**Wymagania edukacyjne z matematyki opracowane do programu „Matematyka z plusem” GWO**

**POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

K - konieczny ocena dopuszczający (2)

P - podstawowy ocena dostateczny (3)

R - rozszerzający ocena dobry (4)

D – dopełniający ocena bardzo dobry (5)

W - wykraczający ocena celujący (6

**KLASA VIII**

**DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA**

**Poziom konieczny (K) - ocena dopuszczająca**

Uczeń:

* zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim
* umie zapisać liczby naturalne w systemie rzymskim
* zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100
* zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej
* zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej
* zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej
* rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100
* rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone
* rozkłada liczby na czynniki pierwsze - proste przykłady
* znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych - proste przykłady
* zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej
* zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby
* umie podać liczbę przeciwną do danej oraz odwrotność danej liczby
* umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego - proste przyłady
* umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej
* zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym
* zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby
* zna pojęcie notacji wykładniczej
* umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym
* umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych
* umie porównywać liczby przedstawione w różny sposób
* zna algorytmy działań na ułamkach
* zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań
* umie zamieniać jednostki – proste przykłady
* umie wykonać działania łączne na liczbach
* umie zaokrąglić liczbę do podanego rzędu- proste przykłady
* zna własności działań na potęgach i pierwiastkach
* umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach
* umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach
* umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym

**Poziom podstawowy (P) - ocena dostateczna**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz

* umie rozłożyć liczby na czynniki pierwsze
* znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych
* zna zasady zapisu liczby w systemie rzymskim
* umie odczytać i zapisać liczby w systemie rzymskim do 3000
* oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia
* umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego
* rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce
* umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej
* umie porządkować liczby przedstawione w różny sposób
* zna zasadę zamiany jednostek
* umie zamieniać jednostki
* umie wykonać działania łączne na liczbach
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach
* umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu
* umie oszacować wynik działania
* stosuje w obliczeniach notację wykładniczą
* umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka
* umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka

**Poziom rozszerzający (R) - ocena dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz

* znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb
* znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych
* umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej
* umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób
* umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej
* umie oszacować wynik działania
* umie wykonać działania łączne na liczbach
* umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi

**Poziom dopełniający (D) - ocena bardzo dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz

* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą
* umie odczytać i zapisać liczby w systemie rzymskim do 4000
* umie wykonać działania łączne na liczbach
* umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby
* umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach
* umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki
* umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka

**Poziom wykraczający (W) - ocena celująca**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz

* umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą
* umie rozwiązać rozbudowane zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach –
* umie usunąć niewymierność z mianownika
* 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 wyrażeń

**DZIAŁ 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA**

**Poziom konieczny (K) - ocena dopuszczająca**

Uczeń:

* zna pojęcie wyrażenia algebraicznego
* zna pojęcie jednomianu
* zna pojęcie sumy algebraicznej
* zna pojęcie wyrazów podobnych
* umie budować proste wyrażenia algebraiczne
* umie redukować wyrazy podobne
* umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne –proste przykłady
* umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych bez jego przekształcania
* umie mnożyć i dzielić sumę algebraiczną przez jednomiany
* umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian

umie przekształcać wyrażenia algebraiczne – proste przykłady

* zna pojęcie równania
* umie zapisać zadanie w postaci równania
* zna pojęcie rozwiązania równania
* rozumie pojęcie rozwiązania równania
* umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie
* zna metodę równań równoważnych
* umie stosować metodę równań równoważnych
* umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe
* umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych

**Poziom podstawowy (P) - ocena dostateczna**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz

* rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych
* umie redukować wyrazy podobne
* umie przekształcać wyrażenia algebraiczne
* 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 obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń

umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznycznych

* umie mnożyć sumy algebraiczne
* zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne
* umie rozpoznać równania tożsamościowej sprzeczne
* zna pojęcie proporcji i jej własności
* umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji
* rozumie pojęcie proporcjonalności prostej
* umie ułożyć proporcję

**Poziom rozszerzający (R) - ocena dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz

* umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci
* umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń
* umie przekształcać wyrażenia algebraiczne
* umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych
* umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych
* umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
* umie rozwiązać równanie
* umie przekształcić wzór
* umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji

**Poziom dopełniający (D) - ocena bardzo dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz

* umie budować i odczytać wyrażenia algebraiczne o konstrukcji wielodziałaniowej
* umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
* umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci stosując mnożenie sum algebraicznych
* umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania
* umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji
* umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi
* umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji

**Poziom wykraczający (W) - ocena celująca**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz

* umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych
* umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych
* umie zapisać problem w postaci równania
* umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji
* umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji
* umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi

**DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE**

**Poziom konieczny (K) - ocena dopuszczająca**

Uczeń:

* zna pojęcie trójkąta
* zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta
* zna wzór na pole trójkąta
* zna definicję prostokąta i kwadratu, równoległoboku, rombu i trapezu.
* zna wzory na pola czworokątów
* zna własności czworokątów
* umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe
* umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości
* umie obliczyć pole i obwód czworokąta
* umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku – proste przykłady
* zna twierdzenie Pitagorasa
* rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa
* umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa
* umie wskazać wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
* zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu
* zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego
* umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku
* umie wskazać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych
* zna podstawowe własności figur geometrycznych

**Poziom podstawowy (P) - ocena dostateczna**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz

* zna warunek istnienia trójkąta
* zna cechy przystawania trójkątów
* rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów
* umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt
* umie rozpoznać trójkąty przystające
* umie obliczyć pole i obwód czworokąta
* umie obliczyć pole wielokąta
* umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku
* umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość)
* umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
* zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego
* wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu
* umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku
* umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku
* umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego
* zna zależność między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 60
* umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi
* umie wyznaczyć środek odcinka
* umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie
* umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia
* umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią
* umie podać argumenty uzasadniające tezę –proste przykłady
* umie przedstawić zarys, szkic dowodu – proste przykłady
* umie przeprowadzić prosty dowód – proste przykłady

**Poziom rozszerzający (R) - ocena dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz

1. umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku
2. umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych
3. umie uzasadnić przystawanie trójkątów
4. umie obliczyć pole czworokąta
5. umie obliczyć pole wielokąta
6. umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku
7. umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa
8. rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną
9. umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną
10. umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów
11. umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
12. umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych
13. umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego
14. umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej
15. umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość
16. umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
17. umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
18. umie wyznaczyć środek odcinka
19. umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych
20. umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych
21. umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych
22. umie podać argumenty uzasadniające tezę
23. umie przedstawić zarys, szkic dowodu
24. umie przeprowadzić prosty dowód
25. umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli

**Poziom dopełniający (D) - ocena bardzo dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz

* umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku
* umie uzasadnić przystawanie trójkątów
* umie sprawdzić współliniowość trzech punktów
* umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami
* umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną
* umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych
* umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego
* umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600 (R-D)
* umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych
* umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych
* umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli
* umie przeprowadzić dowód

**Poziom wykraczający (W) - ocena celująca**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz

* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego (zadania o podwyższonym stopniu trudności)
* umie rozwiązać zadanie tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600 (zadania o podwyższonym stopniu trudności

**DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI.**

**Poziom konieczny (K) ocena dopuszczająca**:

Uczeń:

* zna pojęcie procentu
* rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym
* umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie
* umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie
* umie obliczyć procent danej liczby
* umie odczytać dane z diagramu procentowego
* zna pojęcia oprocentowania i odsetek
* rozumie pojęcie oprocentowania
* umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie
* zna i rozumie pojęcie podatku
* zna pojęcia: cena netto, cena brutto
* rozumie pojęcie podatku VAT
* umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT
* umie obliczyć podatek od wynagrodzenia
* zna pojęcie diagramu
* rozumie pojęcie diagramu
* umie odczytać informacje przedstawione na diagramie
* umie interpretować informacje odczytane z diagramu
* umie wykorzystać informacje w praktyce
* zna pojęcie podziału proporcjonalnego
* zna pojęcie zdarzenia losowego
* zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa
* umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu
* rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji
* umie odczytać informacje z wykresu

**Poziom podstawowy (P) ocena dostateczna:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz:

* umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
* umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
* umie rozwiązać zadania związane z procentami
* zna pojęcie punktu procentowego
* zna pojęcie inflacji
* umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent
* umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba
* umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki
* umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki
* umie porównać lokaty bankowe
* umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym
* umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* umie analizować informacje odczytane z diagramu
* umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu
* umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku
* umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania
* umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym
* umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (
* umie interpretować informacje odczytane z wykresu
* umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych
* umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych

**Poziom rozszerzający (R) ocena dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz:

* umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu
* umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba
* zna pojęcie promila
* umie obliczyć promil danej liczby

**Poziom dopełniający (D) ocena bardzo dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz

* umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi
* umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu
* umie obliczyć stan konta po kilku latach
* umie porównać lokaty bankowe
* umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami
* umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku
* umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym
* umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono
* umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych

**Poziom wykraczający (W) ocena celująca:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz:

* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z procentami
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków
* umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów
* umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów
* umie wykorzystać informacje w praktyce
* umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia
* umie interpretować informacje odczytane z wykresu

**DZIAŁ 5. GRANIASTOSŁUPY i OSTROSŁUPY**

**Poziom konieczny (K) - ocena dopuszczająca**

Uczeń:

1. zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę
2. zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę
3. zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa
4. zna jednostki pola i objętości
5. rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów
6. umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa
7. umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa
8. zna pojęcie ostrosłupa
9. zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego
10. zna pojęcia czworościanu i czworościanu foremnego
11. zna budowę ostrosłupa
12. rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów
13. zna pojęcie wysokości ostrosłupa
14. umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa
15. umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym
16. zna pojęcie siatki ostrosłupa
17. zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa
18. zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa
19. rozumie pojęcie pola figury
20. rozumie zasadę kreślenia siatki
21. umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego
22. umie rozpoznać siatkę ostrosłupa
23. umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego
24. zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa
25. rozumie pojęcie objętości figury
26. umie obliczyć objętość ostrosłupa
27. zna pojęcie wysokości ściany bocznej
28. umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek

**Poziom podstawowy (P) - ocena dostateczna**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz

* zna pojęcie graniastosłupa pochyłego
* umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów
* umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa
* zna nazwy odcinków w graniastosłupie
* umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa
* umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły
* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
* umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa
* umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym
* umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
* rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki
* umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego
* umie rozpoznać siatkę ostrosłupa
* umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa
* umie obliczyć objętość ostrosłupa
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa
* umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków
* umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa

**Poziom rozszerzający (R) - ocena dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz

1. umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów
2. umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa
* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając

z twierdzenia Pitagorasa

* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając
* z własności trójkątów prostokątnych o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi
* umie kreślić siatki ostrosłupów umie rozpoznać siatkę ostrosłupa
* umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa
* umie obliczyć objętość ostrosłupa
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa
* umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa

**Poziom dopełniający (D) - ocena bardzo dobra**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz

* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa
* obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa
* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa
* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając

z twierdzenia Pitagorasa

* umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając
* z własności trójkątów prostokątnych o kątach 900, 450, 450 oraz 900, 300, 600
* obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi
* umie kreślić siatki ostrosłupów umie rozpoznać siatkę ostrosłupa
* umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa
* umie obliczyć objętość ostrosłupa
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa
* umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa
* umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa

**Poziom wykraczający (W) - ocena celująca**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz

* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (zadania o podwyższonym stopniu trudności)
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (zadania o podwyższonym stopniu trudności)
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa (zadania o podwyższonym stopniu trudności)
* umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z długością pewnych odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa (zadania o podwyższonym stopniu trudności

**DZIAŁ 6. SYMETRIE**

**Poziom konieczny (K) ocena dopuszczająca:**

Uczeń:

* zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej
* umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej
* umie wykreślić punkt symetryczny do danego
* umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: -nie mają punktów wspólnych
* zna pojęcie osi symetrii figury
* umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii
* zna pojęcie symetralnej odcinka
* umie konstruować symetralną odcinka
* umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka
* zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności
* rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności
* umie konstruować dwusieczną kąta
* zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu
* umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu
* umie wykreślić punkt symetryczny do danego
* umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: - nie należy do figury

**Poziom podstawowy (P) ocena dostateczna**:

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz:

* umie określić własności punktów symetrycznych
* umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: -mają punkty wspólne
* rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej
* umie narysować oś symetrii figury
* umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury
* rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności
* umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: należy do figury
* umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne
* umie podać własności punktów symetrycznych
* zna pojęcie środka symetrii figury
* umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii
* umie rysować figury posiadające środek symetrii
* umie wskazać środek symetrii figury
* umie wyznaczyć środek symetrii odcinka

**Poziom rozszerzający (R) ocena dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz:

* umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne
* stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach
* umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej
* umie wskazać wszystkie osie symetrii figury
* umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna
* umie dzielić odcinek na 2n równych części
* umie dzielić kąt na 2n równych części
* umie konstruować kąty o miarach 15 , 30 , 60 , 90 ,45 oraz 22,5 stopni
* umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii
* umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech
* stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach

**Poziom dopełniający (D) ocena bardzo dobra**:

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz:

* umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna
* wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach
* wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach

**Poziom wykraczający (W) ocena celująca:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz:

* umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej
* wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach
* wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach
* stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach
* umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu
* stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach

**Dział 7 Koła i okręgi**

**Poziom konieczny (K) ocena dopuszczająca:**

Uczeń:

* zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych
* umie rozpoznać styczną do okręgu
* zna wzór na obliczanie długości okręgu
* zna liczbę $π$
* umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę
* zna wzór na obliczanie pola koła
* umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę
* umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień

**Poziom podstawowy (P) ocena dostateczna:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz:

* umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu
* zna pojęcie stycznej do okręgu
* wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności
* umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu
* umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami
* umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu
* umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie
* umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych
* umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur
* umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość
* umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P)
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur

**Poziom rozszerzający (R) ocena dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz:

* zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności
* umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie
* umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu
* umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (R)
* umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie
* umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów
* rozumie sposób wyznaczenia liczby $π$
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur
* umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole

**Poziom dopełniający (D) ocena bardzo dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz:

* umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie
* umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur

**Poziom wykraczający (W) ocena celująca:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz:

* umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów
* umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur

**Dział 8 Rachunek Prawdopodobieństwa**

**Poziom konieczny (K) ocena dopuszczająca:**

Uczeń:

* zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa

Poziom podstawowy (P) ocena dostateczna:

Uczeń spełnia wymagania poziomu koniecznego oraz:

* wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób
* umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli
* umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę
* umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożeni
* umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów
* zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych
* umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia

**Poziom rozszerzający (R) ocena dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu podstawowego oraz:

* umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia

**Poziom dopełniający (D) ocena bardzo dobra:**

Uczeń spełnia wymagania poziomu rozszerzającego oraz:

* umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania

**Poziom wykraczający (W) ocena celująca**:

Uczeń spełnia wymagania poziomu dopełniającego oraz:

* umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody
* umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów

KONKURSY

Ponadto ocenę celującą otrzymuje uczeń, który samodzielnie lub z pomocą nauczyciela rozwija własne zdolności i osiąga sukcesy w konkursach matematycznych. Konkursy mają na celu motywowanie ucznia do dalszego, pełniejszego rozwoju i stwarzają warunki do samodzielnej pracy.