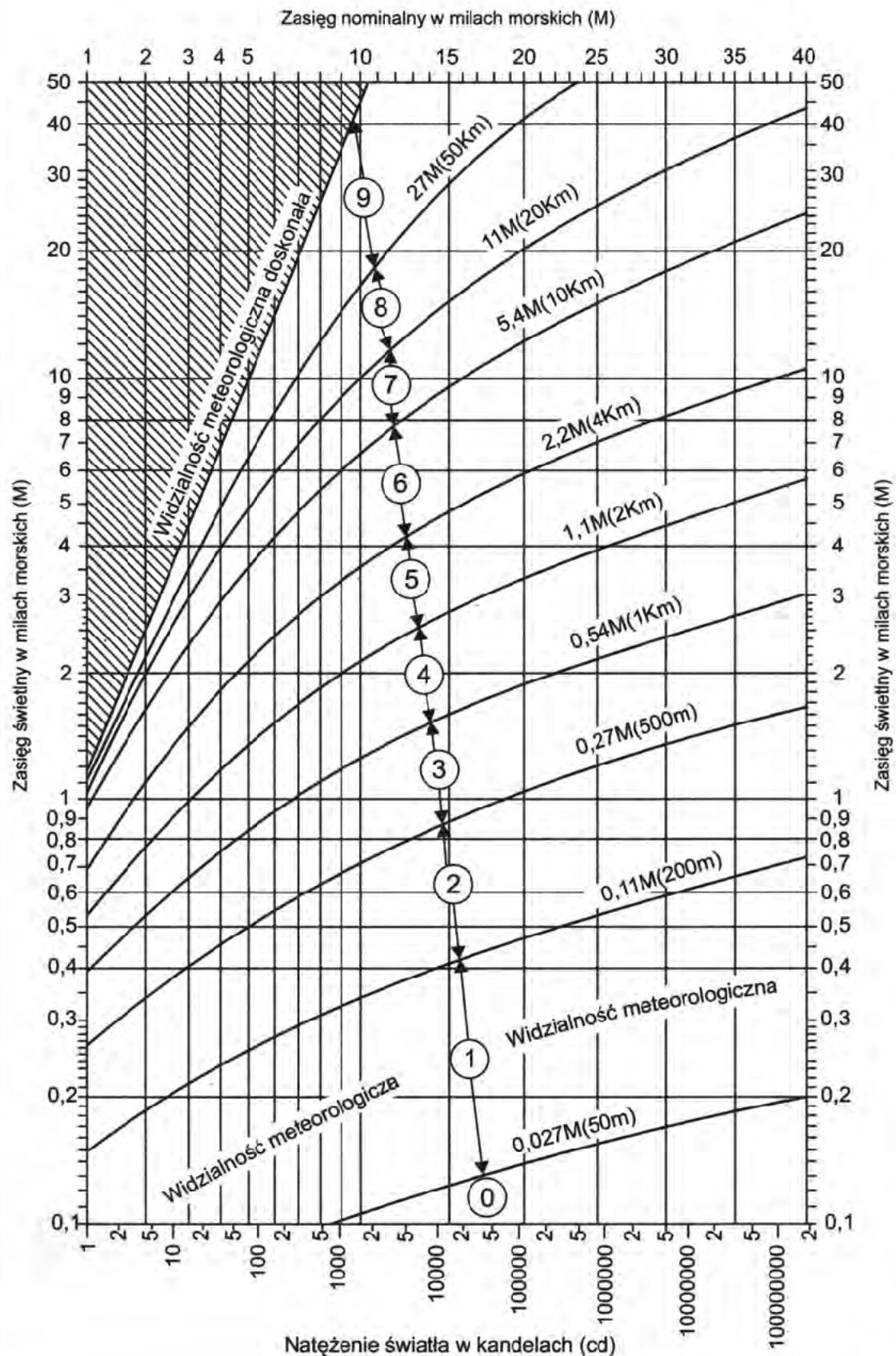
3. W przypadku dysponowania informacją na temat natężenia danego światła (z materiałów źródłowych) wartość zasięgu świetlnego można uzyskać nanosząc wartość natężenia światła na dolną podziałkę diagramu „Natężenie światła w kandelach” i od tej wartości prowadząc linię pionowo w górę, aż do przecięcia 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 :**

- 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.
- 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



## WYBRZEŻE POLSKIE

Nr	Rejon, nazwa (położenie)	Pozycja geograficzna N E	Charakterystyka światła, okres, rytm (s)	Wys.św. n.p.m. (m)	Nominalny zasieg światła (M)	Opis konstrukcji	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Wejście</b>							
<b>0540</b> C 2920	Na głowicy E falochronu	54 26.5 16 22.3	Isó R 4s	10	6	Czerwona wieża, galeria.	Zsynchronizowane ze św. <b>0542</b> .
<b>0542</b> C 2922	Na głowicy W falochronu	54 26.5 16 22.3	Isó G 4s	10	6	Zielona wieża, galeria.	Zsynchronizowane ze św. <b>0540</b> .
<b>Ostroga Zachodnia</b>							
<b>0544</b> C 2923.1	Na W cyplu ostrogi	54 26.4 16 22.6	Q G	6	5	Zielony słup.	—
<b>0545</b> C 2923	Na zaobleniu ostrogi	54 26.4 16 22.5	Q G	6	5	Zielony słup.	...
<b>Gąski</b>							
<b>0550</b> C 2914	Ok. 100 m od brzegu	54 14.6 15 52.4	Oc(3) W 15s (1.2)+2.5+ (1.2)+2.5+ (1.2)+6.4	50	23	Czerwona, okrągła wieża, galeria i kopuła.	<b>AIS</b>
<b>Kołobrzeg – podejście, port</b>							
<b>0555</b>	Plawa świetlna „KOŁ.”	54 13.4 15 30.5	LFI W 10s 3+(7)	....	....	Czerwone i białe pasy pionowe, kolumnowa, kula.	
<b>Kołobrzeg</b>							
<b>0558</b> C 2906	U nasady E falochronu	54 11.2 15 33.3	FI W 3s 1+(2)	36	16	Czerwona, okrągła wieża, kopuła i czarny dach.	...
<b>Falochron Wschodni</b>							
<b>0560</b> C 2908	Na głowicy Falochronu Wschodniego	54 11.4 15 32.9	Oc R 4s (1)+3	8	—	Czerwony słup, galeria.	<b>Sg.mg. – nautofon Mo(K) 60s 2M.</b>

## WYBRZEŻE POLSKIE

nr	Rejon, nazwa i położenie	Pozycja geograficzna N E	Charakterystyka światła, okres, rytm [s]	Wys. św. n.p.m. [m]	Nominalny zasięg światła [M]	Opis konstrukcji	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Dźwirzyno – wejście do portu</b>							
0588 C 2905.3	Na E głowicy falochronu	54 09.6 15 23.3	Oc R 4s (1)+3	7	6	Czerwona kolumna.	
0589 C 2905.31	Na W głowicy falochronu	54 09.6 15 23.2	Oc G 4s (1)+3	7	6	Zielona kolumna.	
<b>Mrzeżyno</b>							
0590 C 2905	Światło sektorowe U podstawy E falochronu	54 08.8 15 17.4	Oc(2) WRG 10s (1)+2+ (1)+6	7	5	Ażurowa wieża.	050° - G -151 - W -157 - R -244° Sg.mg. – nautofon Mo(P) 60s 1M.
<b>Wejście do portu</b>							
0592 C 2905.25	Na E głowicy falochronu	54 08.9 15 17.1	Iso R 4s	10	5	Czerwona kolumna, galeria.	Zsynchronizowane ze św. 0594.
0594 C 2905.27	Na W głowicy falochronu	54 08.9 15 17.1	Iso G 4s	10	5	Zielona kolumna, galeria.	Zsynchronizowane ze św. 0592.
<b>Pirs Przeladunkowy</b>							
0596 C 2904.5	Na N krańcu pirsu	54 08.6 15 17.2	F G	5	1	Zielony maszt.	

## ZATOKA POMORSKA

<b>Niechorze</b>							
0600 C 2904	Na wysokim brzegu	54 05.7 15 03.9	Fl W 10s 0.5+(9.5)	63	20	Biała, ośmiopoczątkowa wieża, galeria i kopuła ponad czerwonym dachem.	AIS.
0602 C 2904.3	Na molo	54 05.9 15 04.6	Q R.	6	3	Czerwony słup.	

## WYBRZEŻE POLSKIE

Nr	Rejon, nazwa i położenie	Pozycja geograficzna N E	Charakterystyka światła, okres, rytm [s]	Wys. św. n.p.m. [m]	Nominalny zasięg światła [M]	Opis konstrukcji	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Kikut</b>							
0620 C 2892	Na wysokim zalesionym brzegu.	53 58.9 14 34.8	Iso W 10s	91	16	Szara, okrągła wieża, biała kopuła i galeria.	063° - 241° AIS,
0622	Plawa świetlna Na N od spłyca	54 05.4 14 33.6	Q W	—	...	Czarno-żółta, kolumnowa, dwa stożki,	...
<b>Międzyzdroje – Molo Spacerowe</b>							
0624 C 2710.2	Po W stronie mola	53 56.1 14 26.6	Iso R 2s	8	5	Czerwony maszt.	351° - 171°. Zsynchronizowane ze św. 0626 i 0628.
0626 C 2710.3	Po E stronie mola	53 56.1 14 26.6	Iso G 2s	8	5	Zielony maszt.	171° - 351°. Zsynchronizowane ze św. 0624 i 0628.
0628 C 2710.4	Na załamaniu mola	53 56.0 14 26.6	Iso R 2s	12	5	Czerwony maszt.	327° - 171°. Zsynchronizowane ze św. 0624 i 0626.
0632	Plawa świetlna	53 56.3 14 17.2	FI Y 4s 1+(3)	...	...	Żółta, kolumnowa, leżący krzyż.	(T)
<b>Świnoujście – podejście, port</b>							
0635	Plawa świetlna „REDA”	54 26.5 14 05.7	LFI W 10s 3+(7)	—	...	Czerwone i białe pasy pionowe, kolumnowa, kula.	Oznakowuje początek toru podejściowego do kotwiczowiska Nr 3.
0638	Plawa świetlna „SWIN-N” (Niemcy)	54 19.8 13 58.2	Iso W 4s	—	...	Czerwone i białe pasy pionowe, kolumnowa, kula.	...
0640	Plawa świetlna „N-1”	54 17.0 14 05.2	Mo(A) W 10s 1+(1)+ 2+(6)	—	—	Czerwone i białe pasy pionowe, kolumnowa, kula.	
0642	Plawa świetlna „N-2”	54 14.7 14 11.0	Iso W 10s 5+(5)	...	...	Czerwone i białe pasy pionowe, kolumnowa, kula.	AIS.

## WYBRZEŻE POLSKIE

Nr	Rejon, nazwa i położenie	Pozycja geograficzna N E	Charakterystyka światła, okres, rytm (s)	Wys. św. n.p.m. [m]	Nominalny zasięg światła [M]	Opis konstrukcji	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
0666	Plawa świetlna „12”	54 01.0 14 15.2	Iso R 2s 1+(1)	...	...	Czerwona, kolumnowa, walec.	...
0668	Plawa świetlna „13”	53 58.8 14 15.6	FI G 4s 1+(3)	...	...	Zielona, kolumnowa, stożek.	...
0670	Plawa świetlna „14”	53 58.8 14 15.8	FI R 4s 1+(3)	...	...	Czerwona, kolumnowa, walec.	...
0672	Plawa świetlna „15”	53 56.6 14 16.2	FI(2) G 8s 1+(1)+ 1+(5)	...	...	Zielona, kolumnowa, stożek.	...
0674	Plawa świetlna „16”	53 56.7 14 16.4	FI(2) R 8s 1+(1)+ 1+(5)	...	...	Czerwona, kolumnowa, walec.	...
<b>Świnoujście</b>							
0675 C 2668	Światło sektorowe Na E brzegu rzeki Świny	53 55.0 14 17.1	Oc WR 5s (1)+4	68	W 25 R 9	Żółta, okrągła wieża na czerwonym budynku.	029° - R - 057 - W - 280°. AIS.
<b>Nabieżnik ŚWINOUJŚCIE</b>							
0680 C 2670	– światło dolne Na Stawie Młyny	53 55.8 14 16.6	Oc Or 10s (2.5)+7.5	11	17	Biała stawa w kształcie wiatraka.	166.2° – 174.2°.
0680.1 C 2670.1	– światło górne 522 m od św. dolnego, na Stawie Galeriowa	53 55.3 14 16.7	Oc Or 10s (2.5)+7.5	23	17	Biała, okrągła wieża, odwrócony trójkąt.	166.2° – 174.2°. Nbż krk 170.2° Św. zsynchronizowane.
0682 C 2672	Na E głowicy falochronu	53 55.9 14 16.7	Oc R 4s (1)+3	13	10	Czerwona wieża, galeria.	Sg.mg. – gwizdek Mo(0) 60s 2–7M. Św. rez. FI R 3s 6M.
0683	Plawa świetlna „LNG–3”	54 06.5 14 13.3	FI Y 4s 1+(3)	...	...	Żółta, kolumnowa, leżący krzyż.	...
0684	Plawa świetlna „KO–1”	54 06.6 14 14.6	FI Y 4s 1+(3)	...	...	Żółta, kolumnowa, leżący krzyż.	...

### 3. Zliczenie matematyczne drogi statku

Po odkotwiczeniu statek udał się na pozycję  $\varphi_A = 54^{\circ}21,0'N, \lambda_A = 014^{\circ}27,5'E$  na której o godzinie 1215  $OL_1 = 05,5$  rozpoczęto zliczenie matematyczne drogi statku. Na akwenu występował wiatr NE- $3^{\circ}B$  powodujący dryf (określić znak). Statek manewrował następującymi kursami:

1.  $KK = 100^{\circ}, v = 15 w, \text{czas } 36 \text{ min}, \alpha = 11^{\circ}$
2.  $KK = 250^{\circ}, v = 6 w, \text{czas } 48 \text{ min}, \alpha = 11^{\circ}$
3.  $KK = 010^{\circ}, v = 16 w, \text{czas } 72 \text{ min}, \alpha = 6^{\circ}$
4.  $KK = 160^{\circ}, v = 12 w, \text{czas } 54 \text{ min}, \alpha = 11^{\circ}$

Podaj współrzędne pozycji zakończenia manewrów ( $\varphi_B; \lambda_B$ ), odczyt logu ( $OL_2$ ) oraz czas zakończenia manewrów.

Podaj współrzędne pozycji, drogę nad dnem oraz czas zakończenia manewrów i odczyt logu w pozycji zakończenia manewrów wiedząc, że w rejonie manewrowania deklinacja magnetyczna wynosi:

**Magnetic Variation  $3^{\circ}46'E$  2014 (7E)**

Obliczenia wykonaj metodą średniej szerokości, wykorzystując podane niżej wzory.

**Tabela 3. Zliczenie matematyczne drogi statku**

Lp.	Godz	KK	$\pm \delta$	$\pm cp$	KR	$\pm \alpha$	KDw	$D_w$	$\Delta\varphi = D \cdot \cos KDw$		$\Delta l = D \cdot \sin KDw$	
									+	-	+	-
1.												
2.												
3.												
4.												
$D_w =$												

$$ROL = \frac{D_w}{WK} = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\text{Czas zakończenia manewrów} = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\varphi_{sr} = \varphi_A + \frac{\Delta\varphi}{2} = \boxed{\phantom{000}}$$

$$OL_2 = OL_1 + ROL = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\Delta\lambda = \frac{\Delta l}{\cos \varphi_{sr}} = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\varphi_B = \varphi_A + \Delta\varphi = \boxed{\phantom{000}}$$

$$\lambda_B = \lambda_A + \Delta\lambda = \boxed{\phantom{000}}$$

#### 4. Identyfikacja gwiazdy o znanych współrzędnych horyzontalnych

Po zakończeniu manewrów w dniu 13 października 2016 r. udano się na pozycję o współrzędnych  $\varphi = 54^{\circ}15,6'N, \lambda = 014^{\circ}16,0'E$  na której zakotwiczono statek.

Zaplanowano ćwiczenie określania pozycji statku przy wykorzystaniu wysokościowej astronomicznej linii pozycyjnej. Do tego celu postanowiono używać gwiazdy, która w momencie rozpoczęcia zmierzchu nawigacyjnego świeciła w azymucie równym  $A = 084^{\circ}51'$  na wysokości  $h = 58^{\circ}30,2'$ . Podaj nazwę własną obserwowanej gwiazdy.

Rozwiązując zadanie:

- oblicz moment rozpoczęcia zmierzchu nawigacyjnego,
- oblicz współrzędne równikowe gwiazdy do obliczenia wykorzystaj niżej podane wzory trygonometrii sferycznej,
- nanieś obliczoną deklinację i gwiazdowy kąt godzinny na zamieszczoną w *The Nautical Almanac* mapę sfery niebieskiej i odczytaj nazwę gwiazdy o zbliżonych współrzędnych. Dla sprawdzenia możesz porównać obliczone współrzędne ze współrzędnymi publikowanymi na lewych stronach dziennych rocznika, w tabelce *STARS*.

A. Obliczenie momentu zakończenia zmierzchu nawigacyjnego

$$\begin{array}{r} TM' = \\ + (\pm \Delta T_{\varphi}) = \\ \hline TM = \\ - (\pm \lambda) = \\ \hline TU = \end{array}$$

B. Obliczanie miejscowego kąta godzinnego punktu Barana ( $LHA_{\varphi}$ )

$$\begin{array}{r} GHA'_{\varphi} = \\ + \Delta_{GHA} = \\ \hline GHA_{\varphi} = \\ + (\pm \lambda) = \\ \hline LHA_{\varphi} = \end{array}$$

C. Obliczanie deklinacji gwiazdy

$$Dec = \sin^{-1}(\sin \varphi \cdot \sin h + \cos \varphi \cdot \cos h \cdot \cos A)$$

$\sin \varphi =$	$\cos \varphi =$
$\sin h =$	$\cos h =$
$S = \sin \varphi \cdot \sin h =$	$\cos A =$
$C = \cos \varphi \cdot \cos h \cdot \cos A =$	

$$Suma = S + C =$$

$$Dec = \sin^{-1}(Suma) =$$
 - wartość przyjmowana do dalszych obliczeń

Po zaokrągleniu do pełnych stopnia:

$$Dec =$$
 - wartość wykreślana na mapie sfery niebieskiej

## D. Obliczenie miejscowego kąta godzinnego gwiazdy

$$LHA_* = \cos^{-1} \left( \frac{\sin h - \sin \varphi \cdot \sin Dec}{\cos \varphi \cdot \cos Dec} \right)$$

Otrzymany wynik jest w systemie połówkowym i otrzymuje mianowanie w zależności od wartości Azymutu:

- jeżeli Azymut ma wartość od  $000^\circ$  do  $180^\circ$  to  $LHA_*$  ma oznaczenie East
- jeżeli Azymut ma wartość od  $180^\circ$  do  $360^\circ$  to  $LHA_*$  ma oznaczenie West

Obliczony miejscowy kąt godzinny należy zamienić z systemu połówkowego na system pełny

$$\begin{aligned} \sin Dec &= \boxed{\phantom{000000}} & \cos Dec &= \boxed{\phantom{000000}} \\ \text{Licznik} &= \sin h - \sin \varphi \cdot \sin Dec = \boxed{\phantom{000000}} \\ \text{Mianownik} &= \cos \varphi \cdot \cos Dec = \boxed{\phantom{000000}} \\ \text{Iloraz} &= \frac{\text{Licznik}}{\text{Mianownik}} = \boxed{\phantom{000000}} \end{aligned}$$

- Obliczenie liczbowej wartości miejscowego kąta godzinnego gwiazdy:

$$LHA_* = \cos^{-1}(\text{Iloraz}) = \boxed{\phantom{000000}}$$

- Miejscowy kąt godzinny wyrażony w systemie połówkowym w stopniach i minutach (po mianowaniu i zaokrągleniu do 0,1 minuty):

$$LHA_* = \boxed{\phantom{000000}}$$

- Miejscowy kąt godzinny wyrażony w systemie pełnym:

$$LHA_* = \boxed{\phantom{000000}}$$

## E. Obliczenie gwiazdowego kąta godzinnego gwiazdy:

$$LHA_* =$$

$$- LHA_{\varphi} =$$

$$SHA = \boxed{\phantom{000000}} \quad \text{czyli po zaokrągleniu do pełnych stopni } SHA = \boxed{\phantom{000000}}$$

$$\text{Nazwa własna gwiazdy: } \boxed{\phantom{000000}}$$

## Oznaczenie symboli i skrótów:

$TM'$	→ Wybrany z Rocznika moment zjawiska w czasie miejscowym dla tablicowej szerokości geograficznej
$\Delta T_{\varphi}$	→ poprawka do czasu miejscowego na szerokość geograficzną
$TM$	→ moment zjawiska w czasie miejscowym dla zadanej szerokości geograficznej
$TU$	→ moment zjawiska w czasie uniwersalnym
$GHA'_{\varphi}$	→ Wybrany z Rocznika gryniczowski kąt godzinny punktu Barana na ostatnią pełną godzinę TU
$\Delta_{GHA}$	→ Przyrost GHA punktu Barana w ciągu minut i sekund, które upłynęły między TU a ostatnią pełną godziną
$GHA_{\varphi}$	→ Gryniczowski kąt godzinny punktu Barana na poszukiwany moment w TU
$LHA_{\varphi}$	→ Miejscowy kąt godzinny punktu Barana
$Dec$	→ Deklinacja gwiazdy
$LHA_*$	→ Miejscowy kąt godzinny gwiazdy
$SHA$	→ Gwiazdowy kąt godzinny
$\sin^{-1}(x)$	→ $\text{arc sin}(x) \rightarrow \text{arcus sinus}$
$\cos^{-1}(x)$	→ $\text{arc cos}(x) \rightarrow \text{arcus cosinus}$

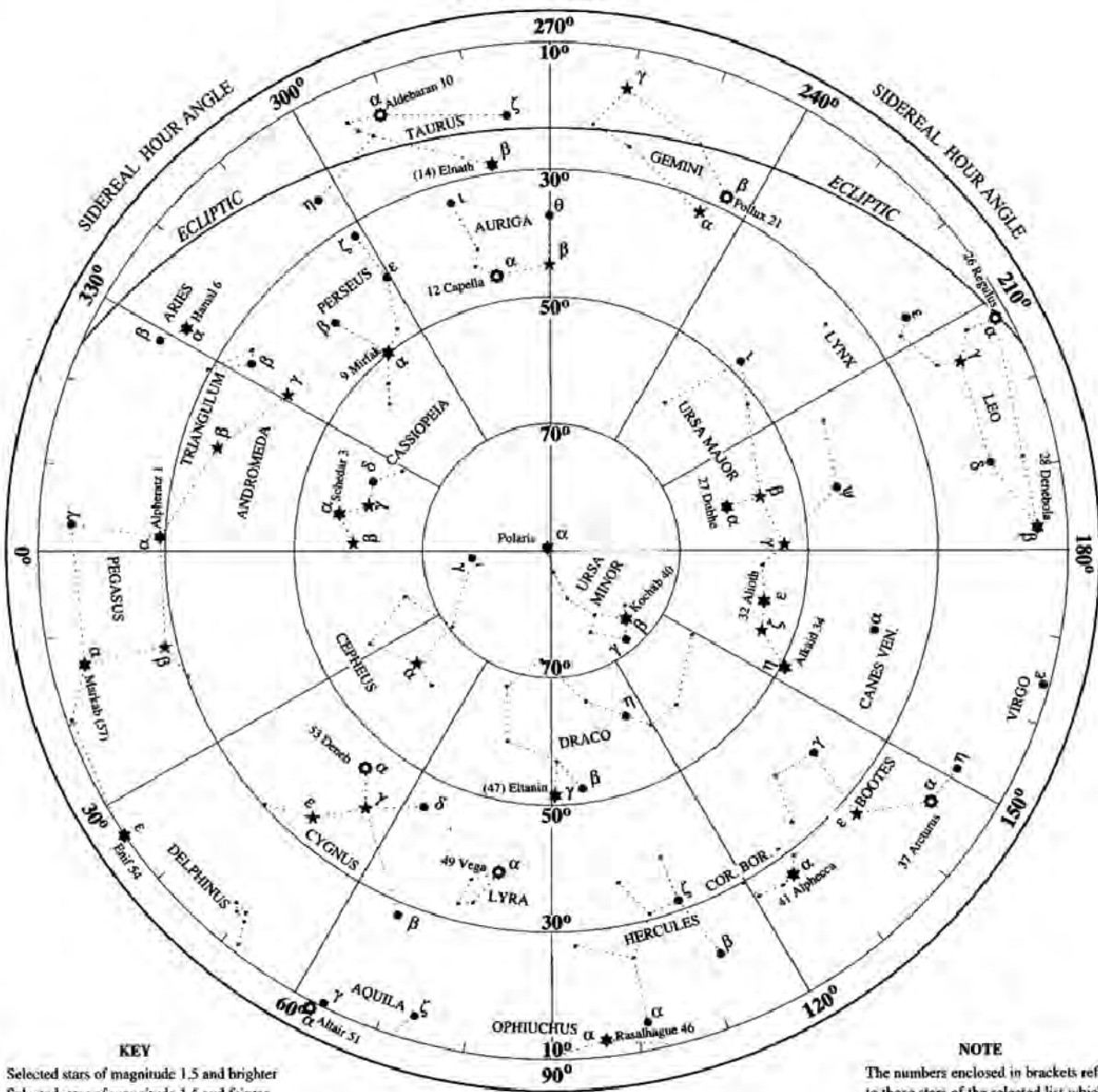






# STAR CHARTS

## NORTHERN STARS



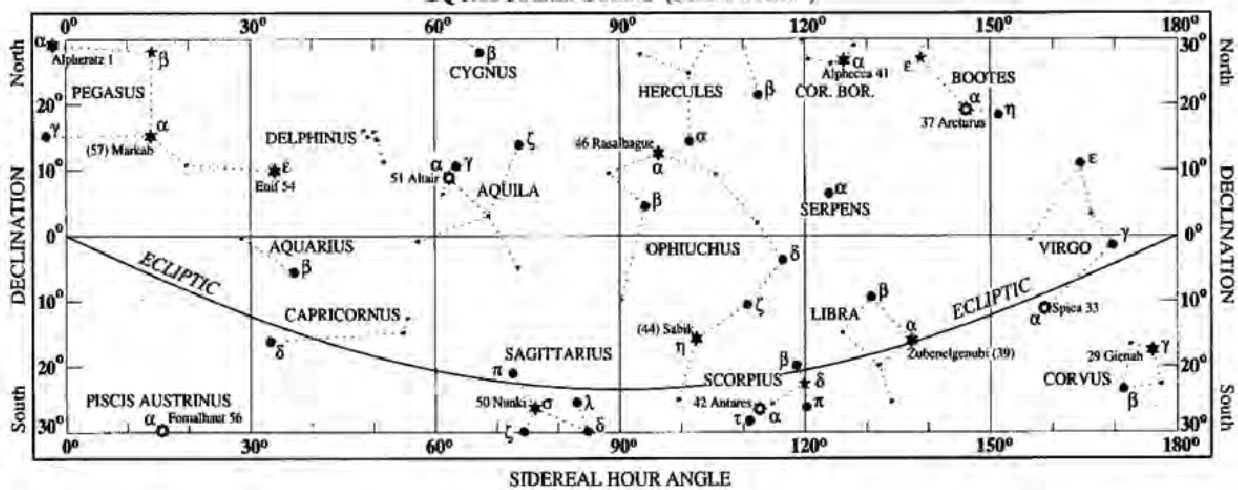
**KEY**

- Selected stars of magnitude 1.5 and brighter
- ★ Selected stars of magnitude 1.6 and fainter
- ☆ Other tabulated stars of magnitude 2.5 and brighter
- Other tabulated stars of magnitude 2.6 and fainter
- Untabulated stars

**NOTE**

The numbers enclosed in brackets refer to those stars of the selected list which are not used in Sight Reduction Tables H.O. 249, A.P. 3270, N.P. 303.

## EQUATORIAL STARS (SHA 0° to 180°)







## TABLES FOR INTERPOLATING SUNRISE, MOONRISE, ETC.

### TABLE I—FOR LATITUDE

Tabular Interval			Difference between the times for consecutive latitudes																			
10°	5°	2°	5 <sup>m</sup>	10 <sup>m</sup>	15 <sup>m</sup>	20 <sup>m</sup>	25 <sup>m</sup>	30 <sup>m</sup>	35 <sup>m</sup>	40 <sup>m</sup>	45 <sup>m</sup>	50 <sup>m</sup>	55 <sup>m</sup>	60 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 05 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>				
			m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	h	m	h	m	h	m		
0	30	0	06	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	0	02	0	02	0	02	0	02
1	00	0	12	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	05	05	05	05	05	05	05	05
1	30	0	18	1	1	2	3	3	4	4	5	5	6	6	07	07	07	07	07	07	07	07
2	00	1	24	1	2	3	4	5	5	6	6	7	7	8	10	10	10	10	10	10	10	10
2	30	1	30	1	2	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	13	13	13	13	13	13	13
3	00	1	36	1	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	0	15	0	15	0	16	0	16
3	30	1	42	2	3	5	7	8	10	11	12	13	14	16	18	18	18	18	19	19	19	19
4	00	2	48	2	4	6	8	9	11	13	14	15	16	18	20	21	21	21	22	22	22	22
4	30	2	54	2	4	7	9	11	13	15	16	18	19	21	23	24	24	24	25	25	25	25
5	00	2	00	2	5	7	10	12	14	16	18	20	22	23	26	27	27	27	28	28	28	28
5	30	2	06	3	5	8	11	13	16	18	20	22	24	26	0	29	0	30	0	31	0	32
6	00	3	12	3	6	9	12	14	17	20	22	24	26	29	32	33	33	33	34	34	34	36
6	30	3	18	3	6	10	13	16	19	22	24	26	29	31	36	37	37	37	38	38	38	40
7	00	3	24	3	7	10	14	17	20	23	26	29	31	34	39	41	41	41	42	42	42	44
7	30	3	30	4	7	11	15	18	22	25	28	31	34	37	43	44	44	44	46	46	46	48
8	00	4	36	4	8	12	16	20	23	27	30	34	37	41	0	47	0	48	0	51	0	53
8	30	4	42	4	8	13	17	21	25	29	33	36	40	44	0	51	0	53	0	56	0	58
9	00	4	48	4	9	13	18	22	27	31	35	39	43	47	0	55	0	58	1	01	1	04
9	30	4	54	5	9	14	19	24	28	33	38	42	47	51	1	00	1	04	1	08	1	12
10	00	5	00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	1	05	1	10	1	15	1	20

Table I is for interpolating the LMT of sunrise, twilight, moonrise, etc., for latitude. It is to be entered, in the appropriate column on the left, with the difference between true latitude and the nearest tabular latitude which is less than the true latitude; and with the argument at the top which is the nearest value of the difference between the times for the tabular latitude and the next higher one; the correction so obtained is applied to the time for the tabular latitude; the sign of the correction can be seen by inspection. It is to be noted that the interpolation is not linear, so that when using this table it is essential to take out the tabular phenomenon for the latitude *less* than the true latitude.

### TABLE II—FOR LONGITUDE

Long. East or West	Difference between the times for given date and preceding date (for east longitude) or for given date and following date (for west longitude)																									
	10 <sup>m</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>m</sup>			40 <sup>m</sup> 50 <sup>m</sup> 60 <sup>m</sup>			1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>m</sup>			1 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 40 <sup>m</sup> 50 <sup>m</sup> 60 <sup>m</sup>			2 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>								
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00	0	00	0	00	0	00	0	00	0	00	
10	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	04	04	04	04	04	05	05	05	05	05	05	05	
20	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6	7	7	07	08	08	09	09	09	10	10	10	10	10	10	
30	1	2	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	15	15	15	
40	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	16	17	18	18	19	19	20	20	20	20	20	
50	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14	15	17	18	0	18	0	19	0	21	0	22	0	24	0	25	
60	2	3	5	7	8	10	12	13	15	17	18	20	22	22	23	25	27	27	28	28	30	30	30	30	30	
70	2	4	6	8	10	12	14	16	17	19	21	23	25	25	27	29	31	31	33	33	35	35	35	35	35	
80	2	4	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	29	31	33	36	36	38	38	40	40	40	40	40	
90	2	5	7	10	12	15	17	20	22	25	27	30	32	32	35	37	40	40	42	42	45	45	45	45	45	
100	3	6	8	11	14	17	19	22	25	28	31	33	0	36	0	39	0	42	0	44	0	47	0	50	0	50
110	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	40	40	43	46	49	49	52	52	55	55	55	55	55	
120	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40	43	43	47	50	53	53	57	57	60	60	60	60	60	
130	4	7	11	14	18	22	25	29	32	36	40	43	47	47	51	54	0	58	1	01	1	05	1	05	1	05
140	4	8	12	16	19	23	27	31	35	39	43	47	51	51	54	0	58	1	02	1	06	1	10	1	10	
150	4	8	13	17	21	25	29	33	38	42	46	50	0	54	0	58	1	03	1	07	1	11	1	15	1	15
160	4	9	13	18	22	27	31	36	40	44	49	53	0	58	1	02	1	07	1	11	1	16	1	20	1	20
170	5	9	14	19	24	28	33	38	42	47	52	57	1	01	1	06	1	11	1	16	1	20	1	25	1	25
180	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	1	05	1	10	1	15	1	20	1	25	1	30	1	30

Table II is for interpolating the LMT of moonrise, moonset and the Moon's meridian passage for longitude. It is entered with longitude and with the difference between the times for the given date and for the preceding date (in east longitudes) or following date (in west longitudes). The correction is normally *added* for west longitudes and *subtracted* for east longitudes, but if, as occasionally happens, the times become earlier each day instead of later, the signs of the corrections must be reversed.