

**WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIA
POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z MATEMATYKI WYNIKAJĄCYCH Z REALIZACJI PROGRAMU NAUCZANIA
„MATEMATYKA Z PLUSEM”
Klasa VIII**

WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH	WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA PRZEZ UCZNIA POSZCZEGÓLNYCH ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH
DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA DZIAŁ 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI	DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA DZIAŁ 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI DZIAŁ 5. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY DZIAŁ 6. SYMETRIE DZIAŁ 7. KOŁA I OKRĘGI

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:	Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dopuszczającą oraz:	Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dostateczną oraz:	Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę dobrą oraz:	Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania kryterialne na ocenę bardzo dobrą oraz:
DZIAŁ: LICZBY I DZIAŁANIA				
Zna: ✓ znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim, ✓ zasady zapisu liczb w systemie rzymskim, ✓ zasady zaokrąglania liczb, ✓ cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, ✓ pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej, ✓ pojęcie dzielnika i wielokrotności liczby naturalnej, ✓ pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej, liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby, ✓ pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym, ✓ pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby, ✓ algorytmy działań na ułamkach, ✓ algorytmy działań pisemnych, ✓ reguły dotyczące kolejności wykonywania działań, ✓ własności działań na potęgach i pierwiastkach. Umie: ✓ zapisać i odczytać liczby w systemie rzymskim (w zakresie do 100), ✓ zaokrąglić liczby naturalne do podanego rzędu, ✓ rozpoznać liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, ✓ rozpoznać liczby pierwsze i liczby złożone,	Zna: ✓ zasadę dotyczącą lat przestępnych, ✓ pojęcia NWD i NWW, ✓ pojęcie notacji wykładniczej. Rozumie: ✓ potrzebę zaokrąglania liczb, ✓ potrzebę stosowania notacji wykładniczej. Umie: ✓ zaokrąglić liczby do podanego rzędu, ✓ zaznaczyć na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek (np.: $x > 5$), ✓ znaleźć NWD i NWW dwóch liczb naturalnych, co najwyżej trzycyfrowych metodą rozkładu na czynniki ✓ zapisać i odczytać liczby w systemie rzymskim, ✓ porównywać liczby przedstawione w różny sposób, ✓ obliczyć ułamek danej liczby (wielkości), ✓ zapisać w postaci jednej potęgi proste wyrażenie zawierające iloczyny i ilorazy potęg o tych samych podstawach, o tych samych wykładnikach i potęgę potęgi, ✓ obliczyć pierwiastek arytmetyczny III stopnia z liczb, które są sześciannymi liczb wymiernych, ✓ oszacować wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego, ✓ włączyć czynnik pod znak pierwiastka,	Umie: ✓ porządkować liczby przedstawione w różny sposób, ✓ zapisać w postaci jednej potęgi wyrażenie zawierające iloczyny i ilorazy potęg o tych samych podstawach, o tych samych wykładnikach i potęgę potęgi, ✓ wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka, ✓ przekształcić do prostszej postaci wyrażenie zawierające pierwiastki, stosując własności pierwiastków, ✓ odczytać i zapisać liczbę w notacji wykładniczej, ✓ oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki, ✓ porównać wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną, ✓ obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi, z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań i nawiasów, ✓ oszacować wynik działania, ✓ rozwiązać zadania tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności,	Umie: ✓ znaleźć NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych, ✓ obliczyć wartość wielodziałaniowego wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi, z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań i nawiasów, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe związane z działaniami na liczbach.	Umie: ✓ obliczyć wartość wielodziałaniowego wyrażenia z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań, nawiasów oraz potęgowania i pierwiastkowania, ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z działaniami na liczbach.

✓ rozkładać liczby na czynniki pierwsze , ✓ podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego, ✓ zaznaczyć i odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej, ✓ obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym, ✓ mnożyć i dzielić potęgi o takich samych podstawach, ✓ mnożyć i dzielić potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach, ✓ podnosić potęgę do potęgi, ✓ obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczb, które są kwadratami liczb wymiernych, ✓ mnożyć i dzielić pierwiastki tego samego stopnia, ✓ wykonać proste działania łączne na liczbach wymiernych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań i nawiasów.	✓ przekształcić do prostszej postaci proste wyrażenie zawierające pierwiastki, stosując własności pierwiastków, ✓ obliczyć wartość prostego wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi, z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań i nawiasów, ✓ oszacować wynik prostego działania, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe związane z działaniami na liczbach, ✓ zweryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.	związane z działaniami na liczbach.		
--	---	-------------------------------------	--	--

DZIAŁ: WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

Zna: ✓ pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne, ✓ zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych, ✓ zna metodę równań równoważnych. Umie: ✓ budować proste wyrażenia algebraiczne z jedną zmienną, ✓ obliczyć wartość liczbową prostego wyrażenia, ✓ zapisać zależności przedstawione w prostych zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej zmiennej, ✓ dodawać jednomiany podobne, ✓ dodawać sumy algebraiczne, redukując wyrazy podobne, ✓ mnożyć jednomiany, ✓ przekształcać proste wyrażenia algebraiczne, ✓ sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, ✓ rozwiązać proste równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych, ✓ rozwiązać proste zadani a tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , w tym także z obliczeniami procentowymi, ✓ podać przykłady wielkości wprost proporcjonalnych, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi.	Zna: ✓ pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych, ✓ pojęcie proporcji i jej własności. Umie: ✓ budować wyrażenia algebraiczne z jedną i wieloma zmiennymi, ✓ obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia, ✓ porządkować jednomiany, ✓ odejmować sumy algebraiczne, redukując wyrazy podobne, ✓ mnożyć sumy algebraiczne przez jednomian i dodawać wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomian, ✓ przekształcać wyrażenia algebraiczne, ✓ zapisać zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych, ✓ zapisać rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych, ✓ sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą, ✓ rozwiązać równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych, ✓ rozwiązać zadania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , w tym także z obliczeniami procentowymi, ✓ rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne, ✓ wyznaczyć wartość przyjmowaną przez wielkość	Umie: ✓ mnożyć dwumian przez dwumian, redukując wyrazy podobne, ✓ przekształcać wyrażenia algebraiczne, ✓ obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń, ✓ zapisać zależności przedstawione w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych, ✓ zapisać rozwiązania zadań o podwyższonym stopniu trudności w postaci wyrażeń algebraicznych, ✓ rozwiązać równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, ✓ przekształcać proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych i fizycznych, ✓ rozwiązywać zadania, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , w tym także z obliczeniami procentowymi, ✓ stosować podział proporcjonalny.	Umie: ✓ przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, ✓ rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe, ✓ zapisać zależności przedstawione w trudnych zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych, ✓ zapisać rozwiązania trudnych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych, ✓ rozwiązać równania, które po przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, ✓ przekształcać wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych i fizycznych, ✓ rozwiązywać trudne zadania, w tym tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , w tym także z obliczeniami procentowymi.	Umie: ✓ zapisać zależności przedstawione w nietypowych zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych, ✓ zapisać rozwiązania nietypowych zadań w postaci wyrażeń algebraicznych, ✓ rozwiązać trudne równania, które po przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, ✓ przekształcać trudniejsze wzory, ✓ rozwiązywać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi, ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą , w tym także z obliczeniami procentowymi.
--	---	--	---	--

	wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, ✓ przekształcać bardzo proste wzory, aby wyznaczyć zadaną wielkość we wzorach geometrycznych i fizycznych, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi, ✓ zweryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.			
DZIAŁ: FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE				
Zna: ✓ podstawowe własności figur geometrycznych, ✓ twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi), ✓ pojęcie wielokąta foremnego, ✓ wzór na pole dowolnego trójkąta, ✓ wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów, ✓ twierdzenie Pitagorasa, ✓ wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu. Umie: ✓ obliczyć obwód i pole trójkąta i czworokąta, ✓ wyznaczyć brakujące miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych, ✓ wykonać proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta oraz własności trójkątów i czworokątów, ✓ stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach, w tym tekstowych dotyczących trójkątów i czworokątów, ✓ odczytać współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie, ✓ zaznaczyć w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku), ✓ obliczyć współrzędne środka odcinka, którego końce mają dane współrzędne całkowite, ✓ odczytać i obliczyć odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych.	Zna: ✓ warunek istnienia trójkąta, ✓ cechy przystawiania trójkątów, ✓ nierówność trójkąta, ✓ zależności między bokami trójkąta o kątach 90° i 45°, ✓ wzór na obliczanie wysokości i pola trójkąta równobocznego, Umie: ✓ stosować twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi), ✓ przedstawić na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe, ✓ obliczyć brakujące miary kątów trójkąta i czworokąta z wykorzystaniem miar kątów przyległych i wierzchołkowych oraz własności trójkątów i czworokątów, ✓ stosować wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków, ✓ stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach, w tym tekstowych dotyczących trójkątów i czworokątów, ✓ rozpoznać trójkąty przystające, ✓ rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 45° i 45°, ✓ obliczyć współrzędne środka odcinka, którego końce mają dane współrzędne wymierne, ✓ sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe, związane z obwodem i polem wielokąta, ✓ rozwiązać proste zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu oraz wysokością i polem trójkąta równobocznego, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe dotyczące figur na płaszczyźnie, ✓ przeprowadzić bardzo prosty dowód, ✓ zweryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając	Zna: ✓ nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie kiedy zachodzi równość, ✓ zależności między bokami i trójkąta o kątach 90°, 30°, 60°. Umie: ✓ stosować cechy przystawiania trójkątów, ✓ sprawdzić współliniowość trzech punktów, ✓ korzystać z własności prostych równoległych, w szczególności stosować równość kątów odpowiadających i naprzemianległych, ✓ przeprowadzić prosty dowód, ✓ rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90°, 30°, 60°, ✓ obliczyć współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek, ✓ obliczyć długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych, ✓ obliczyć brakujące miary kątów trójkąta i czworokąta z wykorzystaniem miar kątów przyległych i wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych oraz własności trójkątów i czworokątów, ✓ stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych o podwyższonym stopniu trudności, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, związane z obwodem i polem wielokąta, przekątną kwadratu oraz wysokością i polem trójkąta równobocznego, ✓ rozwiązać zadania tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych,	Umie: ✓ wyprowadzić wzór na przekątną kwadratu, ✓ dla danych punktów kratowych A i B znaleźć inne punkty kratowe należące do prostej AB, ✓ stosować twierdzenie Pitagorasa w trudnych zadaniach, w tym tekstowych, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe wykorzystując zależności między bokami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°, ✓ obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych, w sytuacji gdy współrzędne wierzchołków są liczbami całkowitymi, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe, związane z obwodem i polem wielokąta, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe związane z kątami oraz kątami trójkątów i czworokątów, ✓ rozwiązać trudne zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu, wysokością i polem trójkąta równobocznego, ✓ przeprowadzić dowód i zapisać go używając matematycznych symboli, ✓ rozwiązywać trudne zadania, w tym tekstowe dotyczące figur na płaszczyźnie.	Umie: ✓ uzasadnić twierdzenie Pitagorasa, ✓ konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną, ✓ wyprowadzić wzór na wysokość i pole trójkąta równobocznego, ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z kątami, kątami trójkątów i czworokątów, obwodami i polami wielokątów, ✓ stosować twierdzenie Pitagorasa w nietypowych zadaniach tekstowych.

	sensowność rozwiązania.	✓ rozwiązywać zadani, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności dotyczące figur na płaszczyźnie.		
DZIAŁ: ZASTOSOWANIA MATEMATYKI				
Zna: ✓ pojęcie procentu, ✓ pojęcia oprocentowania i odsetek, ✓ pojęcie podatku (w tym PIT i VAT), ✓ pojęcia: cena netto, cena brutto, ✓ pojęcie podziału proporcjonalnego, ✓ pojęcie zdarzenia losowego, ✓ pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego, ✓ wzór na obliczanie prawdopodobieństw. Rozumie: ✓ pojęcie oprocentowania i podatku, ✓ pojęcie podziału proporcjonalnego, ✓ potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym. Umie: ✓ zamienić procent na ułamek i odwrotnie, ✓ obliczyć procent danej liczby, ✓ odczytać dane z diagramu procentowego, ✓ obliczyć stan konta znając oprocentowanie, ✓ obliczyć wartość podatku VAT, ✓ obliczyć podatek od wynagrodzenia, ✓ odczytać informacje przedstawione na diagramie, ✓ odczytać informacje z wykresu, ✓ przeprowadzić proste doświadczenie losowe, ✓ obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń w prostych doświadczeniach losowych, ✓ podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku, ✓ odczytać dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych.	Umie: ✓ obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu, ✓ obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba, ✓ obliczyć liczbę większą i mniejszą o dany procent, ✓ obliczyć, o ile procent wzrosła i zmniejszyła się liczba, ✓ obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu i obniżki, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe związane z procentami, ✓ stosować obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym – obniżki i podwyżki, oprocentowanie lokat i podatki, stężenia procentowe roztworów, ✓ przeprowadzić proste doświadczenie losowe, przeanalizować je i obliczyć prawdopodobieństwo zdarzeń w doświadczeniach losowych, ✓ ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania, ✓ rozwiązać proste zadania, w tym tekstowe związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym, ✓ interpretować dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, ✓ tworzyć diagramy słupkowe i kołowe na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł, ✓ weryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.	Umie: ✓ stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach dwukrotnych podwyżek lub obniżek danej wielkości, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z obliczeniami procentami (podatki, oprocentowanie lokat, stężenia procentowe roztworów), ✓ wyznaczyć zbiory obiektów oraz analizować i obliczyć, ile jest obiektów mających daną własność (proste sytuacje), ✓ podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym, ✓ interpretować dane przedstawione za pomocą wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych, ✓ tworzyć diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł.	Umie: ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe związane z obliczeniami procentami (podwyżki i obniżki, podatki, oprocentowanie lokat, stężenia procentowe roztworów), ✓ obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek w jakim ją podzielono, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym, ✓ wyznaczyć zbiory obiektów oraz analizować i obliczyć, ile jest obiektów mających daną własność, ✓ odczytać i interpretować dane przedstawione za pomocą kilku tabel, diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych.	Umie: ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z obliczeniami procentami (podwyżki i obniżki, oprocentowanie lokat, podatki, stężenia procentowe roztworów), ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe wykorzystując dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów kołowych i słupkowych oraz wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe z zakresu kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.
DZIAŁ: GRANIASTOŚŁUPY I OSTROŚŁUPY				
Zna: ✓ pojęcia prostopadłościanu i sześcianu, ✓ pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego, ostrosłupa, ostrosłupa prawidłowego, czworoscianu i czworoscianu foremnego, ✓ budowę graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ nazwy odcinków w graniastosłupie i ostrosłupie, ✓ wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ jednostki pola i objętości. Umie:	Zna: ✓ pojęcie graniastosłupa pochyłego. Rozumie: ✓ zasadę kreślenia siatki. Umie: ✓ stosować jednostki pola i objętości, ✓ rozpoznać siatkę graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ wykorzystać podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa i ostrosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi, ✓ obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa	Umie: ✓ kreślić siatkę graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności nawiązujące do elementów budowy danej bryły, ✓ obliczyć długość odcinka w graniastosłupie i w ostrosłupie korzystając z twierdzenia Pitagorasa, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe	Umie: ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły, ✓ obliczyć długość odcinka w graniastosłupie i ostrosłupie, korzystając z własności trójkątów o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60°, ✓ rozwiązać trudniejsze zadania, w tym tekstowe związane	Umie: ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z figurami przestrzennymi, ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością graniastosłupa i ostrosłupa.

✓ rozpoznać graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe, ✓ wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa, ✓ określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ obliczyć pole powierzchni i objętość sześcianu i prostopadłościanu.	- prostego i ostrosłupa prawidłowego, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły, ✓ rozwiązać zadania, w tym tekstowe związane z polem powierzchni i objętością graniastosłupa i ostrosłupa, ✓ weryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.	związane z odcinkami, polem powierzchni i objętością graniastosłupa i ostrosłupa, korzystając z twierdzenia Pitagorasa.	z odcinkami, polem powierzchni i objętością graniastosłupa i ostrosłupa (korzystając z twierdzenia Pitagorasa oraz z własności trójkątów prostokątnych).	
DZIAŁ: SYMETRIE				
Zna: ✓ pojęcie punktów symetrycznych względem prostej, ✓ pojęcie punktów symetrycznych względem punktu. ✓ pojęcie osi symetrii i środka symetrii figury, ✓ zna pojęcie symetralnej odcinka, ✓ zna pojęcie dwusiecznej kąta, Umie: ✓ rozpoznać figury osiowosymetryczne i figury środkowosymetryczne, ✓ podać przykład figury osiowosymetrycznych i figur środkowosymetrycznych, ✓ rozpoznać symetralną odcinka i dwusieczną kąta, ✓ konstruować symetralną odcinka, ✓ konstrukcyjnie znajdować środek odcinka, ✓ konstruować dwusieczną kąta, ✓ wykreślić punkt symetryczny do danego względem punktu i względem prostej.	Zna: ✓ podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta, Rozumie: ✓ pojęcie figury osiowosymetrycznej i środkowosymetrycznej. Umie: ✓ podać własności punktów symetrycznych względem prostej i względem punktu, ✓ rysować figury w symetrii osiowej i środkowej, ✓ wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne, ✓ rysować figury posiadające środek symetrii, ✓ wskazać środek symetrii i oś symetrii figury, ✓ stosować podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w prostych zadaniach, w tym tekstowych, ✓ weryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.	Umie: ✓ wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne, ✓ wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne, ✓ wskazać wszystkie osie symetrii figury, ✓ dzielić odcinek i kąt na 2ⁿ równych części, ✓ konstruować kąty o miarach 30°, 60° i 45°, ✓ podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi, ✓ rozwiązać zadania o podwyższonym stopniu trudności, w tym tekstowe wykorzystujące własności figur symetrycznych, ✓ rozwiązać zadania o podwyższonym stopniu trudności, w tym tekstowe związane z symetrią, ✓ wykorzystać podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym tekstowych.	Umie: ✓ podać przykłady figur, które nie mają ani osi symetrii ani środka symetrii, mają oś symetrii a nie mają środka symetrii, nie mają osi symetrii ale mają środek symetrii, ✓ uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury, ✓ uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe wykorzystujące własności figur symetrycznych, ✓ rozwiązać trudne zadania, w tym tekstowe związane z symetrią, ✓ wykorzystać podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w trudnych zadaniach, w tym tekstowych.	Umie: ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe wykorzystując własności figur symetrycznych, ✓ rozwiązać nietypowe zadania, w tym tekstowe związane z symetrią, ✓ wykorzystać podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w nietypowych zadaniach, w tym tekstowych.
DZIAŁ: KOŁA I OKRĘGI				
Zna: ✓ wzór na obliczanie długości okręgu, ✓ wzór na obliczanie pola koła, ✓ liczbę π i jej wartość. Umie: ✓ obliczyć długość okręgu, znając jego promień, ✓ obliczyć pole koła, znając jego promień.	Umie: ✓ obliczyć długość okręgu, znając jego średnicę, ✓ obliczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość, ✓ obliczyć pole koła, znając jego średnicę, ✓ rozwiązać proste zadanie tekstowe związane z długością okręgu i polem koła, ✓ weryfikować wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania.	Rozumie: ✓ sposób wyznaczenia liczby π. Umie: ✓ obliczyć promień i średnicę koła, znając jego pole, ✓ obliczyć pole koła, znając jego obwód, ✓ rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu i polem koła.	Umie: ✓ obliczyć obwód koła znając jego pole, ✓ rozwiązać trudne zadania tekstowe związane z długością okręgu i polem koła.	Umie: ✓ rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z długością okręgu i polem koła.