

Nazwa kwalifikacji: **Pełnienie wachty morskiej i portowej**
Symbol kwalifikacji: **TWO.07**
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.

TWO.07-01-25.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 11 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/v „ESL Europa”, której celem jest doskonalenie czynności oficera wachtowego, obejmujące prowadzenie nakresu drogi na mapie papierowej, zliczenie matematyczne drogi statku oraz wykonywanie niezbędnych obliczeń nawigacyjnych przy użyciu wydawnictw nawigacyjnych.

W tym celu:

- wyznaczyć pozycję obserwowaną statku na podstawie linii pozycyjnych z latarni morskich. Wyniki obliczeń wpisz w Tabeli 1.,
- wykonaj obliczenia nawigacyjne oraz nakres drogi statku na kalce technicznej. Wyniki obliczeń wpisz w Tabeli 2. i 3.,
- wykonaj obliczenia zliczenia matematycznego z uwzględnieniem dryfu i znosu. Wyniki obliczeń wpisz w Tabeli 4.,
- wykonaj obliczenia statecznościowe. Wyniki obliczeń wpisz w Tabeli 5.

UWAGA: Pamiętaj, aby kalkę opisać swoim numerem PESEL w prawym górnym rogu oraz rokiem wydania mapy nawigacyjnej BHMW Nr 251, na której pracujesz.

Daty i godziny rejsu oraz załączniki zostały przyjęte tylko w celu przeprowadzenia egzaminu.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- określanie pozycji obserwowanej na podstawie linii pozycyjnych z latarni morskich – tabela 1,
- nakres drogi statku na kalce technicznej,
- obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu – tabela 2,
- obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu – tabela 3,
- obliczenia zliczenia matematycznego z uwzględnieniem dryfu i znosu – tabela 4,
- obliczenia statecznościowe – tabela 5.

Wybrane dane techniczne i wyposażenie statku

- kompas magnetyczny,
- żyrokompas, którego poprawka wynosi $\Delta\zeta = +2^\circ$,
- log elektromagnetyczny, którego współczynnik korekcyjny wynosi $WK=0,95$,
- radar nawigacyjny.

Warunki hydrometeorologiczne są podane osobno w każdej części zadania.

Tabela 1. Określanie pozycji obserwowanej na podstawie linii pozycyjnych z latarni morskich

Polecenie	Pozycja obserwowana	
Podaj współrzędne pozycji obserwowanej określonej za pomocą dwóch kątów poziomych: <i>Lt. Rybachiy $\alpha=69^\circ$ Lt. Nida $\beta=45^\circ$ Lt. Juodkrante</i>	<i>Pozycja-1</i>	
	$\varphi_1 =$	
	$\lambda_1 =$	
Polecenie	Pozycja obserwowana	
Podaj współrzędne pozycji obserwowanej określonej za pomocą dwóch namiarów: <i>Lt. Rozewie $NR=167^\circ$</i> <i>Lt. Stilo $NR=245^\circ$</i>	<i>Pozycja-2</i>	
	$\varphi_2 =$	
	$\lambda_2 =$	
Polecenie	Pozycja obserwowana	
Podaj współrzędne pozycji obserwowanej określonej za pomocą namiaru i odległości: <i>Lt. Jastarnia $NR=221^\circ$ $d_r=16$ Mm</i>	<i>Pozycja-3</i>	
	$\varphi_3 =$	
	$\lambda_3 =$	
Polecenie	Pozycja obserwowana	
Podaj współrzędne pozycji obserwowanej określonej za pomocą dwóch odległości: <i>Lt. Grardeyskiy $d_r = 10$ Mm</i> <i>Lt. Taran $d_r = 10$ Mm</i>	<i>Pozycja-4</i>	
	$\varphi_4 =$	
	$\lambda_4 =$	

Tabela 2. Obliczenia nawigacyjne przy czynnym uwzględnianiu wiatru i prądu oraz nakres drogi statku na kalce technicznej

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia																			
1.	Dnia 20.01.2025 r. rozpocznie się podróż morską z Pozycji -1:	<i>Pozycja-1</i>																			
	<table border="1"> <tr> <td>$T_1=1015$</td> <td colspan="2"><i>Pozycja-1</i></td> </tr> <tr> <td>$OL_1=4,0$</td> <td>$\varphi_1=55^\circ 05'N$</td> <td>$\lambda_1=018^\circ 30'E$</td> </tr> </table>	$T_1=1015$	<i>Pozycja-1</i>		$OL_1=4,0$	$\varphi_1=55^\circ 05'N$	$\lambda_1=018^\circ 30'E$	<table border="1"> <tr> <td>$\varphi_1 =$</td> <td>$55^\circ 05'N$</td> </tr> <tr> <td>$\lambda_1 =$</td> <td>$018^\circ 30'E$</td> </tr> </table>	$\varphi_1 =$	$55^\circ 05'N$	$\lambda_1 =$	$018^\circ 30'E$									
	$T_1=1015$	<i>Pozycja-1</i>																			
	$OL_1=4,0$	$\varphi_1=55^\circ 05'N$	$\lambda_1=018^\circ 30'E$																		
	$\varphi_1 =$	$55^\circ 05'N$																			
	$\lambda_1 =$	$018^\circ 30'E$																			
	<p>Położyć statek na taki kurs żyrokompasowy $K\check{Z}$, aby z prędkością po wodzie $V_w = 20$ węzłów dopłynąć do Pozycji-2:</p>		<i>Obliczenie $K\check{Z}$</i>																		
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><i>Pozycja-2</i></td> </tr> <tr> <td>$\varphi_2 = 55^\circ 25'N$</td> <td>$\lambda_2 = 019^\circ 10'E$</td> </tr> </table>	<i>Pozycja-2</i>		$\varphi_2 = 55^\circ 25'N$	$\lambda_2 = 019^\circ 10'E$		<table border="1"> <tr> <td>$KD_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$(\pm pp) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KD_w =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$(\pm pw) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KR =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$(\pm \Delta\check{z}) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$K\check{Z} =$</td> <td></td> </tr> </table>	$KD_d =$		$(\pm pp) =$		$KD_w =$		$(\pm pw) =$		$KR =$		$(\pm \Delta\check{z}) =$		$K\check{Z} =$	
	<i>Pozycja-2</i>																				
	$\varphi_2 = 55^\circ 25'N$	$\lambda_2 = 019^\circ 10'E$																			
	$KD_d =$																				
	$(\pm pp) =$																				
	$KD_w =$																				
	$(\pm pw) =$																				
	$KR =$																				
$(\pm \Delta\check{z}) =$																					
$K\check{Z} =$																					
<p>Warunki hydrometeorologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wiatr NW-3°B powodujący dryf statku równy 4° – Występuje prąd o parametrach $K_p = 130^\circ V_p = 5$ węzłów 		<i>Obliczenie prędkości</i>																			
		<table border="1"> <tr> <td>$V_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$V_L =$</td> <td></td> </tr> </table>	$V_d =$		$V_L =$																
$V_d =$																					
$V_L =$																					
		<i>Obliczenie drogi</i>																			
		<table border="1"> <tr> <td>$D_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$D_w =$</td> <td></td> </tr> </table>	$D_d =$		$D_w =$																
$D_d =$																					
$D_w =$																					
		<i>Dane Pozycji-2</i>																			
		<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>$55^\circ 25'N$</td> </tr> <tr> <td>$\lambda_2 =$</td> <td>$019^\circ 10'E$</td> </tr> </table>	$T_2 =$		$OL_2 =$		$\varphi_2 =$	$55^\circ 25'N$	$\lambda_2 =$	$019^\circ 10'E$											
$T_2 =$																					
$OL_2 =$																					
$\varphi_2 =$	$55^\circ 25'N$																				
$\lambda_2 =$	$019^\circ 10'E$																				

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia																																								
2.	<p>W Pozycji-2 wykonać zwrot i położyć statek na taki kurs żyrokompasowy (<i>KŻ</i>) aby z prędkością po wodzie $V_w = 18w$, dopłynąć do Pozycji-3:</p> <table border="1" data-bbox="256 360 1038 483" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="256 360 1038 421"><i>Pozycja-3</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="256 421 651 483">$\varphi_3 = 55^\circ 30'N$</td> <td data-bbox="651 421 1038 483">$\lambda_3 = 020^\circ 00'E$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Warunki hydrometeorologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiatr <i>NW-3°B</i> powodujący dryf statku równy 4° - Występuje prąd o parametrach $K_p = 170^\circ V_p = 5$ węzłów 	<i>Pozycja-3</i>		$\varphi_3 = 55^\circ 30'N$	$\lambda_3 = 020^\circ 00'E$	<p style="text-align: center;">Obliczenie <i>KŻ</i></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">$KD_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm pp) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KD_w =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm pw) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$KR =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$-(\pm \Delta \zeta) =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$K\check{Z} =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Obliczenie prędkości</td> </tr> <tr> <td>$V_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$V_L =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Obliczenie drogi</td> </tr> <tr> <td>$D_d =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$D_w =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Dane Pozycji-3</td> </tr> <tr> <td>$OL_3 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$T_3 =$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\varphi_3 =$</td> <td style="text-align: center;">$55^\circ 30'N$</td> </tr> <tr> <td>$\lambda_3 =$</td> <td style="text-align: center;">$020^\circ 00'E$</td> </tr> </table>	$KD_d =$		$-(\pm pp) =$		$KD_w =$		$-(\pm pw) =$		$KR =$		$-(\pm \Delta \zeta) =$		$K\check{Z} =$		Obliczenie prędkości		$V_d =$		$V_L =$		Obliczenie drogi		$D_d =$		$D_w =$		Dane Pozycji-3		$OL_3 =$		$T_3 =$		$\varphi_3 =$	$55^\circ 30'N$	$\lambda_3 =$	$020^\circ 00'E$
<i>Pozycja-3</i>																																										
$\varphi_3 = 55^\circ 30'N$	$\lambda_3 = 020^\circ 00'E$																																									
$KD_d =$																																										
$-(\pm pp) =$																																										
$KD_w =$																																										
$-(\pm pw) =$																																										
$KR =$																																										
$-(\pm \Delta \zeta) =$																																										
$K\check{Z} =$																																										
Obliczenie prędkości																																										
$V_d =$																																										
$V_L =$																																										
Obliczenie drogi																																										
$D_d =$																																										
$D_w =$																																										
Dane Pozycji-3																																										
$OL_3 =$																																										
$T_3 =$																																										
$\varphi_3 =$	$55^\circ 30'N$																																									
$\lambda_3 =$	$020^\circ 00'E$																																									

Tabela 3. Obliczenia nawigacyjne przy biernym uwzględnianiu wiatru i prądu oraz nakres drogi statku na kalce technicznej

Lp.	Wydarzenie/Przebieg obliczeń	Obliczenia	
3.	W Pozycji-3 wykonać zwrot i położyć statek na kurs żyrokompasowy $K\dot{Z}=060^\circ$ i z prędkością po wodzie $V_w = 15$ węzłów płynąć tym kursem do pozycji zakotwiczenia (Pozycji-4). Zakotwiczyć po upływie 72 minut od wykonania ostatniego manewru. Warunki hydrometeorologiczne: – Wiatr $NW-3^{\circ}B$ powodujący dryf statku równy 4° – Występuje prąd o parametrach $K_p = 130^\circ$ $V_p = 5$ węzłów	Obliczenie KDd	
		$K\dot{Z} =$	060°
		+ ($\pm\Delta\dot{z}$) =	
		$KR =$	
		+ ($\pm\alpha$) =	
		$KDw =$	
		+ ($\pm\beta$) =	
		$KDd =$	
		Obliczenie prędkości	
		$V_d =$	
		$V_L =$	
		Obliczenie drogi	
		$D_d =$	
		$D_w =$	
		Dane Pozycji-4	
		$T_4 =$	
		$OL_4 =$	
$\varphi_4 =$			
$\lambda_4 =$			

Tabela 4. Zliczenie matematyczne z uwzględnieniem dryfu i znosu

Dnia 22.01.2025 r. o godzinie $T_A=0830$ $OL_A=35$ statek znajdować się będzie na pozycji $\varphi_A= 36^{\circ}30' N$, $\lambda_A= 001^{\circ}24' W$; na której rozpoczęto zliczenie matematyczne drogi statku. Na akwenu występuje prąd oraz wiatr **SW-2°B** powodujący dryf (określić znak). Statek manewrował następującymi kursami:

Lp.	KK[°]	v[węzły]	Czas	$\pm\alpha$ [°]
1.	150	14	1 godz 45 min	8
2.	210	10	50 min	10
3.	120	8	1 godz 25 min	5
4.	290	6	1 godz 30 min	18

Oddziaływanie prądu		
Od godziny	K_p [°]	V_p [węzły]
0830	090	3
1105	355	3

Podaj współrzędne pozycji, drogę po wodzie i nad dnem oraz odczyt logu OLB i czas zakończenia manewrów TB wiedząc, że współczynnik korekcyjny logu elektromagnetycznego $WK=0,95$ a w rejonie manewrowania deklinacja magnetyczna wynosi:

Magnetic Variation 2°30'W 2015 (6'E)

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.													
5.	Prąd od godz. do godz.												
6.	Prąd od godz. do godz.												
$D_w =$													
$D_d =$													

Tabela dewiacji

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°

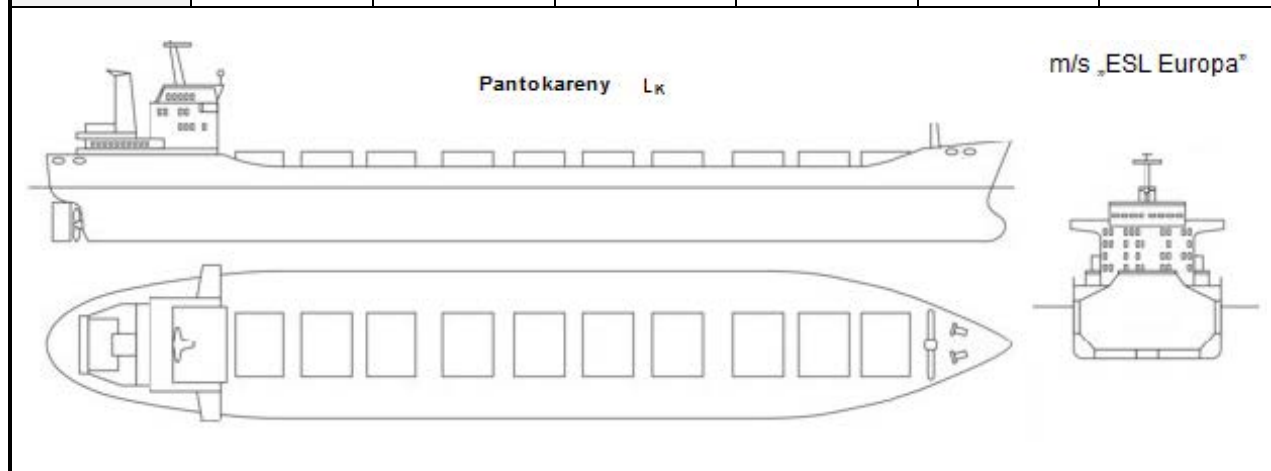
$\varphi_{sr} = \varphi_A + \frac{\Delta\varphi}{2} =$	
$\Delta\lambda = \Delta l \cdot \frac{1}{\cos \varphi_{sr}} =$	
$T_B =$	
$OL_B =$	
$\varphi_B = \varphi_A + \Delta\varphi =$	
$\lambda_B = \lambda_A + \Delta\lambda =$	
$ROL = \frac{D_w}{WK} =$	

Tabela 5. Obliczenia statecznościowe

Lp.	Wydarzenie/ Przebieg obliczeń	
1.	Na podstawie charakterystyk geometrycznych oraz pantokaren, oblicz dodatkowe ramię stateczności kształtu statku m/s „ESL Europa”. jeżeli: – wyporność wynosi $D = 11960$ t Obliczenia wykonać dla kątów 30° , 45°	
2.	Odczytane dane z charakterystyk geometrycznych statku m/s „ESL Europa” Dane wejściowe: – wyporność D	
	– wzniesienie metacentrum	KM =
3.	Odczytane dane z pantokaren statku m/s „ESL Europa” Dane wejściowe: – kąt przechyłu φ – wyporność D	
	– ramię stateczności kształty l_k	$L_{k\ 30^\circ} =$
		$L_{k\ 45^\circ} =$
4.	Obliczenia	
	$MS = l_{k30^\circ} - KM * \sin 30^\circ =$	Wynik końcowy
	$MS = l_{k45^\circ} - KM * \sin 45^\circ =$	
<p>Przebieg obliczeń</p> <p>a) Wykorzystując wyporność „D” statku - odczytaj i zapisz niezbędne dane zawarte w charakterystykach geometrycznych oraz pantokarenach.</p> <p>b) Wykonaj niezbędne obliczenia na podstawie danych z punktu „2” oraz punktu „3” .</p> <p>Obliczone i odczytane wartości wpisz do arkusza egzaminacyjnego.</p>		

Pantokareny

D[t] \ φ	10°	20°	30°	45°	60°	75°
	[m]					
5000	2,45	4,53	5,81	7,02	7,65	7,44
6000	2,15	4,17	5,58	6,98	7,67	7,44
7000	1,95	3,88	5,38	6,95	7,64	7,45
8000	1,80	3,64	5,22	6,90	7,58	7,48
9000	1,70	3,44	5,08	6,82	7,50	7,48
10000	1,62	3,29	4,96	6,73	7,44	7,47
11000	1,56	3,17	4,85	6,64	7,38	7,46
12000	1,52	3,09	4,76	6,53	7,34	7,42
13000	1,48	3,03	4,67	6,42	7,28	7,38
14000	1,46	2,98	4,59	6,33	7,22	7,33
15000	1,46	2,96	4,51	6,24	7,15	7,28
16000	1,46	2,95	4,42	6,16	7,08	7,24
17000	1,46	2,95	4,34	6,07	7,00	7,20
18000	1,46	2,95	4,27	5,97	6,92	7,16
19000	1,47	2,94	4,21	5,87	6,84	7,12
20000	1,48	2,92	4,16	5,77	6,75	7,07



Charakterystyki geometryczne m/s „ESL Europa”							
T	D	XF	KF	KM	Xs	Mj	tpcm
[m]	$\rho=1,025$ [t]	[m]			[tm/m]	[t/cm]	
4,90	10354,45	70,40	2,54	9,11	70,80	16964,80	22,790
4,95	10468,44	70,40	2,57	9,07	70,78	16984,40	22,802
5,00	10582,48	70,40	2,59	9,03	70,76	17003,90	22,813
5,05	10696,59	70,41	2,62	8,99	70,73	17031,10	22,929
5,10	10810,79	70,41	2,64	8,96	70,70	17061,40	22,847
5,15	10925,07	70,42	2,67	8,93	70,66	17091,30	22,864
5,20	11039,44	70,42	2,69	8,90	70,63	17126,70	22,883
5,25	11153,90	70,42	2,72	8,87	70,60	17157,10	22,900
5,30	11268,45	70,42	2,75	8,84	70,56	17187,40	22,918
5,35	11383,08	70,42	2,77	8,81	70,53	17217,50	22,935
5,40	11497,80	70,42	2,80	8,78	70,49	17246,80	22,951
5,45	11 612,60	70,42	2,82	8,76	70,46	17 275,50	22,968
5,50	11 727,48	70,43	2,85	8,73	70,42	17 303,90	22,984
5,55	11 842,45	70,42	2,88	8,71	70,38	17 328,50	22,998
5,60	11 957,51	70,42	2,90	8,68	70,35	17 351,30	23,012
5,65	12 072,62	70,42	2,93	8,66	70,31	17 357,50	23,023
5,70	12 187,80	70,42	2,95	8,64	70,27	17 396,80	23,040
5,75	12 303,05	70,42	2,98	8,62	70,22	17 419,70	23,053
5,80	12 418,00	70,42	3,11	8,61	70,18	17 442,10	23,067
5,85	12 553,76	70,42	3,03	8,58	70,14	17 464,40	23,081
5,90	12 649,21	70,41	3,06	8,56	70,09	17 486,40	23,094
5,95	12 764,74	70,41	3,08	8,54	70,05	17 508,30	23,107
6,00	12 880,34	70,41	3,11	8,52	70,00	17 530,00	23,121
6,05	12 996,00	70,41	3,13	8,51	69,92	17 583,40	23,145
6,10	13 111,74	70,40	3,16	8,49	69,87	17 602,50	23,157
6,15	13 227,57	70,40	3,19	8,47	69,82	17 625,70	23,171
6,20	13 343,47	70,39	3,21	8,46	69,76	17 649,60	23,185

Miejsce na notatki i obliczenia (niepodlegające