

# PLAN WYNIKOWY

## dla techników i liceów ogólnokształcących – zakres podstawowy i rozszerzony do „Podręcznika 3” z serii „Matematyka w otaczającym nas świecie” Wydawnictwa Podkowa

Plan wynikowy polega na **zaplanowaniu umiejętności szczegółowych ucznia**, które powinien on opanować w trakcie lekcji.

**Plan wynikowy wydawcy i autorów podręcznika to propozycja, którą należy traktować jako pomoc przy tworzeniu własnego planu, ponieważ nie ma i nie może być jednego uniwersalnego planu wynikowego dla wszystkich nauczycieli.**

Zazwyczaj w planie wynikowym umiejętności są opisane bardziej szczegółowo, gdyż powstają w oparciu o ćwiczenia do tekstu i zadania opisane jako:

(P) – typowe, wymagające użycia jednego algorytmu (reprezentujące standard I, II i III)

(PP) – złożone, wymagające doboru właściwego algorytmu (reprezentujące standard IV i V)

**Plan wynikowy nie powinien być dokumentem „sztywnym”.** Może on być **modyfikowany** w zależności z jakim zespołem pracuje nauczyciel.

Umiejętności szczegółowe, przy których nie zapisano numeru zwykle dotyczą wiadomości pomagających zrozumieć treści główne.

Legenda. W tabeli cele szczegółowe z II i III etapu kształcenia pisane są kursywą, a z IV etapu pisane są zwykłą czcionką. Cele szczegółowe na szarym pasku są spoza Podstawy Programowej. Litera R w rubryce wymagania przy numerze umiejętności oznacza umiejętność z zakresu rozszerzonego.

*Opracowanie:*

Alicja Cewe, Maria Kruk oraz Aleksandra Kiełczewska –  
nauczycielka pracująca w Szkołach Okrętowych i Ogólnokształcących  
„Conradinum” w Gdańsku.

**Cele kształcenia – wymagania ogólne  
(przedruk z podstawy programowej)  
kształcenie w zakresie rozszerzonym**

Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<b>I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.</b>	
Uczeń interpretuje tekst matematyczny, Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.	Uczeń używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.
<b>II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.</b>	
Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.	Uczeń rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi.
<b>III. Modelowanie matematyczne.</b>	
Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.	Uczeń buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia.
<b>IV. Użycie i tworzenie strategii.</b>	
Uczeń stosuje strategię, która wynika jasno z treści zadania.	Uczeń tworzy strategię rozwiązania problemu.
<b>V. Rozumowanie i argumentacja.</b>	
Uczeń prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.	Uczeń tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

**Podręcznik 3 (6 godzin × 25 tygodni)**

(kl. 2. – LO oraz kl. 2. i kl 3. – technikum)

L.p.	Hasło	Liczba godzin
1.	<b>Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta</b>	23
2.	<b>Okręgi i proste na płaszczyźnie</b>	13
3.	<b>Figury na płaszczyźnie i obliczenia z zastosowaniem trygonometrii</b>	7
4.	<b>Twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów</b>	8
5.	<b>Proste, płaszczyzny i kąty w przestrzeni</b>	2
6.	<b>Graniastosłupy</b>	9
7.	<b>Ostrosłupy</b>	6
8.	<b>Walec, stożek i kula</b>	8
9.	<b>Zadania optymalizacyjne w geometrii</b>	5
10.	<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>	22
11.	<b>Utrwalenie nabytych umiejętności</b>	30
12.	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	17

**Razem 150**

## 1. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta

Plan wynikowy do rozdziału 1. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
1.	Miara łukowa kąta i kąt jako miara obrotu	1	R	• stosować miarę łukową, zamieniać miarę łukową kąta na stopniową i odwrotnie.	6.1. R IV	(P) 1.1., 1.2., 1.3., 1.7., 1.9. (PP) 1.4., 1.5., 1.6., 1.8.
2.	Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	2	R	• korzystać z definicji i wyznaczać wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta o mierze wyrażonej w stopniach lub radianach.	6.2 R IV	(P) 1.10., 1.11., 1.12., 1.14., 1.15., 1.16.
3.	Znaki wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta	1	R	• wyznaczać wartości funkcji sinus, cosinus i tangens wielokrotności kąta $\frac{\pi}{2}$ , wartości $\sin(-\alpha)$ , $\cos(-\alpha)$ , $\operatorname{tg}(-\alpha)$ oraz znaki wartości funkcji sinus, cosinus i tangens.	6.2 R IV	(P) 1.17., 1.18., 1.19., 1.20. (PP) 1.21., 1.22., 1.23.
4.	Wzory redukcyjne i okresowość funkcji trygonometrycznych	2	R	• wyznaczać wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta poprzez sprowadzanie do przypadku kąta ostrego,	6.2 R IV	(P) 1.24., 1.25., 1.26., 1.27.
			R	• wykorzystywać okresowość funkcji trygonometrycznych.	6.2 R IV	(PP) 1.28., 1.29., 1.30., 1.31., 1.32.
5.	Związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta	2	R	• znając wartość jednej z funkcji sinus lub cosinus, wyznaczać wartości pozostałych funkcji tego samego kąta.	6.5. – IV	(P) 1.33., 1.34., 1.35. (PP) 1.36., 1.37., 1.38.
6.	Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów	2	R	• stosować wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów.	6.5. R IV	(P) 1.39., 1.40., 1.41. (PP) 1.42., 1.43., 1.44., 1.45., 1.46.
7.	Suma i różnica funkcji trygonometrycznych	2	R	• stosować wzory na sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów.	6.5. R IV	(PP) 1.47., 1.48., 1.49., 1.50.
8.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta”.	6.1. R IV 6.2. R IV 6.3. R IV 6.5. R IV	„Zbiór zadań dla klasy 3.”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 8.
9.	Wykresy i własności funkcji trygonometrycznych	1	R	• sporządzić wykresy funkcji sinus, cosinus i tangens w zadanym przedziale.	6.4. R IV	

Plan wynikowy do rozdziału 1. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
10.	Przekształcanie wykresów funkcji trygonometrycznych	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>naszkicować wykresy funkcji trygonometrycznych: <math>y = \sin(x + p)</math>, <math>y = \cos(x + p)</math>, <math>y = \operatorname{tg}(x + p)</math>, <math>y = \sin x + q</math>, <math>y = \cos x + q</math>, <math>y = \operatorname{tg} x + q</math>, <math>y = -\sin x</math>, <math>y = -\cos x</math>, <math>y = -\operatorname{tg} x</math>, <math>y = \sin(-x)</math>, <math>y = \cos(-x)</math>, <math>y = \operatorname{tg}(-x)</math>,</li> </ul>	4.4. – IV	(P) 1.51., 1.52., 1.53., 1.54. (PP) 1.55., 1.56., 1.57.
			R	<ul style="list-style-type: none"> <li>naszkicować wykresy funkcji <math>y =  \sin x </math>, <math>y =  \cos x </math>, <math>y =  \operatorname{tg} x </math>, <math>y = c \cdot \sin x</math>, <math>y = c \cdot \cos x</math>, <math>y = c \cdot \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \sin(c \cdot x)</math>, <math>y = \cos(c \cdot x)</math>, <math>y = \operatorname{tg}(c \cdot x)</math>.</li> </ul>	4.1. R IV	
11.	Równania trygonometryczne	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać równania trygonometryczne korzystając z poznanych wzorów,</li> <li>potrafi podać interpretację graficzną równania (w prostych przypadkach).</li> </ul>	6.6. R IV	(P) 1.58., 1.59., 1.60., 1.61., 1.62., 1.63., 1.64., 1.68. (PP) 1.65., 1.66., 1.67., 1.69., 1.70., 1.71., 1.72., 1.73.
12.	Nierówności trygonometryczne	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>posługiwać się wykresami funkcji trygonometrycznych do rozwiązywania nierówności typu: <math>\sin x &gt; a</math>, <math>\cos x \leq a</math>, <math>\operatorname{tg} x &gt; a</math>, <math>\cos 2x &lt; \frac{1}{2}</math>.</li> </ul>	6.4. R IV 6.6. R IV	(P) 1.74., 1.75., 1.76., 1.77., 1.78., 1.79., 1.80.
13.	Praca klasowa i jej poprawa	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta”.</li> </ul>	6.4. R IV 6.5. R IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 8.

## 2. Okręgi i proste na płaszczyźnie

Plan wynikowy do rozdziału 2. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
14.	Kąt środkowy i pole wycinka koła	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać kąty środkowe,</li> </ul>	10.4. – III	(P) 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. (PP) 2.7., 2.8., 2.9., 2.10., 2.11.
				<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać długość okręgu i łuku okręgu,</li> </ul>	10.5. – III	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole koła, pierścienia, wycinka kołowego.</li> </ul>	10.6. – III	

Plan wynikowy do rozdziału 2. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
15.	Kąt wpisany i jego związek z kątem środkowym	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym.</li> </ul>	7.1. – IV	(P) 2.12., 2.13., 2.14., 2.15., 2.16., 2.17. (PP) 2.18., 2.19., 2.20., 2.21., 2.22., 2.23.
16.	Styczna do okręgu i jej własności	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać wzajemne położenie prostej i okręgu,</li> </ul>	10.2. – III	(P) 2.24., 2.25., 2.26., 2.27., 2.28., 2.29., 2.30.
				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać styczną do okręgu,</li> </ul>	10.2. – III	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności,</li> </ul>	10.3. – III	(PP) 2.31., 2.32., 2.33.
				<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z własności stycznej do okręgu.</li> </ul>	7.2. – IV	
17.	Okręgi styczne i ich własności	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>korzystać z własności okręgów stycznych.</li> </ul>	7.2. – IV	(P) 2.34., 2.35., 2.36., 2.37., 2.38. (PP) 2.39., 2.40., 2.41., 2.42., 2.43., 2.44., 2.45., 2.46.
18.	Praca klasowa i jej poprawa	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Okręgi i proste na płaszczyźnie”.</li> </ul>	10.2. – III 10.3. – III 10.4. – III 10.5. – III 10.6. – III 7.1. – IV 7.2. – IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

### 3. Wielokąty na płaszczyźnie i obliczenia z zastosowaniem trygonometrii

Plan wynikowy do rozdziału 3. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
19.	Trójkąty	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać trójkąty korzystając z własności funkcji trygonometrycznych,</li> </ul>	7.4. – IV	(P) 3.1., 3.2., 3.3., 3.4., 3.5., 3.6. (PP) 3.7., 3.8., 3.9., 3.10., 3.11., 3.12., 3.13., 3.14., 3.15., 3.16., 3.17.
				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania z zastosowaniem wzoru na promień okręgu wpisanego w trójkąt i na promień okręgu opisanego na trójkącie oraz wzorów na pole trójkąta.</li> </ul>	7.4. – IV	

Plan wynikowy do rozdziału 3. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
20.	Prostokąty i kwadraty	1		• korzystać z własności funkcji trygonometrycznych do obliczania długości odcinków i kątów w prostokątach i kwadratach oraz ich pól.	7.4. – IV	(P) 3.18., 3.19., 3.20., 3.21., 3.22., 3.23. (PP) 3.24., 3.25., 3.26.
21.	Równoległoboki	1		• korzystać z własności funkcji trygonometrycznych do obliczania długości odcinków i kątów w równoległobokach i ich pól.	7.4. – IV	(P) 3.27., 3.28., 3.29., 3.30., 3.31., 3.32. (PP) 3.33., 3.34., 3.35., 3.36., 3.37., 3.38., 3.39., 3.40., 3.41.
22.	Trapezy i deltoidy	2		• korzystać z własności funkcji trygonometrycznych do obliczania długości odcinków i kątów w trapezach, deltoidach oraz ich pól.	7.4. – IV	(P) 3.42., 3.43., 3.44., 3.45., 3.46., 3.47., 3.52., 3.57., 3.58., 3.59., 3.60. (PP) 3.51., 3.53., 3.54., 3.55., 3.56., 3.61., 3.62., 3.63.
23.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Wielokąty na płaszczyźnie i obliczenia z zastosowaniem trygonometrii”.	7.4. – IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.
24.	Okrąg wpisany w czworokąt	2	R	• stosować twierdzenia charakteryzujące czworokąty opisane na okręgu (tzn. stosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt).	7.1. R IV	(P) 3.64., 3.65., 3.66., 3.67., 3.68., 3.70., 3.71., 3.72. (PP) 3.69., 3. 73. – 3.80.
25.	Okrąg opisany na czworokącie	2	R	• stosować twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg.	7.1. R IV	(P) 3.81., 3.82., 3.83., 3.84. (PP) 3.85. – 3.91.
26.	Zadania optymalizacyjne z planimetrii	2		• wykorzystywać własności funkcji kwadratowej i elementów rachunku różniczkowego do obliczania najmniejszych lub największych wymiarów figur płaskich.	4.11. – IV 11.6. R IV	(P) 3.92 – 3.99. (PP) 3.100. – 3.108.
27.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Wielokąty na płaszczyźnie i obliczenia z zastosowaniem trygonometrii”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	7.1. R IV 4.11. – IV 11.6. R IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 4. Twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów

Plan wynikowy do rozdziału 4. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
28.	Twierdzenie sinusów	2	R	• znajdować związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów.	7.5. <u>R</u> IV	(P) 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5. (PP) 4.6., 4.7., 4.8., 4.9., 4.10.
29.	Twierdzenie cosinusów	2	R	• znajdować związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia cosinusów.	7.5. <u>R</u> IV	(P) 4.11., 4.12., 4.13., 4.14., 4.16., 4.17., 4.18., 4.19., 4.20., 4.22. (PP) 4.21., 4.22., 4.23., 4.24., 4.25., 4.26.
30.	Zastosowanie twierdzenia sinusów i cosinusów	2	R	• znajdować związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów.	7.5. <u>R</u> IV	(P) 4.27., 4.28., 4.29. (PP) 4.30. – 4.41.
31.	<b>Praca klasowa i jej poprawa</b>	2	R	• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów”.	7.5. <u>R</u> IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 5. Proste, płaszczyzny i kąty w przestrzeni

Plan wynikowy do rozdziału 5. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
32.	Wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni i pojęcie kąta dwuściennego	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać położenie prostych w przestrzeni,</li> <li>• rozpoznać wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni,</li> <li>• rozpoznać wzajemne położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni,</li> <li>• rozpoznać kąt dwuścienny i wyznaczać kąt płaski będący jego miarą.</li> </ul>	Treści rozszerzające poza podstawą.	(P) 5.1. – 5.15.

## 6. Graniastoslupy

Plan wynikowy do rozdziału 6. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
33.	Graniastoslup	1		• rozpoznawać graniastoslupy prawidłowe,	11.1. – III	(P) 6.1. – 6.7.
				• rozpoznawać siatki graniastoslupów prostych.	10.3. – III	
34.	Odcinki w graniastoslupach i kąty między tymi odcinkami	1		• rozpoznawać w graniastoslupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) i obliczać miary tych kątów,	9.1. – IV	(P) 6.8., 6.9., 6.10.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków i miar kątów.	9.6. – IV	(PP) 6.11. – 6.18.
35.	Kąty w graniastoslupie między odcinkami i płaszczyznami	1		• rozpoznawać w graniastoslupach kąty między odcinkami i płaszczyznami (np. między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami) i obliczać miary tych kątów,	9.2. – IV	(P) 6.19., 6.20., 6.21.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków i miar kątów.	9.6. – IV	(PP) 6.22., 6.23., 6.24., 6.25., 6.26.
36.	Kąty między ścianami w graniastoslupie	1		• rozpoznawać w graniastoslupach kąty między ścianami i obliczać ich miary,	9.4. – IV 9.2. – IV	(P) 6.27., 6.28., 6.29.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków i miar kątów.	9.6. – IV	(PP) 6.30., 6.31., 6.32.
37.	Przekroje prostopadłościanu	1		• wyznaczać przekroje prostopadłościanu płaszczyzną,	9.5. – IV	(P) 6.33, 6.34.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków i pól powierzchni figur otrzymanych w wyniku przekroju.	9.6. – IV	(PP) 6.35., 6.36., 6.37., 6.38.
38.	Przekroje graniastoslupa	1	R	• określać, jaką figurą jest dany przekrój graniastoslupa płaszczyzną.	9.2. R IV	(P) 6.39., 6.40. (PP) 6.41., 6.42., 6.43., 6.44., 6.45., 6.46., 6.47., 6.48.
39.	Pole powierzchni i objętość graniastoslupa	4		• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości,	9.6. – IV	(P) 6.49., 6.50., 6.51., 6.55.
				• stosować pochodną do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.		(PP) 6.52., 6.53., 6.54., 6.56. – 6.66.
40.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Graniastoslupy”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	9.1. – IV 9.2. – IV 9.4. – IV 9.5. – IV 9.6. – IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.



## 7. Ostrosłupy

Plan wynikowy do rozdziału 7. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
41.	Odcinki i kąty w ostrosłupie	2		• rozpoznawać w ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), obliczać miary tych kątów,	9.1. – IV	(P) 7.1., 7.2.
				• rozpoznawać w ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), obliczać miary tych kątów,	9.2. – IV	(PP) 7.3. – 7.13.
				• rozpoznawać w ostrosłupach kąty między ścianami,	9.4. – IV	
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków i miar kątów.	9.6. – IV	
42.	Przekroje ostrosłupa	1	R	• określać, jaką figurą jest dany przekrój ostrosłupa płaszczyzną.	9.2. R IV	(P) 7.14., 7.15. (PP) 7.16. – 7.20.
43.	Pola powierzchni i objętości ostrosłupów	5		• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości,	9.6. – IV	(P) 7.21., 7.22., 7.23., 7.24., 7.25.
				• stosować pochodną do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.		(PP) 7.26. – 7.40.
44.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Ostrosłupy”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	9.1. – IV 9.2. – IV 9.4. – IV 9.6. – IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 8. Walec, stożek i kula

Plan wynikowy do rozdziału 8. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
45.	Walec, jego pole powierzchni i objętość	3		• rozpoznawać w walcach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami, obliczać miary tych kątów,	9.3. – IV	(P) 8.1., 8.2., 8.3.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości.	9.6. – IV	(PP) 8.4. – 8.16.
46.	Stożek, jego pole powierzchni i objętość	4		• rozpoznawać w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), obliczać miary tych kątów,	9.3. – IV	(P) 8.17., 8.18., 8.19., 8.20.
				• stosować trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości,	9.6. – IV	(PP) 8.21. – 8.38.
				• stosować pochodną do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	11.2. – III	
47.	Kula jej pole powierzchni i objętość. Przekroje sfery	3	R	• obliczać pole powierzchni i objętość kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym).	11.2. – III	(P) 8.39., 8.40., 8.41., 8.42., 8.43., 8.44.
				• określać, jaką figurą jest przekrój sfery płaszczyzną,	9.1. R IV	(PP) 8.45. – 8.55.
				• rozwiązywać zadania optymalizacyjne.		
48.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Walec, stożek i kula”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	9.1. R IV 9.3. – IV 9.6. – IV 11.2. – III	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 9. Rachunek prawdopodobieństwa

Plan wynikowy do rozdziału 9. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
49.	Doświadczenie losowe i zbiór zdarzeń elementarnych	1		• zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych,	10.2. – IV	(P) 9.1., 9.2., 9.3., 9.4., 9.5., 9.6., 9.7., 9.8.
				• stosować regułę mnożenia i regułę dodawania.	10.2. – IV	(PP) 9.10.
50.	Obliczanie liczby oczekiwanych wyników doświadczenia losowego	1		• stosować regułę mnożenia i regułę dodawania,	10.2. – IV	(P) 9.11., 9.12., 9.13., 9.14., 9.15., 9.16.
				• zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.	10.2. – IV	(PP) 9.17. – 9.27.
51.	Zdarzenie losowe i jego prawdopodobieństwo	3		• obliczać prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.	10.3. – IV	(P) 9.28. – 9.33., 9.35., 9.38., 9.39., 9.40., 9.41., 9.42., 9.43. (PP) 9.44., 9.45., 9.46. – 9.51.
52.	Obliczanie prawdopodobieństwa metodą drzew	3		• obliczać prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując regułę mnożenia i regułę dodawania oraz rysując odpowiednie grafy.	10.2. – IV	(P) 9.52. – 9.58. (PP) 9.59. – 9.63.
53.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Rachunek prawdopodobieństwa”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	10.2. – IV 10.3. – IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.
54.	Własności prawdopodobieństwa	2	R	• określać liczbę zdarzeń elementarnych (podawać zdarzenia sprzyjających zajściu: • zdarzenia $A$ lub zdarzenia $B$ , • jednoczesnemu zdarzeń $A$ i $B$ ,	Umiejętności wykraczające poza podstawę.	(PP) 9.64. – 9.81.
			R	• obliczać prawdopodobieństwo sumy zdarzeń $A$ i $B$ .		
55.	Sprawdzian	1		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Rachunek prawdopodobieństwa”. (Sprawdzian z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)		

## 10. Kombinatoryka a prawdopodobieństwo

Plan wynikowy do rozdziału 10. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
56.	Pojęcie silni ( $n!$ )	1	R R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości wyrażeń z silnią,</li> <li>• obliczać wartości wyrażeń w których występuje symbol Newtona.</li> </ul>	10.1. R IV	(PP) 10.1. – 10.7.
57.	Permutacje	1	R	• korzystać z wzorów na liczbę permutacji do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.	10.1. R IV	(PP) 10.8. – 10.16.
58.	Wariacje bez powtórzeń	1	R	• korzystać z wzorów na liczbę wariacji bez powtórzeń do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.	10.1. R IV	(PP) 10.17. – 10.22.
59.	Wariacje z powtórzeniami	1	R	• korzystać z wzorów na liczbę wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.	10.1. R IV	(PP) 10.23. – 10.27.
60.	Kombinacje	1	R	• korzystać z wzorów na liczbę kombinacji obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.	10.1. R IV	(PP) 10.28. – 10.39.
61.	Rozwiązywanie zadań różnych z zastosowaniem kombinatoryki	3	R	• korzystać z wzorów na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji i wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych.	10.1. R IV	(PP) 10.40. – 10.60.
62.	Praca klasowa i jej poprawa	2		• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Kombinatoryka a prawdopodobieństwo”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)	10.1. R IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 11. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite

Plan wynikowy do rozdziału 11. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
63.	Prawdopodobieństwo warunkowe i jego własności	2	R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać prawdopodobieństwo warunkowe.</li> </ul>	10.2. R IV	(PP) 11.1. – 11.8.
64.	Prawdopodobieństwo całkowite	2	R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystać z twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym.</li> </ul>	10.3. R IV	(PP) 11.9. – 11.20.
65.	Praca klasowa i jej poprawa	2	R	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z działu „Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite”. (Praca klasowa i jej poprawa z godzin przeznaczonych do dyspozycji nauczyciela.)</li> </ul>	10.2. R IV 10.3. R IV	„Zbiór zadań dla klasy 3”, kreator sprawdzianów oraz zbiór „Matura od roku 2015”.

## 12. Utrwalamy nabyte umiejętności

Plan wynikowy do rozdziału 12. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
66.	Liczby rzeczywiste	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać wybrane zadania z działu liczby rzeczywiste,</li> <li>• rozwiązywać zadania na dowodzenie.</li> </ul>	1.1. – IV 1.2. – IV 1.3. – IV 1.4. – IV 1.5. – IV 1.6. – IV 1.7. – IV 1.8. – IV 1.9. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.1. – 12.27.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 1.
67.	Wyrażenia algebraiczne	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać wybrane zadania z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia,</li> <li>• rozwiązywać zdań na dowodzenie.</li> </ul>	2.1. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.28. – 12.46. Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 2.

Plan wynikowy do rozdziału 12. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
68.	Równania, nierówności oraz ich układy	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać równania i nierówności i ich układy różnego typu i stopnia.</li> </ul>	3.1. – IV 3.2. – IV 3.3. – IV 3.4. – IV 3.5. – IV 3.6. – IV 3.7. – IV 3.8. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.47. – 12.75.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 3.
69.	Funkcje i ich własności	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytać z wykresu własności funkcji,</li> <li>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> szkicować wykresy <math>y = f(x+a)</math>, <math>y = f(x)+a</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math>.</li> </ul>	4.1. – IV 4.2. – IV 4.3. – IV 4.4. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.76. – 12.81.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 4.
70.	Funkcja liniowa	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować wykres funkcji liniowej na podstawie wzoru,</li> <li>wykorzystywać własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	4.5. – IV 4.6. – IV 4.7. – IV 4.12. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.82 – 12.91. Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 4.
71.	Funkcja kwadratowa	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować wykres funkcji kwadratowej korzystając z jej wzoru,</li> <li>wyznaczać wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie,</li> <li>wykorzystywać własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych osadzonych w kontekście praktycznym.</li> </ul>	4.8. – IV 4.9. – IV 4.10. – IV 4.11. – IV 4.12. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.92 – 12.100.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 4.
72.	Funkcja postaci $y = \frac{a}{x}$ i $y = a^x$	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje wykresy funkcji <math>f(x) = \frac{a}{x}</math> dla danego <math>a</math> oraz wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw,</li> <li>posługuje się funkcjami wykładniczymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych oraz w zagadnieniach osadzonych w kontekście praktycznym.</li> </ul>	4.13. – IV 4.14. – IV 4.15. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.101. – 12.117.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 4.
73.	Ciągi liczbowe	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania dotyczące ciągów liczbowych, arytmetycznych i geometrycznych.</li> </ul>	5.1. – IV 5.2. – IV 5.3. – IV 5.4. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.118. – 12.148. Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 5.

## Plan wynikowy do rozdziału 12. („Podręcznik 3” – zakres podstawowy i rozszerzony)

L.p.	Temat lekcji	[h]	zakres	Umiejętności szczegółowe Uczeń demonstruje opanowanie umiejętności rozwiązując zadania, w których potrafi:	Nr umiejętności z podstawy programowej	Uwagi i numery zadań w podręczniku
74.	Trygonometria	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów od <math>0^\circ</math> do <math>180^\circ</math>,</li> <li>• obliczać miarę kąta ostrego, dla której funkcja ta przyjmuje daną wartość.</li> </ul>	6.1. – IV 6.2. – IV 6.3. – IV 6.4. – IV 6.5. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.149. – 12.168.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 6.
75.	Geometria analityczna	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>• badać równoległość i prostopadłość prostych,</li> <li>• wyznaczać równania prostych przy zadanych warunkach,</li> <li>• znajdować obrazy niektórych figur w symetrii osiowej i środkowej.</li> </ul>	8.1. – IV 8.2. – IV 8.3. – IV 8.4. – IV 8.5. – IV 8.6. – IV 8.7. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.169. – 12.188.  Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 12.
76.	Elementy statystyki opisowej	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać średnią ważoną, odchylenie standardowe w przypadku zestawu danych.</li> </ul>	10.1. – IV	„Podręcznik 3” zadania 12.189. – 12.202. Zbiór „Matura od roku 2015” rozdział 10.
77.	Rozwiązywanie zestawów powtórkowych z zakresu podstawowego i rozszerzonego	13		<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować nabyte umiejętności rozwiązując zadania otwarte i zamknięte różnego typu z różnych działów.</li> </ul>		Zbiór „Matura od roku 2015” zakres podstawowy i zakres rozszerzony.