

Nazwa kwalifikacji: **Pełnienie wachty morskiej i portowej**  
Symbol kwalifikacji: **TWO.07**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180** minut

TWO.07-01-26.01-SG

# EGZAMIN ZAWODOWY

## Rok 2026

### CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2019**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL\*, numer stanowiska i naklej naklejkę\*\* z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

\*\* w przypadku otrzymania naklejki

## Zadanie egzaminacyjne

Zaplanuj podróż morską statkiem m/s „Navigator”, której celem jest doskonalenie czynności oficera wachtowego podczas pełnienia wachty nawigacyjnej.

Na podstawie danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

- wykonaj obliczenia, sporządź wykres oraz tabelę dewiacji kompasu magnetycznego przez porównanie KK i KŻ,
- wykonaj obliczenia nawigacyjne oraz nakres drogi statku na kalce technicznej – wyniki obliczeń wpisz do tabeli 1, tabeli 2 oraz tabeli 3,
- na podstawie złożonego zliczenia matematycznego drogi statku, oblicz współrzędne pozycji docelowej – wyniki obliczeń wpisz do tabeli 4,
- oblicz zanurzenie średnie statku po przyjęciu ładunku – wyniki obliczeń wpisz do tabeli 5.

*UWAGA: Pamiętaj, aby w prawym górnym rogu opisać kalkę swoim numerem PESEL. Kalkę należy również zorientować względem mapy nawigacyjnej BHMW nr 252, wykreślając na niej przecinające się części południków  $014^{\circ}E$  i  $017^{\circ}30'E$  oraz równoleżnika  $55^{\circ}20'N$ .*

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

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- określenie dewiacji kompasu magnetycznego przez porównanie KK i KŻ oraz wykonanie wykresu i tabeli dewiacji,
- określenie i wykreślenie pozycji obserwowanych oraz nakres drogi statku na kalce technicznej,
- obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu,
- obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu,
- złożone zliczenie matematyczne drogi statku – obliczenie pozycji docelowej,
- obliczenie zanurzenia średniego statku po przyjęciu ładunku.

**Wybrane urządzenia statku oraz stałe poprawki tych urządzeń:**

- kompas magnetyczny – tabelę dewiacji oraz wykres należy określić w odrębnym zadaniu,
- żyrokompas, którego poprawka wynosi  $\dot{\alpha} = -2^{\circ}$
- log elektromagnetyczny, którego poprawka WK = 1,04

*UWAGA: do zliczenia matematycznego złożonego podana jest odrębna i niezależna tabela dewiacji zamieszczona na stronie 10 w arkuszu.*

**Pozostałe informacje**

- warunki hydrometeorologiczne podane są osobno w każdej części zadania.

**1. Określenie dewiacji kompasu magnetycznego przez porównanie KK i KŻ oraz wykonanie wykresu i tabeli dewiacji**

W dniu 07.01.2026 r. przeprowadzono określanie dewiacji kompasu magnetycznego przez porównanie KK i KŻ. Wskazania żyrokompasu dla poniższych kursów kompasowych były następujące:

KK =	000°	045°	090°	135°	180°	225°	270°	315°
KŻ =	359,5°	46,5°	93,5°	139,0°	184,5°	228,5°	272,5°	317,0°

Dane dodatkowe:

W rejonie manewrowania statku deklinacja magnetyczna odczytana z mapy wynosiła:

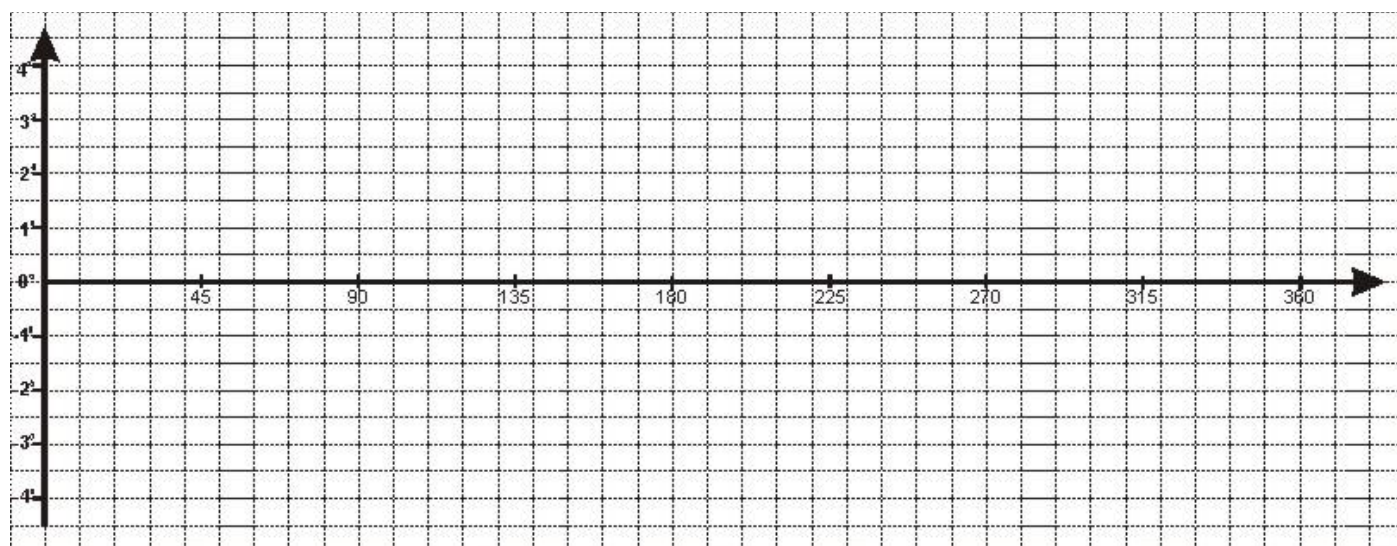
**Deklinacja magnetyczna  
1° 05' E 2021 (5' E)**

Obliczenie wartości deklinacji (na 2026 rok)  $d = \dots\dots\dots$

a) Obliczanie dewiacji  $\delta$  na ośmiu kursach kompasowych

Dla KK=	000°	045°	090°	135°	180°	225°	270°	315°
KŻ =								
$+(\pm\Delta\dot{Z}) =$								
$-(\pm d) =$								
KM =								
$- KK =$								
$\delta =$								

b) Naniesienie obliczonych wartości dewiacji na poniższy układ współrzędnych i narysowanie krzywej dewiacji



c) Sporządzenie tabeli dewiacji z dokładnością do  $0,5^\circ$

<b>KK</b>	<b><math>\delta</math></b>	<b>KK</b>	<b><math>\delta</math></b>
$0^\circ$		$180^\circ$	
$10^\circ$		$190^\circ$	
$20^\circ$		$200^\circ$	
$30^\circ$		$210^\circ$	
$40^\circ$		$220^\circ$	
$50^\circ$		$230^\circ$	
$60^\circ$		$240^\circ$	
$70^\circ$		$250^\circ$	
$80^\circ$		$260^\circ$	
$90^\circ$		$270^\circ$	
$100^\circ$		$280^\circ$	
$110^\circ$		$290^\circ$	
$120^\circ$		$300^\circ$	
$130^\circ$		$310^\circ$	
$140^\circ$		$320^\circ$	
$150^\circ$		$330^\circ$	
$160^\circ$		$340^\circ$	
$170^\circ$		$350^\circ$	
		$360^\circ$	

## 2. Wykreślenie pozycji obserwowanych oraz nakres drogi statku na kalce technicznej

Tabela 1. Określenie pozycji obserwowanych.

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Dane Pozycji-1	
1.	<p>Określ pozycję statku płynącego kursem <math>K\dot{Z} = 044^\circ</math> na godzinę 1640 za pomocą dwóch niejednoczesnych namiarów, wykorzystując namiar z godziny 1610. Na statek nie działa prąd ani wiatr.</p> <p>Pozycja początkowa statku – <math>\varphi_0 = 54^\circ 55,0' N</math>  <math>\lambda_0 = 015^\circ 13,6' E</math></p> <p><b>Lt. DUEODDE</b>  <math>T_0 = 1610, OL_0 = 13,5, N\dot{Z}_0 = 277^\circ</math>  <math>T_1 = 1640, OL_1 = 21,5, N\dot{Z}_1 = 241^\circ</math></p>	$NR_0 =$	
		$NR_1 =$	
		$\varphi_1 =$	
		$\lambda_1 =$	
	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Dane Pozycji-2	
3.	<p>Określ pozycję obserwowaną statku za pomocą dwóch kątów poziomych</p> <p><b>Lt. Gąski <math>\alpha = 107^\circ</math></b>  <b>Lt. Darłowo <math>\beta = 44^\circ</math> Lt. Jarosławiec</b></p>	$\varphi_2 =$	
		$\lambda_2 =$	

Tabela 2. Obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia																																								
1.	<p>Dnia 08.01.2026 r. o godzinie <math>T_1 = 0830</math> czasu strefowego, przy stanie logu <math>OL_1 = 5,0</math> statek rozpoczął podróż morską z Pozycji-1 określonej za pomocą systemu GPS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\varphi_1 = 54^{\circ}10,0' N \quad \lambda_1 = 014^{\circ}45,0' E</math> </div> <p>Położyć statek na taki kurs żyrokompasowy KŻ, aby o godzinie <b>1100</b> dopłynąć do Pozycji-2, określonej za pomocą systemu GPS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">\varphi_2 = 54^{\circ}26,5' N \quad \lambda_2 = 015^{\circ}30,0' E</math> </div> <p><b>Warunki hydrometeorologiczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- widzialność 16 mil morskich, wiatr <math>NW-4^{\circ}B</math> powodujący dryf statku równy <math>\pm 4,0^{\circ}</math> (określić znak poprawki na wiatr),</li> <li>- występuje prąd o parametrach <math>K_p = 150^{\circ}</math> <math>V_p = 4</math> węzły.  <math>K_p = 200^{\circ}</math>, <math>v_p = 3w</math></li> </ul> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"><b>Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego.</b></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Obliczenie KŻ</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><math>KDd =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>-(\pm pp) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>KDw =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>-(\pm pw) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>KR =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>-(\pm \Delta \dot{z}) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>K\dot{Z} =</math></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Obliczenie prędkości</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>V_L =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>V_w =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>V_d =</math></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Obliczenie drogi</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>D_w =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>D_d =</math></td> <td></td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Dane Pozycji-2</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>T_2 =</math></td> <td style="text-align: center;">1100</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>OL_2 =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>\varphi_2 =</math></td> <td style="text-align: center;"><math>54^{\circ}26,5' N</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>\lambda_2 =</math></td> <td style="text-align: center;"><math>015^{\circ}30,0' E</math></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		$D_w =$		$D_d =$		Dane Pozycji-2		$T_2 =$	1100	$OL_2 =$		$\varphi_2 =$	$54^{\circ}26,5' N$	$\lambda_2 =$	$015^{\circ}30,0' E$
		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																																								
		$D_w =$																																								
		$D_d =$																																								
		Dane Pozycji-2																																								
		$T_2 =$	1100																																							
$OL_2 =$																																										
$\varphi_2 =$	$54^{\circ}26,5' N$																																									
$\lambda_2 =$	$015^{\circ}30,0' E$																																									

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia																																						
2.	<p>W Pozycji-2 wykonać zwrot i z prędkością odczytaną z logu <math>V_L = 13</math> węzłów płynąć do Pozycji-3 określonej za pomocą systemu GPS</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <math display="block">\varphi_3 = 54^{\circ}28,6' N \quad \lambda_3 = 016^{\circ}14,3' E</math> </div> <p><b>Warunki hydrometeorologiczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wiatr <math>NW-5^{\circ}B</math> powodujący dryf statku równy <math>\pm 6^{\circ}</math> (określić znak poprawki na wiatr).</li> <li>- występuje prąd o parametrach <math>K_p = 140^{\circ} V_p = 3</math> węzły.</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2">Obliczenie KŻ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><math>KDd =</math></td> <td style="width: 50%;"></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 z) =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>KZ =</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2">Obliczenie prędkości</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><math>V_d =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>V_w =</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2">Obliczenie drogi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><math>D_w =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>D_d =</math></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="2">Dane Pozycji-3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><math>T_3 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>OL_3 =</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\varphi_3 =</math></td> <td><math>54^{\circ}28,6' N</math></td> </tr> <tr> <td><math>\lambda_3 =</math></td> <td><math>016^{\circ}14,3' E</math></td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;"><b>Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego.</b></p>	Obliczenie KŻ		$KDd =$		$-(\pm pp) =$		$KDw =$		$-(\pm pw) =$		$KR =$		$-(\pm \Delta z) =$		$KZ =$		Obliczenie prędkości		$V_d =$		$V_w =$		Obliczenie drogi		$D_w =$		$D_d =$		Dane Pozycji-3		$T_3 =$		$OL_3 =$		$\varphi_3 =$	$54^{\circ}28,6' N$	$\lambda_3 =$	$016^{\circ}14,3' E$
Obliczenie KŻ																																								
$KDd =$																																								
$-(\pm pp) =$																																								
$KDw =$																																								
$-(\pm pw) =$																																								
$KR =$																																								
$-(\pm \Delta z) =$																																								
$KZ =$																																								
Obliczenie prędkości																																								
$V_d =$																																								
$V_w =$																																								
Obliczenie drogi																																								
$D_w =$																																								
$D_d =$																																								
Dane Pozycji-3																																								
$T_3 =$																																								
$OL_3 =$																																								
$\varphi_3 =$	$54^{\circ}28,6' N$																																							
$\lambda_3 =$	$016^{\circ}14,3' E$																																							

Tabela 3. Obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia				
1	<p>W Pozycji-3 wykonać zwrot i położyć statek na kurs żyrokompasowy <b><math>K\dot{Z}=310,0^\circ</math></b> i z prędkością po wodzie <b><math>V_w = 15</math> węzłów</b> płynąć tym kursem do pozycji zakotwiczenia (Pozycja-4). Zakotwiczyć po upływie <b>1,5 godziny</b> od wykonania ostatniego manewru.</p> <p><b>Warunki hydrometeorologiczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wiatr <b><math>NE-4^\circ B</math></b> powodujący dryf statku równy <math>\pm 5^\circ</math> (określić znak dryfu),</li> <li>- występuje prąd o parametrach <math>K_p = 235^\circ</math> <math>V_p = 2</math> węzły.</li> </ul>	Obliczenie KDd				
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>K\dot{Z} =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>+ (\pm \Delta \dot{Z}) =</math></td> <td></td> </tr> </table>	$K\dot{Z} =$		$+ (\pm \Delta \dot{Z}) =$	
		$K\dot{Z} =$				
		$+ (\pm \Delta \dot{Z}) =$				
		<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>KD_w =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td><math>+ (\pm \beta) =</math></td> <td></td> </tr> </table>	$KD_w =$		$+ (\pm \beta) =$	
		$KD_w =$				
		$+ (\pm \beta) =$				
		<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_d =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$V_d =$			
		$V_d =$				
		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>V_L =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$V_L =$			
		$V_L =$				
		Obliczenie drogi				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>ROL =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$ROL =$					
$ROL =$						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>D_d =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$D_d =$					
$D_d =$						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>D_w =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$D_w =$					
$D_w =$						
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>	$T_4 =$					
$T_4 =$						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>OL_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$OL_4 =$					
$OL_4 =$						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>\varphi_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$\varphi_4 =$					
$\varphi_4 =$						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><math>\lambda_4 =</math></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	$\lambda_4 =$					
$\lambda_4 =$						
<p><b>Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego.</b></p>						

### 3. Zliczenie matematyczne drogi statku – obliczenie pozycji docelowej.

W dniu 12.01.2026 r. o godzinie **0515**  $OL_1 = 21,0$  statek znajdował się na pozycji  $\varphi_A = 55^\circ 15' N$ ,  $\lambda_A = 017^\circ 30' E$ ; od której rozpoczęto obliczać zliczenie matematyczne drogi statku. Na akwenu występował prąd o parametrach podanych w zadaniu oraz wiatr **NE-3°B** powodujący dryf (określić znak). Statek manewrował następującymi kursami i prędkościami po wodzie:

1.  $KK = 245^\circ, V = 10 w, \text{ czas } 2 \text{ godz. } 40 \text{ min}, \alpha = 8^\circ$
2.  $KK = 215^\circ, V = 14 w, \text{ czas } 1 \text{ godz. } 40 \text{ min}, \alpha = 4^\circ$
3.  $KK = 345^\circ, V = 12 w, \text{ czas } 2 \text{ godz. } 20 \text{ min}, \alpha = 11^\circ$
4.  $KK = 170^\circ, V = 16 w, \text{ czas } 2 \text{ godz. } 40 \text{ min}, \alpha = 12^\circ$

Oddziaływanie prądu:

od 0515	$K_p = 135^\circ, V_p = 4 w$
od 0930	$K_p = 250^\circ, V_p = 3 w$

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

**Magnetic Variation  $3^\circ 30' E$  2021 ( $6' W$ )**

Tabela 4. Obliczenie współrzędnych pozycji docelowej przy wykorzystaniu zliczenia matematycznego złożonego z uwzględnieniem dryfu i znosu.

**UWAGA:**  $KK, cp, KR, KDw$  – w tabeli wpisywać z dokładnością do  $\pm 0,5^\circ$

$\delta$  – wykorzystać tabelę dewiacji znajdującą się na kolejnej stronie arkusza

$Dw, Dd$  – w tabeli wpisywać z dokładnością do 0,1 mili morskiej

$\Delta\varphi, \Delta l$  – w tabeli wpisywać z dokładnością do  $\pm 0,1'$

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

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

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

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

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

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

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

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

**Tabela dewiacji do zliczenia matematycznego złożonego**

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

**4. Obliczenie zanurzenia średniego statku po przyjęciu ładunku**

Tabela 5. Obliczenie zanurzenia średniego statku po przyjęciu ładunku

<p>Zanurzenia stojącego w porcie statku w momencie rozpoczęcia załadunku wynosiły:</p> $T_{D1} = 3,25 \text{ m} ; T_{R1} = 3,31 \text{ m}$ <p>Korzystając z poniższych wzorów, oblicz zanurzenie średnie (<math>T_{\dot{S}R1}</math>) i przegłębienie (trym) statku (<math>t</math>) przed rozpoczęciem załadunku:</p> $T_{\dot{S}R1} = \frac{T_{D1} + T_{R1}}{2} ; t = T_{D1} - T_{R1}$ <p>Oblicz przyrost zanurzenia (<math>\Delta T</math>) i zanurzenie średnie (<math>T_{\dot{S}R2}</math>) po załadowaniu na statek 150 ton ładunku.</p> <p>Gęstość wody morskiej w porcie wynosi 1,025 t/m<sup>3</sup></p> <p>W obliczeniach wykorzystaj dane zamieszczone we właściwej tabeli danych hydrostatycznych dla przegłębienia statku znajdującej się na ostatnich stronach w arkuszu egzaminacyjnym.</p>	$T_{\dot{S}R1} =$	
	$t =$	
	TPC =	
	$\Delta T =$	
	$T_{\dot{S}R2} =$	

Dane hydrostatyczne dla przegłębienia statku  $t = - 0,5$  m (na rufę)

T [m]	V [m <sup>3</sup> ]	D [t]	TPC [t/cm]	z <sub>M</sub> [m]	M <sub>j</sub> [tm/m]	x <sub>F</sub> [m]	z <sub>F</sub> [m]	x <sub>s</sub> [m]	I <sub>B</sub> [m <sup>4</sup> ]	α	δ	T [m]
3.06	2502	2579	9.98	6.21	5469	41.19	1.62	41.92	10950	0.896	0.794	3.06
3.08	2521	2599	10.00	6.20	5502	41.20	1.63	41.88	10965	0.897	0.795	3.08
3.10	2539	2617	10.01	6.18	5533	41.20	1.64	41.83	10981	0.898	0.795	3.10
3.12	2558	2637	10.02	6.17	5564	41.21	1.65	41.79	10997	0.898	0.795	3.12
3.14	2576	2655	10.03	6.16	5595	41.21	1.66	41.74	11013	0.899	0.795	3.14
3.16	2595	2675	10.03	6.14	5625	41.22	1.67	41.70	11029	0.900	0.795	3.16
3.18	2613	2693	10.04	6.13	5654	41.22	1.68	41.66	11046	0.900	0.795	3.18
3.20	2645	2726	10.06	6.12	5683	41.22	1.70	41.62	11062	0.901	0.795	3.20
3.22	2650	2731	10.07	6.10	5712	41.23	1.71	41.59	11080	0.901	0.795	3.22
3.24	2669	2751	10.08	6.09	5740	41.23	1.72	41.55	11097	0.902	0.795	3.24
3.26	2687	2769	10.09	6.08	5767	41.23	1.73	41.52	11114	0.902	0.795	3.26
3.28	2706	2789	10.09	6.07	5793	41.23	1.74	41.49	11131	0.903	0.795	3.28
3.30	2725	2809	10.10	6.06	5818	41.23	1.75	41.46	11149	0.903	0.795	3.30
3.32	2744	2828	10.11	6.05	5842	41.24	1.76	41.44	11167	0.904	0.795	3.32
3.34	2762	2847	10.12	6.03	5865	41.24	1.77	41.41	11185	0.904	0.795	3.34
3.36	2781	2867	10.13	6.02	5886	41.24	1.78	41.38	11203	0.905	0.795	3.36
3.38	2800	2886	10.14	6.01	5910	41.24	1.79	41.32	11222	0.905	0.794	3.38
3.40	2837	2923	10.15	6.00	5727	42.28	1.80	41.92	11241	0.906	0.794	3.40
3.42	2856	2943	10.16	5.99	5756	42.28	1.82	41.87	11261	0.906	0.794	3.42
3.44	2876	2964	10.18	5.98	5783	42.28	1.83	41.83	11281	0.906	0.794	3.44
3.46	2895	2983	10.18	5.97	5810	42.28	1.84	41.79	11302	0.907	0.793	3.46
3.48	2914	3003	10.19	5.96	5836	42.27	1.85	41.75	11324	0.907	0.793	3.48
3.50	2934	3023	10.20	5.95	5862	42.27	1.86	41.72	11346	0.908	0.793	3.50
3.52	2953	3043	10.21	5.94	5887	42.27	1.87	41.69	11363	0.909	0.793	3.52
3.54	2972	3063	10.22	5.93	5911	42.26	1.88	41.66	11381	0.909	0.793	3.54
3.56	2992	3083	10.23	5.93	5934	42.26	1.89	41.62	11400	0.910	0.793	3.56
3.58	3012	3104	10.24	5.92	5956	42.25	1.90	41.60	11420	0.910	0.792	3.58
3.60	3032	3124	10.24	5.91	5976	42.25	1.91	41.57	11440	0.911	0.792	3.60
3.62	3051	3144	10.25	5.90	5996	42.25	1.92	41.53	11460	0.912	0.792	3.62
3.64	3071	3165	10.26	5.89	6017	42.24	1.93	41.48	11481	0.912	0.792	3.64
3.66	3090	3184	10.27	5.88	6038	42.24	1.94	41.42	11503	0.913	0.792	3.66
3.68	3110	3205	10.28	5.88	6062	42.23	1.95	41.37	11525	0.913	0.792	3.68
3.70	3130	3226	10.28	5.87	6087	42.22	1.96	41.34	11548	0.914	0.791	3.70
3.72	3150	3246	10.29	5.86	6111	42.22	1.98	41.26	11569	0.915	0.791	3.72
3.74	3169	3266	10.30	5.85	6139	42.21	1.99	41.25	11590	0.915	0.791	3.74
3.76	3189	3286	10.30	5.84	6166	42.21	1.99	41.23	11610	0.915	0.791	3.76
3.78	3209	3307	10.31	5.84	6192	42.20	2.00	41.18	11631	0.916	0.791	3.78
3.80	3229	3327	10.32	5.83	6217	42.19	2.02	41.15	11653	0.916	0.791	3.80
3.82	3249	3348	10.32	5.82	6240	42.19	2.03	41.12	11675	0.917	0.791	3.82
3.84	3269	3369	10.33	5.82	6262	42.18	2.04	41.10	11696	0.918	0.791	3.84
3.86	3289	3389	10.34	5.81	6284	42.18	2.05	41.08	11718	0.919	0.791	3.86
3.88	3309	3410	10.34	5.80	6302	42.17	2.06	41.05	11739	0.919	0.790	3.88
3.90	3329	3430	10.35	5.79	6320	42.16	2.07	41.02	11761	0.921	0.791	3.90

Dane hydrostatyczne dla przegłębienia statku  $t = 0,0$  m (even keel)

T [m]	V [m <sup>3</sup> ]	D [t]	TPC [t/cm]	z <sub>M</sub> [m]	M <sub>j</sub> [tm/m]	x <sub>F</sub> [m]	z <sub>F</sub> [m]	x <sub>s</sub> [m]	I <sub>B</sub> [m <sup>4</sup> ]	α	δ	T [m]
3.06	2502	2579	9.53	5.99	5284	43.29	1.62	43.21	10950	0.896	0.794	3.06
3.08	2521	2599	9.54	5.98	5309	43.30	1.63	43.20	10965	0.897	0.795	3.08
3.10	2539	2617	9.56	5.96	5330	43.30	1.64	43.18	10981	0.898	0.795	3.10
3.12	2558	2637	9.57	5.95	5350	43.29	1.65	43.16	10997	0.898	0.795	3.12
3.14	2576	2655	9.58	5.94	5370	43.29	1.66	43.14	11013	0.899	0.795	3.14
3.16	2595	2675	9.59	5.93	5391	43.29	1.67	43.11	11029	0.900	0.795	3.16
3.18	2613	2693	9.61	5.91	5415	43.29	1.68	43.08	11046	0.900	0.795	3.18
3.20	2632	2713	9.62	5.90	5437	43.29	1.70	43.05	11062	0.901	0.795	3.20
3.22	2650	2732	9.63	5.88	5459	43.29	1.71	43.02	11080	0.901	0.795	3.22
3.24	2669	2751	9.64	5.87	5481	43.29	1.72	42.98	11097	0.902	0.795	3.24
3.26	2687	2769	9.66	5.86	5503	43.29	1.73	42.95	11114	0.902	0.795	3.26
3.28	2706	2789	9.67	5.85	5527	43.28	1.74	42.92	11131	0.903	0.795	3.28
3.30	2725	2809	9.68	5.84	5551	43.28	1.75	42.88	11149	0.903	0.795	3.30
3.32	2744	2828	9.70	5.83	5575	43.28	1.76	42.84	11167	0.904	0.795	3.32
3.34	2762	2847	9.71	5.82	5601	43.27	1.77	42.80	11185	0.904	0.795	3.34
3.36	2781	2866	9.73	5.81	5626	43.27	1.78	42.76	11203	0.905	0.795	3.36
3.38	2800	2886	9.74	5.80	5652	43.27	1.79	42.72	11222	0.905	0.794	3.38
3.40	2819	2906	9.76	5.79	5680	43.26	1.80	42.68	11241	0.906	0.794	3.40
3.42	2838	2925	9.78	5.78	5707	43.26	1.82	42.64	11261	0.906	0.794	3.42
3.44	2857	2945	9.80	5.77	5736	43.26	1.83	42.59	11281	0.906	0.794	3.44
3.46	2876	2965	9.82	5.76	5764	43.25	1.84	42.54	11302	0.907	0.793	3.46
3.48	2895	2984	9.83	5.76	5794	43.25	1.85	42.50	11324	0.907	0.793	3.48
3.50	2914	3003	9.85	5.75	5824	43.24	1.86	42.45	11346	0.908	0.793	3.50
3.52	2933	3023	9.87	5.74	5858	43.24	1.87	42.39	11363	0.909	0.793	3.52
3.54	2952	3043	9.89	5.73	5887	43.23	1.88	42.34	11381	0.909	0.793	3.54
3.56	2972	3063	9.90	5.73	5916	43.23	1.89	42.30	11400	0.910	0.793	3.56
3.58	2991	3083	9.92	5.72	5945	43.22	1.90	42.25	11420	0.910	0.792	3.58
3.60	3010	3102	9.93	5.71	5975	43.21	1.91	42.20	11440	0.911	0.792	3.60
3.62	3029	3122	9.95	5.70	6004	43.20	1.92	42.15	11460	0.912	0.792	3.62
3.64	3048	3142	9.96	5.69	6034	43.20	1.93	42.10	11481	0.912	0.792	3.64
3.66	3068	3162	9.98	5.69	6064	43.19	1.94	42.05	11503	0.913	0.792	3.66
3.68	3087	3182	9.99	5.69	6094	43.18	1.95	42.00	11525	0.913	0.792	3.68
3.70	3107	3202	10.01	5.68	6124	43.17	1.96	41.95	11548	0.914	0.791	3.70
3.72	3126	3222	10.02	5.67	6152	43.16	1.98	41.91	11569	0.915	0.791	3.72
3.74	3146	3243	10.03	5.67	6179	43.15	1.99	41.87	11590	0.915	0.791	3.74
3.76	3165	3262	10.05	5.66	6206	43.15	1.99	41.83	11610	0.915	0.791	3.76
3.78	3184	3282	10.06	5.66	6233	43.14	2.00	41.78	11631	0.916	0.791	3.78
3.80	3204	3302	10.07	5.65	6260	43.13	2.02	41.74	11653	0.916	0.791	3.80
3.82	3224	3323	10.08	5.65	6287	43.12	2.03	41.70	11675	0.917	0.791	3.82
3.84	3245	3345	10.09	5.65	6341	43.12	2.04	41.60	11696	0.918	0.791	3.84
3.86	3263	3363	10.10	5.64	6371	43.11	2.05	41.56	11718	0.919	0.791	3.86
3.88	3283	3384	10.11	5.64	6398	43.10	2.06	41.52	11739	0.919	0.790	3.88
3.90	3303	3404	10.13	5.63	6424	43.09	2.07	41.47	11761	0.921	0.791	3.90

Dane hydrostatyczne dla przegłębienia statku  $t = + 0,5 \text{ m}$  (na dziób)

T [m]	V [m <sup>3</sup> ]	D [t]	TPC [t/cm]	z <sub>M</sub> [m]	M <sub>j</sub> [tm/m]	x <sub>F</sub> [m]	z <sub>F</sub> [m]	x <sub>S</sub> [m]	I <sub>B</sub> [m <sup>4</sup> ]	$\alpha$	$\delta$	T [m]
3.04	2508	2584	9.52	6.02	5032	44.34	1.61	43.72	10935	0.896	0.794	3.04
3.06	2527	2604	9.53	5.99	5043	44.34	1.62	43.71	10950	0.896	0.794	3.06
3.08	2541	2619	9.54	5.98	5055	44.33	1.63	43.69	10965	0.897	0.795	3.08
3.10	2564	2642	9.56	5.96	5067	44.33	1.64	43.68	10981	0.898	0.795	3.10
3.12	2582	2661	9.57	5.95	5078	44.32	1.65	43.66	10997	0.898	0.795	3.12
3.14	2601	2681	9.58	5.94	5090	44.32	1.66	43.64	11013	0.899	0.795	3.14
3.16	2619	2699	9.59	5.93	5103	44.31	1.67	43.62	11029	0.900	0.795	3.16
3.18	2638	2718	9.61	5.91	5115	44.31	1.68	43.61	11046	0.900	0.795	3.18
3.20	2652	2733	9.62	5.90	5128	44.30	1.70	43.59	11062	0.901	0.795	3.20
3.22	2675	2756	9.63	5.88	5140	44.30	1.71	43.56	11080	0.901	0.795	3.22
3.24	2694	2776	9.64	5.87	5153	44.29	1.72	43.54	11097	0.902	0.795	3.24
3.26	2731	2814	9.66	5.86	5167	44.29	1.73	43.51	11114	0.902	0.795	3.26
3.28	2706	2789	9.67	5.85	5181	44.28	1.74	43.49	11131	0.903	0.795	3.28
3.30	2750	2834	9.68	5.84	5195	44.28	1.75	43.46	11149	0.903	0.795	3.30
3.32	2764	2848	9.70	5.83	5211	44.27	1.76	43.43	11167	0.904	0.795	3.32
3.34	2787	2873	9.71	5.82	5226	44.27	1.77	43.39	11185	0.904	0.795	3.34
3.36	2806	2891	9.73	5.81	5243	44.26	1.78	43.36	11203	0.905	0.795	3.36
3.38	2825	2911	9.74	5.80	5261	44.25	1.79	43.33	11222	0.905	0.794	3.38
3.40	2844	2931	9.76	5.79	5278	44.25	1.80	43.29	11241	0.906	0.794	3.40
3.42	2862	2949	9.78	5.78	5296	44.24	1.82	43.25	11261	0.906	0.794	3.42
3.44	2881	2969	9.80	5.77	5315	44.23	1.83	43.22	11281	0.906	0.794	3.44
3.46	2900	2988	9.82	5.76	5335	44.23	1.84	43.19	11302	0.907	0.793	3.46
3.48	2919	3008	9.83	5.76	5354	44.22	1.85	43.15	11324	0.907	0.793	3.48
3.50	2938	3028	9.85	5.75	5374	44.21	1.86	43.11	11346	0.908	0.793	3.50
3.52	2957	3047	9.87	5.74	5394	44.21	1.87	43.07	11363	0.909	0.793	3.52
3.54	2976	3067	9.89	5.73	5414	44.20	1.88	43.04	11381	0.909	0.793	3.54
3.56	2995	3086	9.90	5.73	5435	44.19	1.89	43.00	11400	0.910	0.793	3.56
3.58	3014	3106	9.92	5.72	5456	44.18	1.90	42.96	11420	0.910	0.792	3.58
3.60	3033	3126	9.93	5.71	5477	44.18	1.91	42.92	11440	0.911	0.792	3.60
3.62	3052	3145	9.95	5.70	5498	44.17	1.92	42.86	11460	0.912	0.792	3.62
3.64	3071	3165	9.96	5.69	5521	44.16	1.93	42.80	11481	0.912	0.792	3.64
3.66	3090	3184	9.98	5.69	5545	44.15	1.94	42.74	11503	0.913	0.792	3.66
3.68	3109	3204	9.99	5.69	5571	44.14	1.95	42.69	11525	0.913	0.792	3.68
3.70	3129	3224	10.01	5.68	5598	44.13	1.96	42.63	11548	0.914	0.791	3.70
3.72	3148	3244	10.02	5.67	5626	44.13	1.98	42.57	11569	0.915	0.791	3.72
3.74	3167	3264	10.03	5.67	5655	44.12	1.99	42.52	11590	0.915	0.791	3.74
3.76	3187	3284	10.05	5.66	5686	44.11	1.99	42.46	11610	0.915	0.791	3.76
3.78	3206	3304	10.06	5.66	5716	44.10	2.00	42.41	11631	0.916	0.791	3.78
3.80	3224	3323	10.07	5.65	5746	44.09	2.02	42.35	11653	0.916	0.791	3.80
3.82	3245	3344	10.08	5.65	5776	44.08	2.03	42.32	11675	0.917	0.791	3.82

**Miejsce na notatki i obliczenia – brudnopis (nie podlegają ocenie)**