

**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI W KLASIE DRUGIEJ GIMNAZJUM  
WG PROGRAMU „MATEMATYKA Z PLUSEM” w bieżącym roku szkolnym**

		<b>OCENA</b>				
		<b>DOPUSZCZAJĄCY</b>	<b>DOSTATECZNY</b>	<b>DOBRY</b>	<b>BARDZO DOBRY</b>	<b>CELUJĄCY</b>
<b>P O T Ę G I</b>	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>• umie zapisać potęgę w postaci iloczynu</li> <li>• umie zapisać iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym</li> <li>• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach</li> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach</li> <li>• zna wzór na potęgowanie potęgi</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi</li> <li>• umie potęgować potęgę</li> <li>• zna wzór na potęgowanie ilorazu i iloczynu</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych wykładnikach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci potęgi</li> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>• umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach</li> <li>• nie wykonując obliczeń umie określić znak potęgi</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi</li> <li>• umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen</li> <li>• umie porównać potęgi sprowadzając do tej samej podstawy</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażen</li> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie doprowadzić proste wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> <li>• umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie wykonać porównanie ilorazowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen</li> <li>• umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażen</li> <li>• umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> <li>• umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie wykonać działania na potęgach o wykładnikach całkowitych</li> <li>• umie wykonać porównywanie ilorazowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami</li> <li>• umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi</li> <li>• umie porównać potęgi korzystając z potęgowania potęgi</li> <li>• umie doprowadzić skomplikowane wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie potęgować iloraz i iloczyn</li> <li>• umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi</li> <li>• zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych</li> <li>• zna pojęcie notacji wykładniczej</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>liczbowej wyrażeń</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie powstanie wzoru na potęgowanie ilorazu i iloczynu</li> <li>• umie zapisać iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci stosując działania na potęgach</li> <li>• rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> </ul>	<p>potęg o wykładnikach ujemnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi o wykładnikach całkowitych</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>• umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej</li> </ul>	<p>dla liczb podanych w notacji wykładniczej</p>	
--	--	--	---	--	--

**P  
I  
E  
R  
W  
I  
A  
S  
T  
K  
I**

- zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby
- zna pojęcie liczby niewymiernej i rzeczywistej
- umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby
- zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu
- zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześcianu dowolnej liczby
- umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześcianu dowolnej liczby
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka
- umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia

- rozumie różnicę w rozwinięciu dziesiętnym liczby wymiernej i niewymiernej
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
- umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest wymierna, czy niewymierna
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka
- umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażień

- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka
- umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześcianu dowolnej liczby
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka
- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych
- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażień
- umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci

- umie oszacować liczbę niewymierną
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych
- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażień
- umie usuwać niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków
- umie porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi

- umie porównać pierwiastki podnosząc do odpowiedniej potęgi

<p style="text-align: center;"><b>D Ł U G O Ś Ć  O K R Ę G U  I  P O L E  K O Ł A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu</li> <li>• zna liczbę <math>\pi</math></li> <li>• umie obliczyć długość okręgu znając jego promień lub średnicę</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę</li> <li>• umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścienia</li> <li>• zna pojęcie kąta środkowego</li> <li>• zna pojęcie łuku</li> <li>• zna pojęcie wycinka koła</li> <li>• umie rozpoznać kąt środkowy</li> <li>• umie obliczyć długość łuku jako określonej części okręgu</li> <li>• umie obliczyć pole wycinka koła jako określonej części koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane porównywaniem pól figur</li> <li>• umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego</li> <li>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane porównywaniem obwodów figur</li> <li>• umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z porównywaniem pól figur</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur</li> <li>• umie obliczyć długość figury złożonej z łuków i odcinków</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur</li> <li>• umie obliczyć promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty</li> <li>• umie obliczyć promień koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością okręgu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane porównywaniem obwodów figur</li> <li>• umie obliczyć pole nietypowej figury wykorzystując wzór na pole koła</li> <li>• obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z obwodami i polami figur</li> </ul>
---	--	--	---	---	--

W  
Y  
R  
A  
Ź  
E  
N  
I  
A  
  
A  
L  
G  
E  
B  
R  
A  
I  
C  
Z  
N  
E

- zna pojęcie wyrażenia algebraicznego
- zna pojęcie jednomianu
- zna pojęcie jednomianu uporządkowanego
- zna pojęcie jednomianów podobnych
- rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych
- umie budować proste wyrażenia algebraiczne
- umie odczytać wyrażenia algebraiczne
- umie porządkować jednomiany
- umie podać współczynnik liczbowy jednomianu
- umie wskazać jednomiany podobne
- umie redukować wyrazy podobne
- umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania
- umie mnożyć i dzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną
- umie mnożyć sumę algebraiczną przez jednomian

- rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych
- umie opisać za pomocą wyrażeń algebraicznych związki pomiędzy różnymi wielkościami
- umie redukować wyrazy podobne
- umie opuszczać nawiasy
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
- umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
- umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego
- umie mnożyć sumy algebraiczne

- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias
- umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych
- umie wyrazić pole figury w postaci wyrażenia algebraicznego
- umie mnożyć sumy algebraiczne
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych
- umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych
- umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych

- umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych

- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
- umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych
- umie wykorzystać wyrażenia algebraiczne do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością i dzieleniem z resztą

<p style="text-align: center;"><b>U K Ł A D Y</b></p> <p style="text-align: center;"><b>R Ó W N A Ń</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie układu równań</li> <li>• zna pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania układu równań</li> <li>• umie podać przykładowe rozwiązanie równania I stopnia z dwiema niewiadomymi</li> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań</li> <li>• umie sprawdzić, czy dana para liczb spełnia układ równań</li> <li>• zna metodę podstawiania</li> <li>• umie wyznaczyć niewiadomą z równania</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>• zna metodę przeciwnych współczynników</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników</li> <li>• zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny</li> <li>• umie podać przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> <li>• Umie wyznaczyć niewiadomą z równania</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody przeciwnych współczynników</li> <li>• umie określić rodzaj układu równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać treść zadania w postaci układu równań</li> <li>• umie rozwiązać układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i metody podstawiania</li> <li>• umie dobrać współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań</li> <li>• umie wykorzystać diagramy procentowe w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie tworzyć układ równań o danym rozwiązaniu</li> <li>• umie rozwiązać układ równań z większą ilością niewiadomych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem układu równań i procentów</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>T R Ó J K</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o prostokątach, trapezach, rombów</li> <li>• umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny</li> <li>• umie stosować twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w zadaniach tekstowych</li> <li>• umie stosować</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych i konstrukcyjnych</li> <li>• umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować kwadraty o polu równym sumie pól danych kwadratów</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• umie określić rodzaj trójkąta znając jego boki</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>A T Y</b></p> <p style="text-align: center;"><b>P R O S T O K A T N E</b></p>	<p>odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny w figurze</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach.</li> <li>• umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając jego bok</li> </ul>	<p>liczbami całkowitymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• zna zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	<p>twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombách</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt leżący w układzie współrzędnych jest prostokątny</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając jego przekątną</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość</li> <li>• umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	<p>umieszczonym w układzie współrzędnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>W I E L</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie</li> <li>• umie konstruować okrąg opisany na trójkącie</li> <li>• umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić położenie środka okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym, rozwartokątnym</li> <li>• umie konstruować okrąg przechodzący przez trzy dane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta z twierdzenia o trójkącie prostokątnym wpisanym w okrąg</li> <li>• umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• umie rozwiązać</li> </ul>

<p><b>O K R E G I</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu</li> <li>• umie rozpoznać styczną do okręgu</li> <li>• wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności</li> <li>• umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu</li> <li>• zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt</li> <li>• umie konstruować okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego</li> <li>• umie konstruować sześciokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu</li> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o danym boku</li> <li>• umie wpisać i opisać okrąg na wielokącie</li> </ul>	<p>punkty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• umie obliczać pole trójkąta znając jego boki i promień okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> <li>• rozumie własności wielokątów foremnych</li> <li>• umie konstruować ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>• umie wskazać wielokąty foremne środkowosymetryczne</li> <li>• umie podać ilość osi symetrii wielokąta foremnego</li> <li>• umie obliczyć długość promienia okręgu opisanego na kwadracie o danym boku</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul>	<p>wpisanego w ten trójkąt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> <li>• zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta punkty styczności</li> <li>• umie rozwiązać proste zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</li> <li>• umie konstruować okrąg styczny w danym punkcie do ramion kąta ostrego</li> <li>• umie rozwiązać proste zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> <li>• umie obliczyć długość promienia, pole lub obwód koła opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku</li> </ul>	<p>rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi</li> <li>• rozumie warunek wpisywania i opisywania okręgu na czworokącie</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul>	<p>skomplikowane zadanie konstrukcyjne i rachunkowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z okręgami wpisanymi i opisanymi na wielokątach foremnych</li> </ul>
<p><b>G R A N I</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prostopadłościanu</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prostego</li> <li>• zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego</li> <li>• zna budowę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochyłego</li> <li>• umie wskazać na rysunku krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi</li> <li>• umie rozpoznać siatkę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego</li> <li>• umie rozwiązać trudniejsze zadanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z polem powierzchni</li> </ul>



<b>A S T O S Ł U P Y</b>	<p>graniastosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów</li> <li>• umie wskazać na modelu krawędzie i ściany prostopadłe i równoległe</li> <li>• umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</li> <li>• zna pojęcie siatki graniastosłupa</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie trójkąta lub czworokąta</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>• zna jednostki objętości</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>• umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa</li> <li>• zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa</li> <li>• zna pojęcie przekątnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym</li> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek objętości</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> <li>• umie rysować w rzucie równoległym przekątne ścian oraz przekątne graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej ściany graniastosłupa jako przekątnej prostokąta</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta</li> </ul>	<p>graniastosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa</li> </ul>	<p>tekstowe związane z objętością graniastosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość przekątnej dowolnej ściany i przekątnej graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać trudniejsze zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa</li> </ul>	<p>graniastosłupa prostego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z długościami przekątnych, polem i objętością graniastosłupa</li> </ul>
--	---	--	---	--	--

	<p>graniastosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej oraz przekątną graniastosłupa</li> </ul>				
<b>O S T R O S Ł U P Y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• zna pojęcie czworościanu i czworościanu foremnego</li> <li>• zna budowę ostrosłupa</li> <li>• rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów</li> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>• umie określić ilość wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa</li> <li>• umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym</li> <li>• zna pojęcie siatki ostrosłupa</li> <li>• zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozumie pojęcie pola figury</li> <li>• rozumie zasadę kreślenia siatki</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• zna pojęcie wysokości ostrosłupa</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa</li> <li>• zna jednostki objętości</li> <li>• rozumie pojęcie objętości figury</li> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki</li> <li>• umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi ostrosłupa</li> <li>• umie kreślić siatkę ostrosłupa</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• umie obliczyć objętość ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać trudniejsze zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać trudniejsze zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać trudniejsze zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa</li> <li>• umie rozwiązać skomplikowane zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wysokości ściany bocznej</li> <li>• umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek</li> </ul>				
<b>S T A T Y S T Y K A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego</li> <li>• zna pojęcie wykresu</li> <li>• rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji</li> <li>• umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łądugowo – listkowej</li> <li>• zna pojęcie średniej</li> <li>• zna pojęcie mediany</li> <li>• umie obliczyć średnią</li> <li>• umie policzyć medianę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie tabeli łądugowo – listkowej</li> <li>• umie ułożyć pytania do prezentowanych danych</li> <li>• umie policzyć medianę Z nieparzystej liczby danych</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią</li> <li>• umie opracować dane statystyczne</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne</li> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• umie ocenić zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować prezentowane informacje</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią i medianą</li> <li>• umie opracować dane statystyczne</li> <li>• umie prezentować dane statystyczne</li> <li>• zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego</li> <li>• umie podać zdarzenia losowe w doświadczeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia</li> <li>• umie ocenić zdarzenia mniej i bardziej prawdopodobne, zdarzenia pewne i zdarzenia niemożliwe</li> <li>• umie prezentować dane w korzystnej formie</li> </ul>	