



PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI

Szkoła Podstawowa
im. Pawła Góry
w Mrzezinie

I. GŁÓWNE ZAŁOŻENIA PSO:

1. Ocenianie w matematyce powinno wskazywać, jakie wiadomości i umiejętności są najważniejsze dla uczniów w procesie uczenia się i nauczania i być na to nakierowane (uczniowie wiedzą, czego będą się uczyć)
2. Zadania stosowane w procesie oceniania powinny nakłaniać uczniów do stosowania zdobytej wiedzy w różnych aspektach; a uczeń poprzez uświadomienie sobie co umie, a czego jeszcze nie, powinien stać się czynnym uczestnikiem procesu oceniania.
3. Przy ocenianiu osiągnięć ucznia powinno się stworzyć okazje do zaprezentowania przez niego swojej wiedzy i umiejętności w różny sposób.
4. Jasne i precyzyjne określenie zasad oceniania poszczególnych form aktywności oraz ustalania oceny semestralnej i rocznej (uczniowie wiedzą co i kiedy będzie podlegało ocenie, jakie są zasady oceniania oraz znają kryteria ocen).
5. Informacje zdobyte w procesie oceniania powinny umożliwiać jak największą pewność wnioskowania o wiedzy i umiejętnościach ucznia.

II. OBSZARY AKTYWNOŚCI PODLEGAJĄCE OCENIE:

Na lekcjach matematyki oceniane są następujące obszary aktywności ucznia:

1. Rozumienie pojęć matematycznych i znajomości ich definicji.
2. Znajomość i stosowanie poznanych twierdzeń.
3. Samodzielne lub w grupie przeprowadzanie rozumowań i wnioskowań.
4. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem poznanych metod.
5. Posługiwanie się symboliką i językiem matematyki.
6. Matematyczny sposób analizowania tekstów.
7. Logiczne rozumowanie, kojarzenie faktów, myślenie abstrakcyjne i stosowanie
8. poznanej wiedzy w rozwiązywaniu zadań problemowych.
9. Aktywność na lekcjach, praca w grupach i wkład pracy ucznia.
10. Prowadzenie zeszytu.

III. SPRAWDZANIE I OCENIANIE OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

1. Formy aktywności:
 - ✓ prace klasowe (testy),
 - ✓ sprawdziany,
 - ✓ kartkówki,
 - ✓ odpowiedzi ustne,
 - ✓ praca samodzielna na lekcji,
 - ✓ prace domowe,
 - ✓ zeszyt przedmiotowy,
 - ✓ aktywność na lekcji,
 - ✓ praca w grupie,
 - ✓ przygotowanie do lekcji,
 - ✓ ćwiczenia
 - ✓ udział w konkursach matematycznych,
2. Formy aktywności - częstotliwość w semestrze:

Prace klasowe (ewentualnie testy) – minimum dwie

Sprawdziany

Kartkówki

Aktywność i praca na lekcji oraz przygotowanie do lekcji na bieżąco
Prace domowe
Zeszyt przedmiotowy

3. Określenie pojęć zgodne z WSO:

✓ *wypowiedzi pisemne:*

- praca klasowa – z określonego materiału poprzedzona powtórzeniem, zapisana i zapowiedziana z tygodniowym wyprzedzeniem,
- test – praca pisemna zawierająca zadania zamknięte lub zadania zamknięte i otwarte, przeprowadzona w zamian za pracę klasową i na takich samych zasadach,
- sprawdzian – obejmuje materiał 3 – 5 jednostek lekcyjnych (zapowiedziany na
- ostatniej lekcji),
- kartkówka – niezapowiedziana praca obejmująca materiał z 1 – 3 ostatnich jednostek lekcyjnych,
- prace domowe ucznia – podlegają sprawdzeniu, ale nie zawsze ocenie,
- zeszyt przedmiotowy – minimum raz w półroczu, ale nie zawsze podlega ocenie,

✓ *wypowiedzi ustne:*

- odpowiedzi z ostatnich 3 lekcji,
- aktywność na lekcji.

4. Skala ocen:

a. Oceny bieżące, oceny klasyfikacyjne półroczne i oceny roczne ustala się w stopniach według następującej skali:

- ocena celująca – 6
- ocena bardzo dobra – 5
- ocena dobra – 4
- ocena dostateczna – 3
- ocena dopuszczająca – 2
- ocena niedostateczna – 1

Wystawiając oceny klasyfikacyjne półroczne dopuszcza się stosowanie przy powyższych ocenach znaków „-” i „+”

b. Stosuje się określoną wagę ocen dla poszczególnych form aktywności ucznia oraz sposób zapisu w dzienniku.

- praca klasowa – 3
- sprawdzian – 3
- kartkówka – 2
- praca samodzielna na lekcji – 1
- odpowiedzi ustne – 1
- praca domowa – 1
- aktywność na lekcji i zajęciach pozalekcyjnych – 1
- ćwiczenia – 1
- zeszyt przedmiotowy – 1
- projekt edukacyjny – 3
- próbny egzamin – 2
- inna – 1
- diagnoza – 1
- zestaw powtórkowy – 1

Ocenę klasyfikacyjną półroczną i roczną wystawia się z uwzględnieniem wyżej wymienionej wagi. Ocena klasyfikacyjna półroczna i roczna **nie jest średnią ocen bieżących**.

IV. KRYTERIA OCEN BIEŻĄCYCH (WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNA OCENĘ):

- **celujący**: otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości ze wszystkich poziomów,
- **bardzo dobry**: otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości z poziomów K, P, R i co najmniej 50% wiadomości z poziomu D,
- **dobry**: otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości z poziomów K, P i co najmniej 50% wiadomości z poziomu R,
- **dostateczny**: otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości z poziomu K i co najmniej 50% wiadomości z poziomu P,
- **dopuszczający**: otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości z poziomu K,
- **niedostateczny**: otrzymuje uczeń, który nie opanował wiadomości i umiejętności określonych na poziomie K, a braki uniemożliwiają zdobywanie dalszej wiedzy. Nie potrafi rozwiązywać zadań o niewielkim stopniu trudności, nawet przy pomocy nauczyciela. Nie zna podstawowych określeń matematycznych.

Wyjaśnienie określeń:

K - poziom wymagań konieczny (odpowiada ocenie dopuszczającej),

P - poziom wymagań podstawowy (odpowiada ocenie dostatecznej),

R - poziom wymagań rozszerzający (odpowiada ocenie dobrej),

D - poziom wymagań dopełniający (odpowiada ocenie bardzo dobrej),

W - poziom wymagań wykraczający (odpowiada ocenie celującej).

Szczegółowe kryteria ocen na poszczególne poziomy dla klasy I, II i III są opracowane odrębnie.

Na sprawdzianach czy pracach klasowych, gdzie zadania są punktowane można zastosować kryteria wykonania procentowego zadań.

0% - 32% - niedostateczny

33% - 55% - dopuszczający

56% - 74% - dostateczny

75% - 86% - dobry

87% - 96% - bardzo dobry

97% - 100% - celujący

Aktywność na lekcji jest oceniana „plusami” lub „minusami”. Oceny z aktywności zmienia się w ocenę cyfrową z kategorią „inna” w następujący sposób:

6 „+” ---> celujący

5 „+” i 1 „-” ---> bardzo dobry

4 „+” i 2 „-” ---> dobry

3 „+” i 3 „-” ---> dostateczny

2 „+” i 4 „-” ---> dopuszczający

1 „+” i 5 „-” ---> dopuszczający minus

6 „-” ---> niedostateczny

Przez aktywność na lekcji rozumiemy:

- częste zgłaszanie się na lekcji i udzielanie poprawnych odpowiedzi,
- poprawne rozwiązywanie zadań,
- aktywna praca w grupie,
- wykonywanie zadań dodatkowych.

V. ZASADY POPRAWIANIA OCEN:

1. Każdy uczeń ma prawo do poprawy *niedostatecznych i dopuszczających ocen cząstkowych* według następujących zasad:
 - prace klasowe – w ciągu 2 tygodnia od daty otrzymania,
 - sprawdziany – w ciągu 2 tygodnia od daty otrzymania,
 - kartkówki, odpowiedzi ustne, prace domowe i oceny za prowadzenie zeszytu – nie podlegają poprawie lub po wyrażeniu zgody nauczyciela i tylko w uzasadnionych przypadkach oraz innych ocen za zgodą nauczyciela.
2. Uczeń, który w terminie nie poprawi oceny, traci prawo do poprawy tej pracy.
3. Prace klasowe są obowiązkowe. Nieobecni uczniowie piszą w terminie ustalonym z nauczycielem. Jeżeli uczeń nie przystąpi do pisania pracy klasowej w wyznaczonym drugim terminie, nauczyciel ma prawo do przeprowadzenia jej na lekcji, na której uczeń jest obecny.
4. Uczniowie nieobecni na sprawdzianach piszą je na żądanie nauczyciela w możliwie najkrótszym terminie.
5. Poprawione prace klasowe oddawane są w terminie do dwóch tygodni, natomiast sprawdziany i kartkówki w ciągu jednego tygodnia.
6. Ostatnia praca klasowa przed wystawieniem oceny półrocznej lub rocznej musi być przeprowadzona w takim terminie, aby uczeń miał możliwość poprawy oceny z tej pracy klasowej (nie przewiduje się poprawy oceny cząstkowej tuż przed klasyfikacją).

VI. USTALENIA KOŃCOWE:

1. Każdy uczeń jest oceniany zgodnie z zasadami sprawiedliwości.
2. Oceny są jawne.
3. Uczeń powinien być oceniany systematycznie.
4. Nie będzie pozytywnie oceniony uczeń, który uchyla się od oceniania.
5. Uczeń ma prawo do dwukrotnego w ciągu semestru zgłoszenia nieprzygotowania do lekcji z określonych obszarów aktywności; rozumiemy przez to:
 - brak zeszytu (ćwiczeń),
 - brak pracy domowej,
 - brak pomocy potrzebnych do lekcji,
 - niegotowość do odpowiedzi.Nieprzygotowanie nie dotyczy zapowiedzianych prac klasowych i sprawdzianów. Uczeń zgłasza nieprzygotowanie na początku lekcji. W razie nie zgłoszenia nieprzygotowania uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną. Nieprzygotowanie zaznaczamy w dzienniku „np.”.
6. Po wykorzystaniu limitu określonego powyżej uczeń otrzymuje za każde nieprzygotowanie ocenę niedostateczną.
7. Na koniec semestru nie przewiduje się żadnych sprawdzianów poprawkowych, czy zaliczeniowych.
8. Przy wymaganiach i ocenianiu, nauczyciel uwzględnia możliwości intelektualne ucznia oraz opinie i orzeczenia poradni psychologiczno-pedagogicznej.

9. Przewidywana ocenę półroczną i roczną nauczyciel podaje uczniowi na dwa tygodnie przed radą klasyfikacyjną.
10. Jeżeli przewidywaną oceną półroczną lub roczną jest ocena niedostateczna, nauczyciel ma obowiązek poinformować o niej ucznia, a poprzez wychowawcę rodziców (opiekunów prawnych) na piśmie miesiąc przed radą kwalifikacyjną.
11. Ustalona przez nauczyciela na koniec roku szkolnego ocena niedostateczna może być zmieniona tylko w wyniku egzaminu poprawkowego zgodnie z zasadami określonymi w WSO.

VII. PRACA ZDALNA:

Wszystkie założenia zawarte w Przedmiotowym Systemie Oceniania z matematyki w trakcie pracy zdalnej nie ulegają zmianie. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów również nie ulegają zmianie.

Wymagane wiadomości i umiejętności z poziomami wymagań

Klasa IV

LICZBY I DZIAŁANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: składnika, sumy, odjemnej, odjemnika, różnicy, czynnika, iloczynu, dzielnej, dzielnika, ilorazu, reszty z dzielenia, osi liczbowej.	K
Znajomość pojęcia: potęgi II i III stopnia.	P
Znajomość nazwy elementów działań, niewykonalności dzielenia przez 0, zapisu potęgi, kolejności wykonywania działań.	K – R
Umiejętność pamięciowego dodawania, odejmowania liczby w zakresie 100 bez przekraczania progu dziesiętkowego i z jego przekraczaniem; posługiwania się liczbą 0 w dodawaniu i odejmowaniu; pamięciowego mnożenia liczby jednocyfrowej przez dwucyfrową w zakresie 100; pamięciowego dzielenia liczby dwucyfrowej przez jednocyfrową lub dwucyfrową w zakresie 100; mnożenia liczby przez 0; posługiwania się liczbą 1 w mnożeniu i dzieleniu; przedstawiania liczby naturalnej na osi liczbowej.	K
Umiejętność powiększania lub pomniejszania liczby o daną liczbę naturalną; pomniejszania lub powiększania liczby n razy; obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych dwudziałaniowych.	K – P
Umiejętność dopełniania składników do określonej wartości; obliczania odjemnej (lub odjemnika) mając daną różnicę i odjemnik (lub odjemną); sprawdzania poprawności wykonania działania; obliczania jednego z czynników, mając dane iloczyn i drugi czynnik; obliczania dzielnej (lub dzielnika), mając dane iloraz i dzielnik (lub dzielną); wykonywania dzielenia z resztą.	P
Umiejętność dodawania i odejmowania wyrażenia dwumianowanego; rozwiązywania zadania tekstowego: jednodziałaniowego i wielodziałaniowego; sprawdzania poprawności wykonania dzielenia z resztą; obliczania kwadratów i sześciątów liczb; zapisywania liczb w postaci potęg; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z liczbami i działaniami; zapisywania podanego słownie wyrażenia arytmetycznego i obliczania jego wartości; odczytywania współrzędnych punktów na osi liczbowej; ustalania jednostki na osi liczbowej na podstawie danych współrzędnych.	P – D
Umiejętność tworzenia wyrażeń arytmetycznych na podstawie treści zadań i obliczać ich wartości.	R – W
Umiejętność rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych obejmujących liczby i działania.	W

SYSTEMY ZAPISYWANIA LICZB

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: cyfry, masa brutto, netto, tara, wieku.	K
Znajomość zależności wartości cyfry od jej położenia w liczbie, znaków nierówności $<$ i $>$, zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami długości i masy, cyfr rzymskich.	K
Znajomość algorytmu dodawania i odejmowania dziesiątkami, setkami, tysiącami, algorytmu mnożenia i dzielenia liczb z zerami na końcu, podziału	K – P

roku na kwartały, miesiące i dni, ilości dni w poszczególnych miesiącach, podziału na tygodnie, doby, godziny, minuty i sekundy oraz zależności pomiędzy nim.	
Umiejętność zapisywania liczby za pomocą cyfr; czytania liczb zapisanych cyframi; porównywania liczb; dodawania i odejmowania liczby z zerami na końcu; mnożenia i dzielenia przez 10,100,1000; zamieniania długości i mas wyrażanych w różnych jednostkach; stosowania cyfr rzymskich do zapisywania godzin i wieków; posługiwanie się zegarami (tradycyjnym i elektronicznym).	K
Umiejętność zapisywania liczb słowami.	K – P
Umiejętność zapisywania liczb, mając dane ich rozwinięcia dziesiętne; porównywania sum i różnic nie wykonując działań; porównywania odległości wyrażanych w różnych jednostkach; posługiwanie się jednostkami długości stosownie do potrzeb; porównywania mas ciał wyrażanych w różnych jednostkach; posługiwanie się jednostkami masy stosownie do potrzeb; stosowania cyfr rzymskich do zapisywania dat; określenia wieku; obliczania upływu czasu związanego z kalendarzem i zegarem.	P – R
Umiejętność zapisywania liczb, których cyfry spełniają podane warunki; mnożenia i dzielenia przez liczby z zerami na końcu; zapisywania wyrażen dwumianowanych przy pomocy jednej jednostki; przedstawiania odległości i mas będących ich wielokrotnościami; obliczania łącznej masy ciał wyrażonej w różnych jednostkach; przedstawiania za pomocą cyfr rzymskich liczb wielocyfrowych; odczytywania liczb wielocyfrowych zapisanych za pomocą cyfr rzymskich.	P – D
Umiejętność podawania liczb największych i najmniejszych w zbiorze skończonym; wykorzystywanie obliczeń upływu czasu w praktyce.	R – D
Umiejętność zapisywania liczb, które spełniają podane warunki; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z systemami zapisywania liczb.	D – W

DZIAŁANIA PISEMNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość algorytmów dodawania pisemnego, odejmowania pisemnego, mnożenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe, zakończone zerami i wielocyfrowe, dzielenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe i wielocyfrowe.	K
Znajomość kolejności wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy.	K
Znajomość kolejności wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi.	P – R
Umiejętność dodawania i odejmowania pisemnego liczb bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego; mnożenia pisemnego liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe.	K
Umiejętność powiększania i pomniejszania liczb n razy; powiększania i pomniejszania liczb o liczby naturalne; dzielenia pisemnego liczb wielocyfrowych przez jednocyfrowe.	K – P
Umiejętność dodawania i odejmowania pisemnego liczb z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych; obliczania odjemnej (odjemnika), mając dane różnicę i odjemnik (odjemną); sprawdzania poprawności odejmowania i dzielenia pisemnego; obliczania jednego ze składników, mając dane sumę i drugi składnik; mnożenia pisemnego liczb wielocyfrowych przez jednocyfrowe; mnożenia pisemnego przez liczby zakończone zerami; obliczania jednego z czynników, mając dane iloczyn i drugi czynnik; obliczania dzielnej, mając dane dzielnik i iloraz; powiększania i pomniejszania liczby n razy; obliczania wartości wyrażen arytmetycznych dwudziałaniowych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań i nawiasów.	P

Umiejętność odtwarzania brakujących cyfry w dodawaniu i odejmowaniu pisemnym; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań pisemnych; mnożenia pisemnego liczb wielocyfrowych; wykonywania dzielenia z resztą; dzielenia pisemnego przez liczby wielocyfrowe.	R – D
Umiejętność odtwarzania brakujących cyfry w mnożeniu i dzieleniu pisemnym; obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych z uwzględnieniem kolejności wykonywania działań, nawiasów i potęg; tworzenia wyrażeń arytmetycznych na podstawie treści zadań i obliczania ich wartości; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań łącznych.	R – W
Umiejętność uzupełniania brakujących liczby w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymać ustalone wyniki; wstawiania nawiasów tak, by otrzymać żądane wyniki; układania zadań z treścią do podanych wyrażeń arytmetycznych; stosowania zasad dotyczących kolejności wykonywania działań.	D
Umiejętność rozwiązywania krypta rytymów.	W

FIGURY GEOMETRYCZNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość podstawowych figur geometrycznych; jednostek długości i zależności między nimi; pojęcia kąta; jednostki miary kąta; pojęcia wielokąta; elementów wielokątów oraz ich nazw; pojęcia: prostokąt, kwadrat; sposobu obliczania obwodów prostokątów i kwadratów; pojęcia koła i okręgu.	K
Znajomość rodzajów kątów (prosty, ostry, rozwarty, pełny, półpełny); elementów koła i okręgu.	K – P
Znajomość zapisu symbolicznego prostych prostopadłych i równoległych; elementów kąta; własności boków i przekątnych prostokąta i kwadratu; zależności między długością promienia i średnicy; pojęcia skali i zastosowania skali na mapie i planie.	P
Umiejętność rozpoznawania i kreślenia podstawowych figur geometrycznych; rozpoznawania prostych i odcinków prostopadłych i równoległych; mierzenia długości odcinków; kreślenia odcinków danej długości; mierzenia kątów w skali stopniowej; nazwania wielokątów na podstawie jego cech; kreślenia przekątnych i wskazywania równoległych i prostopadłych boków w prostokątach i kwadratach; kreślenia koła i okręgu o danym promieniu.	K
Umiejętność zamieniania jednostek długości; kreślenia prostych i odcinków prostopadłych i równoległych; porównywania długości odcinków; kreślenia prostokątów i kwadratów o danych wymiarach lub przystających do danego; obliczania obwodów prostokąta i kwadratu; wskazywania poszczególnych elementów w okręgu i w kole.	K – P
Umiejętność mierzenia długości i kreślenia łamanej o odpowiedniej długości; rozróżniania i kreślenia poszczególnych rodzajów kątów; narysowania wielokątów o określonych cechach; określenia punktów należących i nienależących do wielokąta; obliczania boków kwadratu przy danym obwodzie; kreślenia koła i okręgu przystających do danego; kreślenia odcinków, prostokątów i okręgów w skali; obliczania długości odcinków w skali lub w rzeczywistości.	P – R
Umiejętność określania wzajemnego położenia prostych i odcinków na płaszczyźnie; mierzenia kątów wklęsłych; obliczania miar kątów przyległych; kreślenia czworokątów o danych kątach; obliczania boków prostokąta przy danym obwodzie i długości drugiego boku; obliczania skali; zastosowania skali do sporządzania planu.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych.	D – W

Umiejętność kreślenia prostokątów mając dane mniej niż 4 wierzchołki; powiększania lub pomniejszania danej figury; obliczania skali mapy na podstawie długości odpowiedniego odcinka podanego w innej skali.	W
--	---

UŁAMKI ZWYKŁE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość jednostek monetarnych, masy i długości; pojęcia ułamka jako części całości i jako ilorazu dwóch liczb naturalnych; budowy ułamka zwykłego; sposobu dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach.	K
Znajomość pojęcia liczby mieszanej jako sumy części całkowitej i ułamkowej; sposobu porównywania ułamków o równych licznikach lub mianownikach pojęcia ułamka nieskracalnego; pojęcia skracania i rozszerzania ułamków zwykłych; pojęcie ułamków właściwych i niewłaściwych; algorytmu zamiany liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe; sposobu wyłączania całości z ułamka.	P – R
Umiejętność stosowania odpowiedniości: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa; porównywania ułamków zwykłych o równych mianownikach.	K
Umiejętność dodawania i odejmowania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o tych samych mianownikach.	K – P
Umiejętność porównywania ułamków zwykłych o równych licznikach; skracania (rozszerzania) ułamków zwykłych; odróżniania ułamków właściwych od niewłaściwych; zamieniania całości na ułamki niewłaściwe.	P
Umiejętność przedstawiania i zaznaczania ułamków zwykłych i liczb mieszanych na osi; odczytywania współrzędnych ułamków i liczb mieszanych na osi liczbowej; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków zwykłych.	P – R
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych; podawania liczb, przez którą podzielono (pomnożono) licznik i mianownik jednego ułamka, aby otrzymać drugi; uzupełniania brakujących liczników lub mianowników w równościach ułamków zwykłych; zapisywania ułamków zwykłych w postaci nieskracalnej; wyłączania całości z ułamków; dopełniania ułamków do całości; odejmowania ułamków od całości.	R
Umiejętność zamieniania liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe; opisywania części figury lub zbioru skończonego za pomocą ułamka; zaznaczania określoną ułamkiem część figury lub zbioru skończonego.	R – D
Umiejętność zaznaczania na jednej osi liczbowej ułamków o różnych mianownikach; znajdowania liczb wymiernych dodatnich leżących między dwiema danymi na osi liczbowej; rozwiązywania kryptarytmów.	D
Umiejętność porównywania, dodawania i odejmowania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o różnych mianownikach.	W

UŁAMKI DZIESIĘTNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość dwóch postaci ułamka dziesiętnego, algorytmu dodawania i odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych.	K
Znajomość nazw rzędów po przecinku, pojęć wyrażenia jednomianowanego i dwumianowanego, algorytmu porównywania ułamków dziesiętnych.	P

Umiejętność pamięciowego i pisemnego dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych; powiększania i pomniejszania ułamków dziesiętnych o ułamki dziesiętne.	K – R
Umiejętność porównywania dwóch ułamków dziesiętnych o tej samej liczbie cyfr po przecinku.	P
Umiejętność zapisywania i odczytywania ułamków dziesiętnych; zamiany ułamków dziesiętnych na zwykłe; przedstawiania ułamków dziesiętnych na osi; stosowania ułamków dziesiętnych do zamiany wyrażeń dwumianowanych na jednomianowane i odwrotnie, rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych; sprawdzania poprawności odejmowania.	P – R
Umiejętność porządkowania i porównywania ułamków dziesiętnych; zapisywania ułamków dziesiętnych z pominięciem zer nieistotnych.	R
Umiejętność obliczania wartości prostych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów.	R – D
Umiejętność zamieniania ułamków zwykłych na dziesiętne poprzez rozszerzanie lub skracanie.	D
Umiejętność znajdowania liczb wymiernych dodatnich leżących między dwiema danymi na osi liczbowej.	D – W
Umiejętność obliczania współrzędnej liczby zaznaczonej na osi liczbowej mając dane współrzędne dwóch innych liczb; wstawiania przecinka do liczb w dodawaniu i odejmowaniu tak, aby otrzymywać żądany wynik.	W

POLA FIGUR

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia kwadratu jednostkowego, jednostki pola, algorytmu obliczania pola prostokąta i kwadratu.	K
Znajomość pojęcia tangramu i gruntowych jednostek pola.	P – D
Umiejętność mierzenia pola figur kwadratami jednostkowymi, trójkątami jednostkowymi itp.; budowania figur z kwadratów jednostkowych; obliczania pola prostokątów i kwadratów.	K – P
Umiejętność obliczania długość boku kwadratu, znając pole i długości boku prostokąta znając pole i długość drugiego boku; zamieniania jednostek pola; porównywania pola figur wyrażonych w różnych jednostkach.	R – D
Umiejętność układania tangramów; szacowania pól figur nieregularnych pokrytych siatkami kwadratów jednostkowych; określania pola części figur; rysowania figury o danym polu.	D – W
Umiejętność obliczania wymiarów figur wypełnionych kwadratami jednostkowymi; wskazywania wśród prostokątów o równych polach ten, którego obwód jest najmniejszy.	W

PROSTOPADŁOŚCIANY I SZEŚCIANY

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia prostopadłościanu, siatki prostopadłościanu; elementów budowy prostopadłościanu; sposobu obliczania pola powierzchni prostopadłościanu i sześcianu.	K – P
Umiejętność wyróżniania prostopadłościanów spośród figur przestrzennych.	K
Umiejętność wyróżniania sześcianów spośród figur przestrzennych; wskazywania elementów budowy prostopadłościanu; kreślenia, projektowania i	P – R

sklejania modeli siatek prostopadłościanów i sześciianów; podawania wymiarów prostopadłościanów na podstawie siatek; obliczania pola powierzchni sześciianów i prostopadłościanów.	
Umiejętność wskazywania w prostopadłościanie ścian i krawędzi prostopadłych i równoległych; obliczania sumy krawędzi prostopadłościanu i sześciianu.	R
Umiejętność przedstawiania rzutu prostopadłościanu na płaszczyznę; projektowania siatki prostopadłościanów i sześciianów w skali; wskazywania na siatkach ścian prostopadłych i równoległych; obliczania długości krawędzi sześciianu i prostopadłościanu; określania wymiarów prostopadłościanów zbudowanych z sześciianów.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań z treścią dotyczących prostopadłościanów i sześciianów; obliczania długości krawędzi sześciianów, znając ich pola powierzchni.	D
Umiejętność określania liczby poszczególnych elementów bryły powstałej w wyniku wycięcia sześciianu z prostopadłościanu; rysowania siatki prostopadłościanów ściętych w skali; obliczania pola powierzchni brył złożonych z prostopadłościanów.	W

Wymagane wiadomości i umiejętności z poziomami wymagań

Klasa V

LICZBY NATURALNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia cyfry, kwadratu i sześcianu liczby.	K
Znajomość nazw elementów działań; kolejności wykonywania działań bez nawiasów; algorytmów dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia pisemnego.	K
Znajomość kolejności wykonywania działań z nawiasami i potęgami	P – R
Umiejętność odczytywania liczb zapisanych cyframi; porównywania liczb; przedstawiania liczb naturalnych na osi liczbowej; pamięciowego dodawania i odejmowania liczb w zakresie 100; pamięciowego mnożenia i dzielenia liczb dwucyfrowych przez jednocyfrowe w zakresie 100; posługiwania się liczbą 0 w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu; dodawania i odejmowania pisemnego liczb bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego; mnożenia i dzielenia pisemnego liczb wielocyfrowe przez jednocyfrowe i odwrotnie.	K
Umiejętność zapisywania liczb za pomocą cyfr i słowami; porządkowania liczb w kolejności od najmniejszej do największej lub odwrotnie; wykonywania dzielenia z resztą; obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych dwudziałaniowych.	K – P
Umiejętność dopełniania składników do określonej sumy; obliczania kwadratów i sześcianów liczb; dodawania i odejmowania pisemnego liczb z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych; mnożenia i dzielenia pisemnego liczby wielocyfrowych.	P
Umiejętność odczytywania współrzędnych punktów na osi liczbowej; zamieniania jednostek; rozwiązywania zadań tekstowych; szacowania wyników działań; odtwarzania brakujących cyfr w działaniach pisemnych; powiększania lub pomniejszania liczb o n lub n razy; podania liczb największej i najmniejszej w zbiorze skończonym.	P – R
Umiejętność stosowania prawa przemienności i łączności dodawania; zastępowania iloczynu sumą lub różnicą dwóch iloczynów; dzielenia pamięciowo-pisemnego; obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i potęg; tworzenia wyrażeń arytmetycznych na podstawie treści zadań i obliczanie ich wartości; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań pamięciowych i pisemnych.	R – D
Umiejętność zapisywania liczb, których cyfry spełniają podane warunki; uzupełniania brakujących liczb w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań pisemnych; wstawiania nawiasów tak, by otrzymywać żądane wyniki.	D
Umiejętność tworzenia liczb przez dopisywanie do danej liczby cyfr na początku i na końcu; rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych wielodziałaniowych; odtwarzania brakujących cyfr w działaniach pisemnych.	D – W
Umiejętność tworzenia wyrażeń arytmetycznych na podstawie treści zadań i obliczania ich wartości.	W

WŁASNOŚCI LICZB NATURALNYCH

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia wielokrotności liczby naturalnej, dzielnika liczby naturalnej,	K
Znajomość cech podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, sposobu rozkładu liczb na czynniki pierwsze.	P
Znajomość reguły obliczania lat przestępnych; pojęcia liczb pierwszej i złożonej; sposobu znajdowania NWD i NWW dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze.	R – D
Znajomość cechy podzielności przez 6, 15.	W
Umiejętność wskazywania lub podawania wielokrotności liczb naturalnych; podawania dzielników liczb naturalnych.	K
Umiejętność określania czy liczba jest pierwsza czy złożona; zapisania liczby, gdy znany jest jej rozkład na czynniki pierwsze.	P
Umiejętność wskazywania wspólnych wielokrotności liczb naturalnych; wskazywania wspólnych dzielników danych liczb naturalnych; określania podzielności liczb przez dane liczby.	P – R
Umiejętność znajdowania NWW i NWD liczb naturalnych; obliczania NWW i NWD liczb pierwszych i złożonych; rozkładania liczb na czynniki pierwsze.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z cechami podzielności; obliczania ilości dzielników potęgi liczby pierwszej.	D – W
Umiejętność znajdowania NWW i NWD trzech liczb naturalnych; rozwiązywania zadań tekstowych.	W

UŁAMKI ZWYKŁE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia ułamka jako części całości; budowy ułamka zwykłego; pojęcia liczby mieszanej, ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych; zasady skracania i rozszerzania ułamków zwykłych; algorytmu porównywania ułamków o równych mianownikach; algorytmu dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach; algorytmu mnożenia ułamków zwykłych; pojęcia odwrotności liczby; algorytmu dzielenia ułamków zwykłych.	K
Znajomość pojęcia ułamka właściwego i niewłaściwego; algorytmu zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy; pojęcie ułamka nieskracalnego; algorytmu porównywania ułamków o równych licznikach; algorytmu porównywania ułamków o różnych mianownikach; algorytmu mnożenia i dzielenia liczb mieszanych.	P
Znajomość algorytmu wyłączania całości z ułamka; algorytmu porównywania ułamków do $\frac{1}{2}$; algorytmu porównywania ułamków poprzez ustalenie, który z nich leży bliżej 1 na osi liczbowej; sposobu obliczania ułamka z liczby.	R
Umiejętność przedstawiania ułamka zwykłego w postaci ilorazu liczb naturalnych i odwrotnie; stosowania odpowiedniości: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa; skracania (rozszerzania) ułamków zwykłych, gdy dana jest liczba, przez którą należy podzielić (pomnożyć) licznik i mianownik; porównywania ułamków zwykłych o równych mianownikach; powiększania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o ułamki zwykłe i liczby mieszane o tych samych i różnych mianownikach; mnożenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne i ułamki zwykłe; podawania odwrotności ułamków i liczb naturalnych; dzielenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne i ułamki zwykłe.	K

Umiejętność opisywania części figur lub zbiorów skończonych za pomocą ułamka; zaznaczania określoną ułamkiem część figury lub zbioru skończonego; przedstawiania ułamków zwykłych na osi liczbowej; odczytywania zaznaczonych ułamków na osi liczbowej; dodawania i odejmowania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o tych samych mianownikach.	K – R
Umiejętność odróżniania ułamków właściwych od niewłaściwych; zamieniania całości na ułamki niewłaściwe; określania, przez jaką liczbę należy podzielić lub pomnożyć licznik i mianownik jednego ułamka, aby otrzymać drugi; sprowadzania ułamków zwykłych do wspólnego mianownika; porównywania ułamków zwykłych o równych licznikach; dopełniania ułamków do całości i odejmować od; mnożenia liczb mieszanych przez liczby naturalne; powiększania i pomniejszania ułamków zwykłych n razy; mnożenia ułamków zwykłych przez liczby mieszane lub liczby mieszane przez liczby mieszane; podawania odwrotności liczb mieszanych; dzielenia liczb mieszanych przez liczby naturalne; dzielenia ułamków zwykłych przez liczby mieszane i odwrotnie lub liczb mieszanych przez liczby mieszane.	P
Umiejętność przedstawiania liczb mieszanych na osi liczbowej; wyłączania całości z ułamka niewłaściwego; uzupełniania brakujących liczników lub mianowników w równościach ułamków zwykłych; zapisywania ułamków zwykłych w postaci nieskracalnej; porównywania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o różnych mianownikach; uzupełniania brakujących liczb w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o jednakowych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik; rozwiązywania zadań tekstowych (działania na ułamkach zwykłych); dodawania i odejmowania ułamków zwykłych i liczb mieszanych o różnych mianownikach; skracania ułamków przy mnożeniu ułamków zwykłych; obliczania potęg ułamków zwykłych lub liczb mieszanych.	P – R
Umiejętność obliczania ułamków danych liczb; powiększania i pomniejszania liczb mieszanych n razy; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z działaniami na ułamkach zwykłych i liczbach mieszanych.	R
Umiejętność zamieniania liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe; przedstawiania ułamków niewłaściwych na osi liczbowej; sprowadzania ułamków zwykłych i liczb mieszanych do najmniejszego wspólnego mianownika; uzupełniania brakujących liczb w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu ułamków zwykłych (liczb mieszanych) o różnych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik.	R - D
Umiejętność porównywania ułamków zwykłych, stosując dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych; wykonywania działań łącznych na ułamkach zwykłych.	P – D
Umiejętność odczytywania zaznaczonych ułamków na osi liczbowej; znajdowania liczb wymiernych dodatnich leżących między dwiema danymi na osi liczbowej; porównywania iloczynów ułamków zwykłych.	D – W
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem obliczania ułamków z liczb.	W

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość podstawowych figur geometrycznych.	K
Znajomość pojęcia: odległość punktu od prostej, odległość między prostymi, kąt, wielokąt, wierzchołek, bok, przekątna, obwód wielokąta, prostokąt, kwadrat, romb, równoległobok, trapez, trójkąt, figura przystająca.	K
Znajomość elementów budowy kąta, rodzajów kąta, symbolicznego zapisu kąta, jednostek miar kątów, związków miarowych poszczególnych rodzajów kątów.	K – P

Znajomość rodzajów trójkątów, elementów budowy trójkątów, sumy miar kątów wewnętrznych w trójkącie.	K – P
Znajomość własności boków, kątów i przekątnych w prostokącie, kwadracie, rombie, równoległoboku i trapezie, sumy miar kątów wewnętrznych w czworokącie, rodzajów trapezów, własności czworokątów.	K – P
Umiejętność rozpoznawania i kreślenia prostych i odcinków prostopadłych i równoległych; wyróżniania wielokątów spośród innych figur; rysowania wielokątów o danej liczbie boków; wskazywania boków, kątów i wierzchołków wielokątów; wskazywania punktów płaszczyzny należących i nienależących do wielokąta; rysowania przekątnych wielokąta; obliczania obwodów trójkątów; wyróżniania spośród czworokątów prostokąty, kwadraty, romby, równoległoboki i trapezy, rysować te figury i kreślić ich przekątne; wskazywania równoległych i prostopadłych boków w równoległobokach, rombów i trapezów; wskazywania figur przystających.	K
Umiejętność rysowania i wskazywania wszystkich rodzajów kątów i mierzenia ich; rysowania kątów o danej mierze; obliczania obwodów wielokątów; wskazywania i rysowania poszczególnych rodzajów trójkątów; rysowania figur przystających.	K – P
Umiejętność kreślenia prostych prostopadłych (równoległych) przechodzących przez punkt nie leżący na prostej; mierzenia odległości między prostymi; obliczania długości boków kwadratów, rombów i trójkątów równobocznych przy danych; sprawdzania, czy kąty trójkąta mogą mieć podane miary.	P
Umiejętność określania miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych na podstawie danych kątów na rysunku lub treści zadania; obliczania obwodów wielokątów; obliczania brakujących miar kątów trójkąta; rysowania równoległoboków, rombów i trapezów.	P – R
Umiejętność zmierzenia kąta wklęsłego; obliczania długości boków prostokątów przy danych obwodach i długościach drugiego boku; obliczania długość boku trójkąta, znając obwód i długości pozostałych boków; obliczania długość podstawy (ramienia) znając obwód i długość ramienia (podstawy) trójkąta równoramiennego; konstruowania trójkątów o danych długościach boków.	R
Umiejętność rysowania czworokątów o danych kątach; wskazywania figur o najmniejszym lub największym obwodzie; obliczanie brakujących miar kątów w trójkątach; obliczania długości boków równoległoboków przy danych obwodach i długościach drugich boków; obliczania długość boku trapezu przy danym obwodzie i długości pozostałych boków; porównywania obwodów wielokątów.	R – D
Umiejętność określania wzajemnego położenia prostych i odcinków na płaszczyźnie; konstruowania trójkątów przystających do danych.	D
Umiejętność określania miar kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych na podstawie danych kątów na rysunku lub treści zadania; dzielenia wielokątów na części spełniające podane warunki; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z wielokątami; obliczania liczby przekątnych n-kątów.	D – W
Umiejętność konstruowania wielokątów przystające do danych; obliczania sumy miar kątów wielokątów; rozwiązywać zadań tekstowych związanych z wielokątami.	W

UŁAMKI DZIESIĘTNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość nazw rzędów po przecinku; algorytmu porównywania ułamków; pojęcia: jednostki monetarne, masy i długości, wyrażenia jedno- i dwumianowane, średnia arytmetyczna, procent.	K – P

Znajomość algorytmów dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych.	K – P
Znajomość zasad zamiany ułamków dziesiętnych na zwykłe i odwrotnie.	K – P
Umiejętność porównywania dwóch liczb o takiej samej ilości miejsc po przecinku; zaznaczania 25%, 50% figur, zapisania 25%, 50% w postaci ułamka.	K
Umiejętność zapisywania i odczytywania ułamków dziesiętnych; zamieniania ułamków dziesiętnych na zwykłe; sprawdzania poprawności odejmowania; mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, ...; wskazania przykładów zastosowań procentów w życiu codziennym.	K – P
Umiejętność zapisywania ułamków dziesiętnych z pominięciem zer nieistotnych; wstawiania przecinka w liczbach naturalnych tak, by nierówność była prawdziwa; stosowania ułamków dziesiętnych do zamiany wyrażeń dwumianowanych na jednomianowane i odwrotnie; powiększania lub pomniejszania ułamków dziesiętnych 10, 100, 1000, ..., n razy; zapisywania ułamków o mianowniku 100 w postaci procentów.	P
Umiejętność zamieniania ułamków zwykłych na dziesiętne poprzez rozszerzanie lub skracanie; zaznaczania określonej ułamkiem dziesiętnym części figury; porównywania liczby o różnej ilości cyfr po przecinku; porządkowania ułamków dziesiętnych; pamięciowego i pisemnego dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych; powiększania lub pomniejszania ułamków dziesiętnych o ułamki dziesiętne; powiększania i pomniejszania ułamków dziesiętnych n razy; zamieniania ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne i odwrotnie; wykonywania działań na liczbach wymiernych dodatnich; porównywania ułamków zwykłych z ułamkami dziesiętnymi; zamieniania procentów na ułamki; określania procentowo zacieniowane części figur.	P – R
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z ułamkami; porównywania wielkości, doprowadzając je do jednego miana; obliczania ułamków z liczb wyrażonych ułamkami dziesiętnymi; szacowania wyników działań; odczytywania diagramów procentowych.	R
Umiejętność zamieniania ułamków na procenty; stosowania mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, ... przy zamianie jednostek; obliczania dzielnej lub dzielnika z równania; porównywania wartości wyrażeń arytmetycznych, szacując je; obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów.	R – D
Umiejętność zapisywania i odczytywania ułamków dziesiętnych z dużą liczbą miejsc po przecinku; przedstawiania ułamków dziesiętnych na osi liczbowej.	D
Umiejętność oceniania poprawności nierówności ułamków dziesiętnych bez znajomości pewnych cyfr; określania procentowego zacieniowania części figur; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z ułamkami dziesiętnymi i procentami.	D – W
Umiejętność wpisywania brakujących liczb w nierównościach.	W

POLA FIGUR

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość jednostek pola powierzchni, wzorów na obliczanie pola prostokąta i kwadratu.	K
Znajomość pojęcia wysokości i podstawy w równoległoboku, trójkącie i trapezie; wzorów na obliczanie pól równoległoboku, trójkąta, rombu i trapezu; wzorów na obliczanie obwodów poznanych wielokątów.	P

Umiejętność mierzenia pola figur kwadratami jednostkowymi, trójkątami jednostkowymi itp.; obliczania pola prostokątów i kwadratów.	K
Umiejętność obliczania boku kwadratu, znając jego pole; obliczania pól i obwodów równoległoboków; obliczania obwodów rombów; obliczania pola trójkąta, znając długość podstawy i wysokości trójkąta.	P
Umiejętność obliczania boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku; zamieniania jednostek pola; rysowania wysokości równoległoboków, trapezów i trójkątów; obliczania pola rombu o danych przekątnych; obliczania pola narysowanych trójkątów (ostrokątnych, prostokątnych, rozwartokątnych); obliczania pola trapezu.	P – R
Umiejętność obliczania pola kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie; obliczania długości podstawy równoległoboku, znając jego pole i długość wysokości opuszczonej na tę podstawę; obliczania wysokości równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z zamianą jednostek pól; obliczania pola kwadratu o danych przekątnych.	R
Umiejętność obliczania pola rombu, znając długość jednej przekątnej i związek między przekątnymi; obliczania pola figur jako sumy lub różnicy pól znanych wielokątów; porównywania pól figur wyrażonych w różnych jednostkach; obliczania długości przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej; rysowania wielokątów o danych polach.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związane z polami wielokątów; obliczania wysokości równoległoboku, znając długości dwóch boków i drugiej wysokości; kończenia rysunków równoległoboków o danych polach; obliczania wysokości trójkąta znając długość podstawy i pole trójkąta; obliczania długości podstawy trójkąta, znając wysokość i pole trójkąta.	D
Umiejętność rysowania prostokątów o polu równym polu narysowanego trójkąta i odwrotnie; dzielenia trójkątów i trapezów na części o równych polach; obliczania wysokości trapezów; kończenia rysunków trapezów o danych polach.	D – W
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z porównywaniem pól wielokątów; dzielenia linią prostą figur złożonych z prostokątów na dwie części o równych polach.	W

LICZBY CAŁKOWITE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia liczba ujemna, liczba przeciwna, liczba całkowita.	K
Znajomość zasady dodawania liczb o jednakowych znakach.	K
Znajomość zasady dodawania liczb o różnych znakach; zasady zastępowania odejmowania dodaniem liczby przeciwnej; zasadę mnożenia i dzielenia liczb całkowitych.	P
Umiejętność podawania przykładów liczb ujemnych; podawania liczb przeciwnych do danych; obliczania sumy liczb o jednakowych znakach; dodawania i odejmowania liczb całkowitych, korzystając z osi liczbowej.	K
Umiejętność zaznaczania liczb całkowitych ujemnych na osi liczbowej; porównywania liczb całkowitych.	K – P
Umiejętność podawania liczb całkowitych większych lub mniejszych od danej; zaznaczania liczb przeciwnych na osi liczbowej; obliczania sumy liczb o różnych znakach; powiększania liczb całkowitych; mnożenia i dzielenia liczb całkowitych o jednakowych znakach.	P
Umiejętność obliczania sum wieloskładnikowych; korzystania z przemienności i łączności dodawania; odejmowania liczb całkowitych pomniejszania liczb całkowitych; mnożenia i dzielenia liczb całkowitych o różnych znakach;	R

odczytywania współrzędnych liczb ujemnych; rozwiązywania zadań związanych z liczbami całkowitymi.	
Umiejętność uzupełniania brakujących składników w sumie, tak aby uzyskać ustalony wynik.	R – D
Umiejętność obliczania średniej arytmetycznej kilku liczb całkowitych.	D
Umiejętność ustalania znaków wyrażeń arytmetycznych.	W

GRANIASTOSŁUPY

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia prostopadłościanu, graniastosłupa prostego, siatki, objętości figury, wysokości graniastosłupa prostego.	K
Znajomość elementów budowy prostopadłościanu i graniastosłupa prostego; nazw graniastosłupów prostych w zależności od podstawy; jednostek pola powierzchni i objętości i zależności między nimi; wzorów na obliczanie pola powierzchni i objętości prostopadłościanu, sześcianu i graniastosłupa prostego.	K – P
Umiejętność wyróżniania prostopadłościanów, sześcianów, graniastosłupów prostych spośród figur przestrzennych; wskazywania elementów budowy prostopadłościanów; kreślenia siatek prostopadłościanów i sześcianów na podstawie modelu lub rysunku; obliczania pola powierzchni sześcianów.	K
Umiejętność wskazywania w graniastosłupach ścian i krawędzi prostopadłych i równoległych; określania liczby poszczególnych ścian, wierzchołków, krawędzi graniastosłupów; wskazywania w graniastosłupach krawędzi o jednakowej długości; obliczania objętości brył, znając zawarte w niej liczby sześcianów jednostkowych; obliczania objętości sześcianów i prostopadłościanów.	K – P
Umiejętność obliczania sumy długości krawędzi prostopadłościanów i sześcianów; klejenia modeli z zaprojektowanych siatek; podania wymiarów graniastosłupów na podstawie siatek; obliczania pola powierzchni prostopadłościanów; porównania objętości brył.	P
Umiejętność projektowania siatek graniastosłupów; obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupów prostych.	P – R
Umiejętność stosowania zamiany jednostek objętości w zadaniach tekstowych; rozwiązywania zadań tekstowych związanych z objętością graniastosłupów prostych; obliczania długości krawędzi sześcianu, znając sumę wszystkich krawędzi; obliczania długości krawędzi sześcianu, znając jego objętość.	R
Umiejętność przedstawiania rzutów prostopadłościanów na płaszczyznę; projektowania siatek graniastosłupów w skali; zamieniania jednostek objętości; obliczania objętości graniastosłupów prostych o podanych siatkach.	R – D
Umiejętność podawania liczby sześcianów jednostkowych zawartych w bryle na podstawie jej widoków z różnych stron; rozwiązywania nietypowych zadań tekstowych związanych z objętością graniastosłupów prostych.	D – W
Umiejętność rozpoznawania siatek graniastosłupów; rysowania siatek graniastosłupów ściętych; obliczania pola powierzchni graniastosłupów złożonych z sześcianów.	W

Wymagane wiadomości i umiejętności z poziomami wymagań

Klasa VI

LICZBY NATURALNE I UŁAMKI

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość nazwy działań; algorytmów mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000, ...; kolejności wykonywania działań; pojęcia potęgi, ułamka nieskracalnego, ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych i części całości; algorytmów czterech działań pisemnych; zasady skracania i rozszerzania ułamków zwykłych; algorytmu zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy i odwrotnie; algorytmów 4 działań na ułamkach zwykłych; zasady zamiany ułamka dziesiętnego na ułamek zwykły.	K
Znajomość zasady zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik; pojęcia rozwinięcia dziesiętnego skończonego i rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego.	R
Znajomość warunku koniecznego zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony.	D
Umiejętność skracania i rozszerzania ułamków zwykłych przez daną liczbę.	K
Umiejętność pamięciowego wykonania każdego z czterech działań na ułamkach dziesiętnych i liczbach naturalnych; obliczenia kwadratów i sześciątów liczby naturalnej i ułamka dziesiętnego; zapisania liczby w postaci potęgi; uzupełniania brakujących licznik lub mianownik w równościach ułamków zwykłych; dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia i potęgowania ułamków zwykłych; zamieniania ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne i odwrotnie.	K – P
Umiejętność obliczenia ułamka z liczby; zaznaczenia i odczytania ułamków zwykłych i dziesiętnych na osi liczbowej.	P
Umiejętność tworzenia wyrażenia arytmetycznego na podstawie treści zadań i obliczania wartości tych wyrażeń; porównania potęgi o równych podstawach lub wykładnikach; obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych; porównania ułamka zwykłego z ułamkiem dziesiętnym; porządkowania ułamków; wykonania działań na liczbach wymiernych dodatnich.	P – R
Umiejętność obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych; określenia kolejnej cyfry rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego na podstawie skróconego zapisu.	R
Umiejętność podania rozwinięcia dziesiętnego ułamka zwykłego; porównania rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego liczb podanych w skróconym zapisie; obliczenia wartości ułamka piętrowego.	R – D
Umiejętność tworzenia wyrażenia arytmetycznego na podstawie treści zadań i obliczania wartości tych wyrażeń; określenia ostatniej cyfry potęgi; rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych; określenia rodzaju rozwinięcia dziesiętnego ułamka.	D – W

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: prosta, półprosta, odcinek, koło i okrąg, kąta, wierzchołka, ramion kąta, konstrukcji, symetralnej odcinka.	K
Znajomość definicji odcinków prostopadłych i równoległych; zależności między długością promienia i średnicy; nazwy boków w trójkącie; nazwy czworokątów; definicji przekątnej i obwodu wielokąta; zależności między liczbą boków, wierzchołków i kątów w wielokącie; zapisu symbolicznego kąta i jego miary; sumy miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta.	K
Znajomość wzajemnego położenia prostych i odcinków, prostej i okręgu, okręgów; elementów koła i okręgu; rodzajów kątów, trójkątów i czworokątów; własności czworokątów.	K – P
Znajomość zależności między bokami w trójkącie równoramiennym, równoległoboku i trapezie; miar kątów w trójkącie równobocznym.	P
Znajomość warunku konstrukcji trójkąta.	R
Umiejętność narysowania za pomocą ekierki i linijki prostych i odcinków prostopadłych i równoległych; wskazania poszczególnych elementów w okręgu i w kole; kreślenia koła i okręgu o danym promieniu lub średnicy; narysowania poszczególnych rodzajów trójkątów; zmierzenia kąta; przeniesienia konstrukcyjnie odcinka.	K
Umiejętność obliczenia obwodu trójkąta lub czworokąta; wskazania na rysunku wielokąt o określonych cechach lub kąta o określonej mierze; rozróżniania poszczególnych rodzajów kątów; obliczenia brakujących miar kątów trójkąta; skonstruowania odcinka jako sumy lub różnicy odcinków.	K – P
Umiejętność narysowania za pomocą ekierki i linijki proste równoległe o danej odległości od siebie; obliczenia długości boku trójkąta równobocznego, znając jego obwód; narysowania czworokąta, mając informacje o bokach i przekątnych; obliczenia brakujących miar kątów przyległych, wierzchołkowych; skonstruowania trójkąta o danych trzech bokach; wyznaczenia środka odcinka; podzielenia odcinka na 4 równe części.	P
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z figurami geometrycznymi; obliczenia brakujących miar kątów czworokątów.	P – R
Umiejętność obliczenia brakujących miar kątów odpowiadających, naprzemianległych; skonstruowania równoległoboku, znając dwa boki i przekątną; wyznaczenia środka narysowanego okręgu; skonstruowania kąta 60° , 120° , 90° , 270° .	R
Umiejętność określenia miar kąta przyległego, wierzchołkowego, odpowiadającego, naprzemianległego na podstawie danych kątów na rysunku lub treści zadania; obliczenia brakujących miar kątów trójkąta z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz sumy miar kątów wewnętrznych trójkąta; wykorzystania przenoszenia odcinków w zadaniach konstrukcyjnych.	D – W

LICZBY NA CO DZIEŃ

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość jednostek czasu, długości, masy; pojęcia skali i planu; zasad dotyczących lat przestępnych.	K
Znajomość sposobu zaokrąglania liczb; symbolu przybliżenia.	P
Znajomość pojęcia przybliżenia z niedomiarem i nadmiarem.	W

Umiejętność podania przykładowych lat przestępnych; obliczenia upływu czasu między wydarzeniami; porządkowania wydarzeń w kolejności chronologicznej; sprawdzania, czy kalkulator zachowuje kolejność działań; odczytania danych z: tabeli, planu, mapy, diagramu.	K
Umiejętność wykonania obliczeń dotyczących długości i masy; zamieniania jednostek długości i masy; obliczenia skali; obliczenia długości odcinków w skali lub w rzeczywistości; odczytania danych z mapy, planu lub wykresu.	K – P
Umiejętność zamieniania jednostek czasu; wykonania obliczeń za pomocą kalkulatora; odpowiedzi na pytania dotyczące znalezionych danych; przedstawienia danych w postaci diagramu słupkowego, prostego schematu.	K – R
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych; porządkowania wielkości podanych w różnych jednostkach; szacowania długości i masy; zaokrąglenia liczby do danego rzędu; przedstawienia danych w postaci wykresu; porównania informacji odczytanych z dwóch wykresów.	P – R
Umiejętność zaokrąglenia liczby zaznaczonej na osi liczbowej; wskazania liczby o podanym zaokrągleniu; zaokrąglenia liczby po zamianie jednostek.	R
Umiejętność określenia ilości liczb o podanym zaokrągleniu, spełniających dane warunki; wykonania obliczeń za pomocą kalkulatora; rozwiązania zadań tekstowych; odpowiedzi na pytanie dotyczące znalezionych danych; dopasowania wykresu do opisu sytuacji.	D – W

PRĘDKOŚĆ, DROGA, CZAS

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość jednostek prędkości.	K – P
Znajomość algorytmu zamiany jednostek prędkości.	P – D
Umiejętność na podstawie podanej prędkości wyznaczania długości drogi przebytej w jednostce czasu; porównania prędkości dwóch ciał, które przebyły jednakowe drogi w różnych czasach.	K
Umiejętność obliczenia prędkości w ruchu jednostajnym, znając drogę i czas.	K – P
Umiejętność obliczenia drogi w ruchu jednostajnym, znając prędkość i czas.	K – R
Umiejętność zamieniania jednostek prędkości; porównania prędkości wyrażanych w różnych jednostkach; rozwiązania zadań tekstowych związanych z obliczaniem prędkości w ruchu jednostajnym; obliczenia czasu w ruchu jednostajnym, znając drogę i prędkość; odczytania z wykresu zależności drogi od czasu lub prędkości od czasu potrzebnych danych; obliczenia prędkości na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym.	P – R
Umiejętność obliczenia prędkości na podstawie wykresu zależności drogi od czasu; rozwiązania zadań tekstowych typu prędkość – droga – czas.	R – W

POLA WIELOKĄTÓW

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość jednostek miary pola; wzorów na obliczanie pola prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trójkąta i trapezu.	K
Umiejętność obliczenia pola prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trójkąta, trapezu mając dane wielkości umieszczone we wzorach.	K
Umiejętność obliczenia boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku; obliczenia pola narysowanego równoległoboku.	K – P
Umiejętność obliczenia pola narysowanego trapezu lub trójkąta; zamieniania jednostek pola.	K – R

Umiejętność narysowania równoległoboku o danym polu.	P
Umiejętność obliczenia pola kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie; obliczenia długości podstawy równoległoboku, znając jego pole i wysokość opuszczoną na tę podstawę; obliczenia wysokości równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość; rozwiązania zadań tekstowych związanych z polem prostokąta, równoległoboku trójkąta, trapezu i rombu; narysowania trójkąta o danym polu.	P – R
Umiejętność obliczenia długości przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej.	R
Umiejętność obliczenia pola figury jako sumy lub różnicy pól prostokątów; narysowania równoległoboku o polu równym polu danego czworokąta; podzielenia trójkąta na części o równych polach; obliczenia wysokości trójkąta, znając długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość i pole trójkąta; obliczenia długości podstawy trójkąta, znając wysokość i pole trójkąta; narysowania trójkąta o polu równym polu danego czworokąta.	R – D
Umiejętność obliczenia pola figury jako sumy lub różnicy pól znanych wielokątów.	R – W
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z polami figur; podzielenia trapezu na części o równych polach.	D – W

FIGURY PRZESTRZENNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kula, sześcián, prostopadłościán, siatka bryły, objętość figury, wysokość ostrosłupa, czworosián foremny.	K
Znajomość elementów budowy graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka, kuli; wzoru na obliczanie pola powierzchni i objętości prostopadłościánu i sześciánu; nazw graniastosłupów prostych i ostrosłupów w zależności od podstawy; jednostek objętości.	K
Znajomość wzoru na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego oraz pola powierzchni ostrosłupa.	P
Umiejętność wskazania prostopadłościánu, sześciánu, graniastosłupa, ostrosłupa, walca, stożka, kuli wśród innych brył; wskazania elementów brył na modelach; wskazania w otoczeniu przedmiotów przypominających kształtem walec, stożek, kulę; określenia liczby poszczególnych sián, wierzchołków, krawędzi prostopadłościánu; wskazania w prostopadłościánie siány i krawędzie prostopadłe oraz równoległe; wskazania w graniastosłupie krawędzi o jednakowej długości i sián przystających; obliczenia sumy krawędzi prostopadłościánu i sześciánu; wskazania siatki sześciánu i prostopadłościánu na rysunku; kreślenia siatki prostopadłościánu i sześciánu; obliczenia pole powierzchni sześciánu i prostopadłościánu; podania objętości bryły na podstawie zawartej w niej liczby sześciánów jednostkowych; obliczenia objętości sześciánu i prostopadłościánu o danej krawędzi.	K
Umiejętność wskazania na rysunku siatki graniastosłupa prostego; kreślenia siatki graniastosłupa prostego; obliczenia pola powierzchni graniastosłupa prostego.	K – P
Umiejętność określenia liczby poszczególnych sián, wierzchołków, krawędzi graniastosłupa i ostrosłupa; wskazania w graniastosłupie siány i krawędzi prostopadłych i równoległych; obliczenia sumy długości krawędzi ostrosłupa; wskazania podstawy i siány bocznych na siatce ostrosłupa.	P
Umiejętność określenia rodzaju bryły na podstawie jej rzutu; rozwiązania zadań tekstowych związanych z graniastosłupami i ostrosłupami; obliczenia objętości	P – R

graniastosłupa prostego, którego dane są pole podstawy i wysokość lub elementy podstawy i wysokość; zamieniania jednostek objętości; narysowania siatki ostrosłupa.	
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych graniastosłupami i ostrosłupami; rysowania rzutów równoległych graniastosłupa i ostrosłupa.	R
Umiejętność wskazania siatki ostrosłupa; obliczenia pola powierzchni całkowitej ostrosłupa.	P – D

LICZBY WYMIERNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia liczby ujemnej, liczb przeciwnych.	K
Znajomość pojęcia liczb wymiernych, wartości bezwzględnej.	P
Znajomość zasady dodawania liczb o jednakowych i różnych znakach; zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej; ustalania znaku iloczynu i ilorazu.	K
Umiejętność zaznaczenia liczby przeciwnej na osi liczbowej; obliczenia sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu liczb całkowitych.	K
Umiejętność zaznaczenia i odczytania liczby ujemnej na osi liczbowej; wymienienia kilku liczb wymiernych większych lub mniejszych od danej; porównania liczb wymiernych; obliczenia sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu liczb wymiernych; powiększenia lub pomniejszenia liczby wymiernej o daną liczbę; obliczenia potęgi liczby wymiernej.	K – P
Umiejętność obliczenia wartości bezwzględnej liczby; korzystania z przemienności i łączności dodawania; ustalenia znaku iloczynu i ilorazu złożonego.	P
Umiejętność porządkowania liczb wymiernych; obliczenia sumy wieloskładnikowej; uzupełniania brakujących składników, odjemnej lub odjemnika w działaniu; obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach wymiernych.	P – R
Umiejętność określenia ilości liczb spełniających podany warunek.	R
Umiejętność obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach wymiernych.	D – W
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z dodawaniem i odejmowaniem liczb wymiernych.	R – W

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz, kwadrat liczby, wartości liczbowej wyrażenia algebraicznego, równania, rozwiązania równania.	K
Znajomość pojęcia sumy algebraicznej, wyrazu sumy algebraicznej, współczynnika liczbowego wyrazu sumy algebraicznej, wyrazów podobnych.	P
Znajomość metody rozwiązania równania.	K
Znajomość zasady mnożenia i dzielenia sumy algebraicznej przez liczbę.	P
Umiejętność wskazania sumy algebraicznej; wyróżniania wyrazów sumy algebraicznej; wskazania współczynnika liczbowego wyrazu sumy algebraicznej; podania rozwiązania prostego równania.	K
Umiejętność sprawdzenia, czy liczba spełnia równanie; odgadnięcia rozwiązania równania; sprawdzenia poprawności rozwiązania zadania.	K – P

Umiejętność zbudowania wyrażenia algebraicznego; obliczenia wartości liczbowej wyrażenia bez jego przekształcenia; zapisania zadania w postaci równania; rozwiązywania równania bez przekształcania wyrażen; zapisania zadania tekstowego za pomocą równania i rozwiązywania go.	K – R
Umiejętność mnożenia i dzielenia sumy algebraicznej przez liczbę; doprowadzenia równania do prostszej postaci; wyrażenia treści zadania za pomocą równania	P – R
Umiejętność zredukowania wyrazów podobnych.	P – D
Umiejętność rozwiązywania zadania tekstowego za pomocą równania.	R
Umiejętność rozwiązywania równania z przekształcaniem wyrażen; zapisania wyrażen algebraicznych w prostszej postaci.	R – D
Umiejętność zbudowania wyrażen algebraicznych.	D
Umiejętność podania przykładów wyrażenia algebraicznego przyjmującego określoną wartość dla danych wartości występujących w nim liter.	R – W
Umiejętność rozwiązywania zadania tekstowego za pomocą równania; zapisania zadania w postaci równania.	D – W
Umiejętność rozwiązywania równania tożsamościowego lub sprzecznego, stosując przekształcanie wyrażen algebraicznych, oraz zinterpretowania rozwiązania.	W

PROCENTY

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia procentu, diagramu, algorytmu zamiany ułamków na procenty.	K
Znajomość algorytmu obliczania ułamka liczby; algorytmu obliczania procentu liczby.	P
Umiejętność zapisania ułamka o mianowniku 100 w postaci procentu.	K
Umiejętność określenia w procentach, jaką część figury zacięniowano.	K – P
Umiejętność określenia, jakim ułamkiem jednej liczby jest druga; zamieniania ułamka na procent; odczytania danych z diagramu; zamieniania procentu na ułamek; odpowiedzenia na pytanie dotyczące znalezionych danych; przedstawienia danych w postaci diagramu słupkowego.	K – R
Umiejętność obliczenia % z liczby naturalnej.	P
Umiejętność porównania dwóch liczb, z których jedna jest zapisana w postaci procentu; rozwiązywania zadania tekstowego związanego z procentami; określenia, jakim procentem jednej liczby jest druga; wykorzystania danych z diagramów do obliczania procentu liczby; obliczenia liczby na podstawie danego jej procentu.	P – R
Umiejętność obliczenia % z liczby wymiernej.	R
Umiejętność określenia wartości licznika lub mianownika ułamka spełniającego podany warunek.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadania tekstowego o procentach; odpowiedzenia na pytanie dotyczące znalezionych danych.	D – W

UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia układu współrzędnych; numerów poszczególnych ćwiartek.	K - P
Umiejętność narysowania układu współrzędnych; podania długości odcinka w układzie współrzędnych.	K

Umiejętność odczytania współrzędnych punktów; zaznaczenia w układzie punktów o danych współrzędnych; obliczenia pola czworokąta w układzie współrzędnych.	K – P
Umiejętność wskazania, do której ćwiartki układu należy punkt, gdy dane są jego współrzędne.	P
Umiejętność obliczenia pola wielokąta w układzie współrzędnych; narysowania w układzie współrzędnych figury o danym polu.	P – R
Umiejętność wyznaczenia współrzędnych czwartego wierzchołka czworokąta, mając dane trzy; podania odległości punktu o danych współrzędnych od osi układu współrzędnych; podania współrzędnych końca odcinka spełniającego dane warunki.	R
Umiejętność rozwiązywania zadania tekstowego związanego z układem współrzędnych.	R – W
Umiejętność obliczenia pola wielokąta w układzie współrzędnych.	D – W

RÓŻNE KONSTRUKCJE GEOMETRYCZNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia dwusiecznej kąta.	R
Umiejętność przenoszenia kąta; sprawdzenia równości kątów.	P
Umiejętność skonstruowania prostej równoległej do danej, przechodzącej przez dany punkt; skonstruowania kąta będącego sumą lub różnicą kątów; podzielenia kąta na połowy.	R
Umiejętność skonstruowania trapezu; skonstruowania kąta będącego połową kąta 60° , 90° lub ich sumą.	R – D
Umiejętność skonstruowania trójkąta o danych dwóch bokach i kącie zawartym między nimi; skonstruowania trójkąta, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe.	D
Umiejętność rozwiązywania zadania konstrukcyjnego.	D – W

Wymagane wiadomości i umiejętności z poziomami wymagań

Klasa VII

LICZBY I DZIAŁANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Umiejętność porównywania liczb wymiernych.	K
Umiejętność zaznaczania liczb wymiernych na osi liczbowej.	K
Umiejętność zamiany ułamka zwykłego na dziesiętny i odwrotnie.	K – P
Znajomość pojęć: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres.	K
Umiejętność porównywania liczb wymiernych.	P
Znajomość warunku koniecznego zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny.	P
Umiejętność zaokrąglania liczby do danego rzędu.	K
Umiejętność szacowania wyników działań.	K – P
Znajomość algorytmu dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich.	K
Umiejętność dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich zapisanych w jednakowej postaci.	K
Umiejętność dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich zapisanych w różnych postaciach.	P
Znajomość odwrotności liczby.	K
Umiejętność mnożenia i dzielenia liczb wymiernych przez liczby naturalne.	K
Umiejętność mnożenia i dzielenia liczb wymiernych przez liczby wymierne dodatnie.	P
Umiejętność obliczania ułamka danej liczby naturalnej i obliczania liczby na podstawie danego jej ułamka.	K – P
Znajomość kolejności wykonywania działań.	K
Umiejętność wykonywania działań łącznych na liczbach wymiernych dodatnich.	P
Umiejętność dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia dwóch liczb ujemnych i liczb o różnych znakach.	K
Znajomość pojęcia liczby przeciwnej.	K
Umiejętność obliczania potęgi liczb wymiernych.	P
Umiejętność stosowania praw działań.	P
Umiejętność odczytywania z osi liczbowej liczby spełniającej określony warunek.	K
Umiejętność opisywania zbioru liczb za pomocą nierówności.	K
Umiejętność zaznaczania na osi liczbowej liczby spełniającej określoną nierówność.	P
Umiejętność zapisu nierówności, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru	P
Umiejętność obliczania odległości między liczbami na osi liczbowej.	P
Umiejętność znajdowania liczb spełniających określone warunki.	R
Umiejętność przedstawiania rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego w postaci ułamka zwykłego.	R – D
Umiejętność dokonywania porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych.	R
Umiejętność znajdowania liczb spełniających określone warunki.	R – W
Umiejętność zamiany jednostek długości i masy.	R
Znajomość przedrostków mili, kilo.	R
Umiejętność wykonywania działań łącznych na liczbach wymiernych dodatnich.	R

Umiejętność obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań.	R – D
Umiejętność zapisu podanych słownie wyrażeń arytmetycznych i obliczanie jego wartości.	R
Umiejętność tworzenia wyrażeń arytmetycznych na podstawie treści zadań i obliczanie ich wartości.	R – W
Umiejętność obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych.	P – D
Umiejętność rozwiązywania zadań z zastosowaniem ułamków.	R – D
Umiejętność obliczania wartości ułamków piętrowych.	W
Umiejętność zaznaczania na osi liczbowej zbioru liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności.	R – D
Umiejętność znalezienia rozwiązania równania z wartością bezwzględną.	D – W

PROCENTY

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia procentu.	K
Umiejętność wskazania przykładów zastosowań procentów w życiu codziennym.	K
Umiejętność zamiany procentu na ułamek i ułamka na procent.	K
Umiejętność zamiany liczby wymiernej na procent.	P
Umiejętność określania procentowo zaznaczonej części figury i zaznaczanie procentu danej figury.	K – P
Znajomość pojęcia diagramu procentowego.	K
Umiejętność odczytywania z diagramów potrzebnych informacji.	K – P
Znajomość i umiejętność sposobu obliczania jakim procentem jednej liczby jest druga liczba.	P
Umiejętność obliczania procentu danej liczby.	K – P
Umiejętność obliczania podwyżki (obniżki) o pewien procent.	K – P
Umiejętność obliczania liczby na podstawie jej procentu.	P
Znajomość określenia punktu procentowego.	K
Znajomość pojęcia promila.	R
Umiejętność zamiany ułamków, procentów na promile i odwrotnie.	R
Umiejętność wyboru i interpretacji potrzebnych informacji z diagramów.	R – D
Umiejętność obrazowania diagramem wybranych informacji.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących obliczeń procentowych.	R – W
Umiejętność obliczania o ile procent liczba jest większa (mniejsza) od danej.	R
Umiejętność stosowania własności procentów w sytuacji ogólnej.	W

FIGURY GEOMETRYCZNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: punkt, prosta, odcinek, proste prostopadłe i równoległe, kąt, miara kąta, wielokąt, układ współrzędnych.	K
Umiejętność kreślenia prostych i odcinków prostokątnych przechodzące przez dany punkt.	P
Umiejętność konstrukcji odcinków przystających oraz podziału odcinka na połowy.	K – P
Znajomość rodzajów kątów.	K – P

Umiejętność konstrukcji kątów przystających do danego.	K
umiejętność obliczania miary katów przyległych,(wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich.	P
Znajomość sumy miar kątów wewnętrznych trójkąta.	K
Umiejętność kreślenia poszczególnych rodzajów trójkątów.	K – P
Umiejętność obliczania miar kątów w trójkątach i czworokątach.	P – R
Znajomość definicji figur przystających i umiejętność wskazywania i rozpoznawania ich.	K – P
Znajomość cech przystawiania trójkątów.	P
Umiejętność konstruowania trójkąta o danych trzech bokach.	P
zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu.	K – P
Umiejętność rozpoznawania czworokątów i podawania ich własności.	K – P
Umiejętność rysowania przekątnych i wysokości czworokątów.	K – P
Znajomość jednostek miar pola i zależności między nimi.	K – P
Umiejętność zamiany jednostek.	P
Znajomość wzorów na obliczanie pól powierzchni wielokątów.	K
Umiejętność obliczania pól wielokątów.	K
Umiejętność narysowania układ współrzędnych, odczytywania współrzędnych punktów, zaznaczania punktów o danych współrzędnych, rysowania wielokątów w układzie współrzędnych.	K
Umiejętność obliczania długości odcinka równoległego do jednej z osi układu współrzędnych.	P
Umiejętność kreślenia geometrycznej sumy i różnicy kątów.	R
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących kątów, trójkątów i wielokątów.	R – W
Znajomość warunku istnienia trójkąta i umiejętność klasyfikacji trójkątów ze względu na boki i kąty.	R
Umiejętność konstruowania trójkąta o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym oraz gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe.	R – D
Umiejętność rozwiązywania zadań konstrukcyjnych z wykorzystaniem własności trójkątów.	D – W
umiejętność wyznaczania współrzędnych brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta.	R

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęć: wyrażenie algebraiczne, jednomian, jednomian podobny, suma algebraiczna, wyraz sumy.	K
Umiejętność budowy i odczytywania wyrażeń algebraicznych.	K – P
Umiejętność rozróżniania pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz.	K
Umiejętność obliczania wartości liczbowej wyrażenia.	K – P
Umiejętność porządkowania i określania współczynników liczbowych jednomianów oraz rozpoznawania jednomianów podobnych.	K – P
Umiejętność odczytywania wyrazów i wskazywania współczynników sumy algebraicznej.	K
Umiejętność wyodrębniania i redukowania wyrazów podobnych.	K – P
Umiejętność opuszczania nawiasów.	P
Umiejętność przemnożenia każdego wyrazu sumy algebraicznej przez liczbę lub jednomian.	K – P
Umiejętność podzielenia sumy algebraicznej przez liczbę wymierną.	P
Umiejętność wyłączania wspólnego czynnika(liczby) przed nawias.	P

Umiejętność zapisu sumy w postaci iloczynu.	P
Umiejętność określania dziedziny wyrażenia wymiernego.	W
Umiejętność zapisywania warunków zadania w postaci jednomianu lub sumy algebraicznej.	R – W
Umiejętność obliczania sumy algebraicznej znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych.	D
Umiejętność wstawiania nawiasów w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek.	D
Umiejętność stosowania dodawania i odejmowania sum algebraicznych oraz mnożenia jednomianów przez sumy algebraiczne w zadaniach tekstowych.	D – W
Umiejętność mnożenia sumy algebraicznych przez sumy algebraiczne.	W
Umiejętność stosowania wyłączanie wspólnego czynnika w zadaniach na dowodzenie.	W

RÓWNANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
znajomość pojęcia: równania, rozwiązania równania, równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne.	K
Umiejętność zapisania zadanie w postaci równania.	K – P
Umiejętność sprawdzenia, czy dana liczba spełnia równanie.	K
Umiejętność rozpoznawania równań równoważnych.	P
Umiejętność zbudowania równania o podanym rozwiązaniu.	P
Znajomość i umiejętność stosowania metody równań równoważnych.	K – P
Umiejętność rozwiązywania równań posiadających jeden pierwiastek, równań sprzecznych i tożsamościowych.	K – P
Umiejętność zapisania problemu w postaci równania.	W
Umiejętność analizowania treści zadania o prostej konstrukcji i wyrażania treści zadania za pomocą równania.	R - W
Umiejętność rozwiązywania zadania tekstowego za pomocą równania lub nierówności i sprawdzenia poprawności rozwiązania.	R – W
Umiejętność przekształcania wzorów, w tym fizycznych i geometrycznych.	R – D
Umiejętność wyznaczenia ze wzoru określonej wielkości.	R – W

POTĘGI

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia potęgi o wykładniku naturalnym, potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym i notacji wykładniczej.	K
Umiejętność zapisania potęgi w postaci iloczynu i iloczynu jednakowych czynników w postaci potęgi.	K
Umiejętność obliczenia potęgi o wykładniku naturalnym.	K
Umiejętność zapisania liczby w postaci potęgi i w postaci iloczynu potęg.	P
Umiejętność porównania potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach.	K – P
Umiejętność określania znaku potęgi.	P
Umiejętność obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi.	P

Znajomość wzorów na: mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach, potęgowanie potęgi, potęgowanie ilorazu i iloczynu.	K
Umiejętność zapisania w postaci jednej potęgi: iloczynu i ilorazy potęg o takich samych podstawach, potęgę potęgi, iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach.	K – P
Umiejętność mnożenia i dzielenia potęgi o tych samych podstawach, potęgowania potęg, potęgowania ilorazów i iloczynów.	K
Umiejętność przedstawienia potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach.	P
Umiejętność stosowania mnożenia i dzielenia potęg o tych samych podstawach oraz potęgowania potęg do obliczania wartości liczbowej wyrażeń.	P
Umiejętność doprowadzenia wyrażenia do prostszej postaci stosując działania na potęgach.	P
Umiejętność obliczenia potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym oraz zamiany potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych.	K – P
Umiejętność zapisania liczby w notacji wykładniczej.	K – P
Umiejętność zapisania liczby w postaci iloczynu potęg.	R
Umiejętność zapisania liczby w systemach niedziesiątkowych i odwrotnie.	W
Umiejętność rozwiązywania nietypowego zadania tekstowego związanego z potęgami.	W
Umiejętność przekształcenia wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi.	W
Umiejętność porównania potęg.	R
Umiejętność stosowania działań na potęgach w zadaniach tekstowych.	R – D
Umiejętność doprowadzenia wyrażenia do prostszej postaci stosując działania na potęgach.	R

PIERWIASKI

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęć: pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby, liczby niewymiernej i rzeczywistej.	K
Umiejętność obliczenia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby.	K – P
Umiejętność oszacowania wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki.	P
Umiejętność określenia na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest wymierna, czy niewymierna.	P
Umiejętność obliczenia wartości wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki.	P
Znajomość wzorów na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu, pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciannu dowolnej liczby.	K
Umiejętność obliczenia pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciannu dowolnej liczby.	K
Umiejętność wyłączenia czynnika przed znak pierwiastka oraz włączenia czynnika pod znak pierwiastka.	K – R
Umiejętność mnożenia i dzielenia pierwiastka II stopnia oraz pierwiastka III stopnia.	K
Umiejętność stosowania wzorów na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń.	P
Umiejętność oszacowania liczby niewymiernej.	R – D
Umiejętność wykonywania działań na liczbach niewymiernych.	R – D

Umiejętność stosowania wzorów na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń.	P – D
Umiejętność usuwania niewymierność z mianownika korzystając z własności pierwiastków.	R – D
Umiejętność porównania pierwiastków podnosząc do odpowiedniej potęgi.	D – W
Umiejętność doprowadzenia wyrażenia algebraicznego zawierającego potęgi i pierwiastki do prostszej postaci.	R – D

GRANIASTOSŁUPY

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: prostopadłościanu, graniastosłupa prostego, graniastosłupa pochyłego, graniastosłupa prawidłowego, siatki graniastosłupa, pola powierzchni graniastosłupa, przekątnej ściany graniastosłupa, przekątnej graniastosłupa.	K
Znajomość budowy graniastosłupa.	K
Umiejętność wskazania na modelu i rysunku krawędzi i ścian prostopadłych i równoległych, przekątnej ściany bocznej oraz przekątnej graniastosłupa.	K – P
Umiejętność określenia liczby wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa.	K – P
Umiejętność rysowania graniastosłupa prostego w rzucie równoległym.	K – P
Umiejętność obliczenia sumy długości krawędzi graniastosłupa.	P
Znajomość wzorów na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa.	K
Umiejętność rozpoznania siatki graniastosłupa.	K – P
Umiejętność kreślenia siatki graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta.	K – P
Umiejętność obliczenia pola powierzchni i objętości graniastosłupa.	K – P
Znajomość jednostek objętości i umiejętność ich zamiany.	K – P
Umiejętność obliczenia długości przekątnej ściany graniastosłupa jako przekątnej prostokąta.	P – R
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z graniastosłupami.	P – W

STATYSTYKA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość pojęcia: diagramu słupkowego i kołowego, wykresu, tabeli łodygowo – listkowej, średniej, mediany, danych statystycznych, zdarzenia losowego.	K
Umiejętność odczytania informacji z tabeli, wykresu, diagramu, tabeli łodygowo – listkowej.	K – P
Umiejętność ułożenia pytania do prezentowanych danych.	P
Umiejętność interpretowania przedstawionych danych.	R
Umiejętność obliczenia średniej i mediany.	K – P
Umiejętność zebrania danych statystycznych.	K
Umiejętność opracowania i prezentowania danych statystycznych.	P
Umiejętność podania zdarzenia losowego w doświadczeniu.	K – P
Umiejętność obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia.	P
Umiejętność oceniania zdarzenia mniej/bardziej prawdopodobnego, zdarzenia pewnego i zdarzenia niemożliwego.	P – D
Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych ze średnią i medianą.	P – W

Wymagane wiadomości i umiejętności z poziomami wymagań

Klasa VIII

LICZBY I DZIAŁANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Znajomość znaków używanych do zapisu liczb w systemie rzymskim Znajomość cech podzielności, pojęć: liczba pierwsza i złożona, dzielniki i wielokrotności, liczba naturalna, całkowita, wymierna, liczba odwrotna i przeciwna, pierwiastek II i III stopnia Umiejętność obliczania potęgi o wykładniku naturalnym Umiejętność porównywania liczb wymiernych Znajomość algorytmów działań na ułamkach, reguł dotyczących kolejności działań Znajomość własności działań na potęgach i pierwiastkach	K
Umiejętność rozkładu liczby na czynniki pierwsze, znajdowania NWD i NWW dwóch liczb naturalnych Umiejętność odnajdywania liczby przeciwnej i odwrotnej do danej, podawania rozwinięcia dziesiętnego ułamka zwykłego Umiejętność obliczania pierwiastka arytmetycznego II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych Umiejętność zamiany jednostek, szacowania wyników działań Umiejętność zaokrąglania liczb do podanego rzędu Umiejętność zapisu w postaci jednej potęgi iloczynów i ilorazów potęg o takich samych podstawach, potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi o wykładniku naturalnym	K-P
Umiejętność zapisu i odczytywania liczb naturalnych w systemie rzymskim Umiejętność wykonywania działań na liczbach Umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych związanych z działaniami na liczbach i różnym sposobem ich zapisu	K-D
Umiejętność odczytywania współrzędnej punktu na osi liczbowej oraz zaznaczania liczby na osi liczbowej liczby Umiejętność porządkowania i porównywania liczb zapisanych w różny sposób	K-R
Znajomość zasad zapisu liczby w systemie rzymskim Umiejętność zapisu liczby w notacji wykładniczej	P
Umiejętność włączania i wyłączania czynnika pod znak pierwiastka	P-D
Umiejętność szacowania wyrażeń z pierwiastkami Umiejętność obliczania wyrażeń zawierających pierwiastki i potęgi	P-R
Umiejętność rozwiązywania zadań związanych z dzieleniem z resztą	P-W
Umiejętność usuwania niewymierności z mianownika	R

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne, zasady przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych umie budowy prostych wyrażeń algebraicznych zna pojęcie równania zna metodę równań równoważnych 	K

<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie rozwiązania równania • potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie dokonać redukcji wyrazów podobnych, dodawania i odejmowania sum algebraicznych, mnożenia jednomianów i sum algebraicznych • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne • umie rozwiązać równanie 	K-P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych • zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych • umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe • umie przekształcić wzór • zna pojęcie proporcji i jej własności • umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji • rozumie pojęcie proporcjonalności prostej • umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne 	P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań • umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji • umie ułożyć odpowiednią proporcję • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi 	P-R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń • umie przekształcać wyrażenia algebraiczne • umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych • umie rozwiązać równanie • umie przekształcić wzór • umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji 	R-D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań • umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji • umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji 	R-W

FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE (22 h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie trójkąta prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu • wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • zna wzór na pole dowolnego trójkąta • zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów • zna własności czworokątów • umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe • umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości 	K

<ul style="list-style-type: none"> • zna twierdzenie Pitagorasa • rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa • umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa • umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze • zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu • zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego • umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć pole i obwód czworokąta • umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku • umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach • umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku • umie wskazać trójkąt prostokątny o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 	K-P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 wielokąta • umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) • umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa • zna wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego • umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego • zna zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 • umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 • umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi • umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie • umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia • umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią 	P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocz., znając długość jego boku • umie wyznaczyć środek odcinka • umie podać argumenty uzasadniające tezę • umie przedstawić zarys, szkic dowodu • umie przeprowadzić prosty dowód 	P-R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych • umie obliczyć pole czworokąta • umie obliczyć pole wielokąta • umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa • rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną • umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego • umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej 	R

<ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku •umie uzasadnić przystawanie trójkątów •umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku •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, rombów •umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych •umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość •umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 •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 	R-D
<p>Uczeń:</p> <p>umie sprawdzić współliniowość trzech punktów</p>	D
<p>Uczeń:</p> <p>umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami</p> <p>umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego</p> <p>umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0</p>	R-W
umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa	W

ZASTOSOWANIA MATEMATYKI (18 h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcie procentu, oprocentowania i odsetek, podatku, cena netto, cena brutto, diagramu, podziału proporcjonalnego, zdarzenia losowego, •rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym, pojęcie oprocentowania, podatku, cena netto, cena brutto, •umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie •umie odczytać informacje przedstawione na diagramie •zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa •rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji •umie odczytać informacje z wykresu 	K
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie •umie obliczyć procent danej liczby •umie odczytać dane z diagramu procentowego •rozumie pojęcie podatku VAT •umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT •umie obliczyć podatek od wynagrodzenia •umie interpretować informacje odczytane z diagramu 	K-P

<ul style="list-style-type: none"> •umie wykorzystać informacje w praktyce •umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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, inflacji •umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent •umie obliczyć stan konta po dwóch latach •umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki •umie porównać lokaty bankowe •umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT •umie analizować informacje odczytane z diagramu •umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu •umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia •umie interpretować informacje odczytane z wykresu 	P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba •umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) •umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym •umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami •umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania •umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym •umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych •umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych 	P-R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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 •umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów •zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego •umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu 	R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi •umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) •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 	R-D
<p>Uczeń:</p>	R-W

<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadania związane z procentami • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków • umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów • umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów • umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów • umie wykorzystać informacje w praktyce • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia • umie interpretować informacje odczytane z wykresu 	
--	--

GRANIASOŚLUPY I OSTROŚLUPY (15 h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę • zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę • zna jednostki pola i objętości • rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa • zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa • zna pojęcie ostrosłupa • zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego • zna pojęcia czworobocianu i czworobocianu foremnego • zna budowę ostrosłupa • rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów • zna pojęcie wysokości ostrosłupa • zna pojęcie siatki ostrosłupa • zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa • zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa • rozumie pojęcie pola figury • rozumie zasadę kreślenia siatki • rozumie pojęcie objętości figury • zna pojęcie wysokości ściany bocznej • zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa 	K
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa • umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa • umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym • umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa • umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego • umie obliczyć objętość ostrosłupa • umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek 	K-P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie graniastosłupa pochyłego • zna nazwy odcinków w graniastosłupie • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa • rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa 	P

<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa • umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa • umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa 	P-R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa • umie kreślić siatki ostrosłupów • umie obliczyć objętość ostrosłupa • umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków 	R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa • umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi • umie rozpoznać siatkę ostrosłupa • umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa 	R-D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastosłupa • powierzchni ostrosłupa • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa 	R-W
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastosłupa 	D-W

SYMETRIE (14h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej • umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej • umie wykreślić punkt symetryczny do danego • zna pojęcie osi symetrii figury • umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii • umie konstruować symetralną odcinka • zna pojęcie symetralnej odcinka • umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka 	K

<ul style="list-style-type: none"> • umie konstruować dwusieczną kąta • zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu • umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu • umie wykreślić punkt symetryczny do danego 	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: nie mają punktów wspólnych oraz mają punkty wspólne • zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności • rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności • umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> - nie należy do figury - należy do figury 	K-P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie określić własności punktów symetrycznych • 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 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 	P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne • umie wskazać wszystkie osie symetrii figury • umie dzielić odcinek na $2n$ równych części • umie dzielić kąt na $2n$ równych części • umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne • umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii • umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech 	R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna • umie konstruować kąty o miarach 15°, 30°, 60°, 90°, 45° oraz $22,5^{\circ}$ 	R-D
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej • umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii • stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach • umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu • stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach 	R-W
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach • wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach 	D-W

KOŁA I OKRĘGI (10 h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych • zna wzór na obliczanie długości okręgu • zna liczbę pi • zna wzór na obliczanie pola koła 	K
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę • umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę • umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścien 	K-P
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu • zna pojęcie stycznej do okręgu • umie rozpoznać styczną 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 obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie • umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych • umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość • umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole • umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur 	P
<p>Uczeń umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu</p>	P-R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami • rozumie sposób wyznaczenia liczby pi • umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole 	R
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 z długością okręgu • umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur • 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 	R-D
<p>Uczeń:</p>	R – W

<ul style="list-style-type: none"> • 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 PRAWDOPODOBIENSTWA (7h)

WIADOMOŚCI I UMIEJĘTNOŚCI	POZIOM WYMAGAŃ
Uczeń zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa	K
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • 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 • zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych • umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów 	P
Uczeń umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia.	P-R
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia • umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania 	R-D
Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> • umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody • umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów 	R-W