

## Wymagania z matematyki na poszczególne oceny w klasie IV

### Kategorie celów nauczania:

A – zapamiętanie wiadomości

B – rozumienie wiadomości

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

### Wymagania na ocenę dopuszczającą (2).

obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego.

ROZDZIAŁ	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
I. Liczby i działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie składnika i sumy</li> <li>• pojęcie odjemnej, odjemnika i różnicy</li> <li>• pojęcie czynnika i iloczynu</li> <li>• pojęcie dzielnej, dzielnika i ilorazu</li> <li>• niewykonalność dzielenia przez 0</li> <li>• pojęcie reszty z dzielenia</li> <li>• zapis potęgi</li> <li>• kolejność wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy</li> <li>• pojęcie osi liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawo przemienności dodawania</li> <li>• rolę liczb 0 i 1 w poznanych działaniach</li> <li>• prawo przemienności mnożenia</li> <li>• potrzebę dostosowania jednostki osi liczbowej do zaznaczanych liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pamięciowo dodawać liczby w zakresie 200 bez przekraczania progu dziesiątkowego i z jego przekraczaniem</li> <li>• pamięciowo odejmować liczby w zakresie 200 bez przekraczania progu dziesiątkowego i z jego przekraczaniem</li> <li>• powiększać lub pomniejszać liczby o daną liczbę naturalną</li> <li>• obliczać, o ile większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej</li> <li>• tabliczkę mnożenia</li> <li>• pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie tabliczki mnożenia</li> <li>• mnożyć liczby przez 0</li> <li>• posługiwać się liczbą 1 w mnożeniu i dzieleniu</li> <li>• pamięciowo mnożyć liczby jednocyfrowe przez dwucyfrowe w zakresie 200</li> <li>• pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe w zakresie 100</li> <li>• pomniejszać lub powiększać liczbę <math>n</math> razy</li> <li>• obliczać, ile razy większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej</li> <li>• obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych bez użycia nawiasów</li> <li>• obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych z użyciem nawiasów</li> <li>• przedstawiać liczby naturalne na osi liczbowej</li> <li>• odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej</li> </ul>	

<p>II. Systemy zapisywania liczb</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dziesiętkowy system pozycyjny</li> <li>• pojęcie cyfry</li> <li>• znaki nierówności <math>&lt;</math> i <math>&gt;</math></li> <li>• algorytm dodawania i odejmowania dziesiątkami, setkami, tysiącami</li> <li>• zależność pomiędzy złotym a groszem</li> <li>• nominały monet i banknotów używanych w Polsce</li> <li>• zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami długości</li> <li>• zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami masy</li> <li>• cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby nie większe niż 30</li> <li>• podział roku na kwartały, miesiące i dni</li> <li>• nazwy dni tygodnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dziesiętkowy system pozycyjny</li> <li>• różnicę między cyfrą a liczbą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać liczbę za pomocą cyfr</li> <li>• czytać liczby zapisane cyframi</li> <li>• zapisywać liczby słowami</li> <li>• porównywać liczby</li> <li>• dodawać i odejmować liczby z zerami na końcu o jednakowej liczbie zer</li> <li>• mnożyć i dzielić przez 10, 100, 1000,</li> <li>• zamieniać złote na grosze i odwrotnie</li> <li>• porównywać i porządkować kwoty podane w tych samych jednostkach</li> <li>• zamieniać długości wyrażane w różnych jednostkach</li> <li>• zamieniać masy wyrażane w różnych jednostkach</li> <li>• przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby nie większe niż 30</li> <li>• zapisywać daty</li> <li>• stosować liczby rzymskie do 30 do zapisywania dat</li> <li>• posługiwać się zegarami wskazówkowymi i elektronicznymi</li> <li>• zapisywać cyframi podane słownie godziny</li> <li>• wyrażać upływ czasu w różnych jednostkach</li> </ul>	
<p>III. Działania pisemne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dodawania pisemnego</li> <li>• algorytm odejmowania pisemnego</li> <li>• algorytm mnożenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe</li> <li>• algorytm dzielenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego</li> <li>• odejmować pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego,</li> <li>• mnożyć pisemnie liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe</li> <li>• powiększać liczby <math>n</math> razy</li> <li>• dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe</li> <li>• pomniejszać liczbę <math>n</math> razy</li> </ul>	
<p>IV. Figury geometryczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe figury geometryczne</li> <li>• jednostki długości</li> <li>• zależności pomiędzy jednostkami długości</li> <li>• pojęcie kąta</li> <li>• rodzaje kątów: prosty, ostry, rozwarty</li> <li>• jednostkę miary kąta</li> <li>• pojęcie wielokąta</li> <li>• elementy wielokątów oraz ich nazwy</li> <li>• pojęcia: prostokąt, kwadrat</li> <li>• własności prostokąta i kwadratu</li> <li>• sposób obliczania obwodów prostokątów i kwadratów</li> <li>• pojęcia koła i okręgu</li> <li>• elementy koła i okręgu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: prosta, półprosta, odcinek</li> <li>• pojęcie prostych prostopadłych</li> <li>• pojęcie prostych równoległych</li> <li>• możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać podstawowe figury geometryczne</li> <li>• kreślić podstawowe figury geometryczne</li> <li>• rozpoznawać proste prostopadłe oraz proste równoległe</li> <li>• kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe na papierze w kratkę</li> <li>• rozpoznawać odcinki prostopadłe oraz odcinki równoległe</li> <li>• zamieniać jednostki długości</li> <li>• mierzyć długości odcinków</li> <li>• kreślić odcinki danej długości</li> <li>• klasyfikować kąty</li> <li>• kreślić poszczególne rodzaje kątów</li> <li>• mierzyć kąty</li> <li>• nazwać wielokąt na podstawie jego cech</li> <li>• kreślić prostokąt, kwadrat o danych wymiarach lub przystający do danego na papierze w kratkę</li> <li>• wyróżniać spośród czworokątów prostokąty</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• i kwadraty</li> <li>• obliczać obwody prostokąta i kwadratu</li> <li>• wyróżniać spośród figur płaskich koła i okręgi</li> <li>• kreślić koło i okrąg o danym promieniu</li> </ul>	
V. Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie ułamka jako części całości</li> <li>• zapis ułamka zwykłego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie ułamka jako części całości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać słownie ułamek zwykły</li> <li>• zaznaczać część figury określoną ułamkiem</li> <li>• zapisywać słownie ułamek zwykły i liczbę mieszaną</li> <li>• porównywać ułamki zwykłe o równych mianownikach</li> </ul>	
VI. Ułamki dziesiętne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dwie postaci ułamka dziesiętnego</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne</li> <li>• porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku</li> </ul>	
VII. Pola figur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie kwadratu jednostkowego</li> <li>• jednostki pola</li> <li>• algorytm obliczania pola prostokąta i kwadratu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie pola jako liczby kwadratów jednostkowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzyć pola figur kwadratami jednostkowymi</li> <li>• obliczać pola prostokątów i kwadratów</li> </ul>	
VIII. Prostopadłościany i sześciiany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie prostopadłościanu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżniać prostopadłościany spośród figur przestrzennych</li> </ul>	

### **Wymagania na ocenę dostateczną (3)**

obejmują wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą):

ROZDZIAŁ	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
I. Liczby i działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawo przemienności dodawania</li> <li>• prawo przemienności mnożenia</li> <li>• pojęcie potęgi</li> <li>• uporządkować podane w zadaniu informacje</li> <li>• zapisać rozwiązanie zadania tekstowego</li> <li>• kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie różnicowe</li> <li>• porównywanie ilorazowe</li> <li>• że reszta jest mniejsza od dzielnika</li> <li>• potrzebę porządkowania podanych informacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dopełniać składniki do określonej wartości,</li> <li>• obliczać odjemną (lub odjemnik), znając różnicę i odjemnik (lub odjemną)</li> <li>• powiększać lub pomniejszać liczby o daną liczbę naturalną</li> <li>• obliczać, o ile większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej</li> <li>• obliczać liczbę wiedząc, o ile jest większa (mniejsza) od danej</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe</li> <li>• pamięciowo mnożyć liczby przez pełne dziesiątki, setki</li> <li>• obliczać jeden z czynników, mając iloczyn i drugi czynnik</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe</li> <li>• sprawdzać poprawność wykonania działania</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe</li> <li>• pomniejszać lub powiększać liczbę <math>n</math> razy</li> <li>• obliczać liczbę, wiedząc, ile razy jest ona większa (mniejsza) od danej</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać, ile razy większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe jednodziałaniowe</li> <li>• wykonywać dzielenie z resztą</li> <li>• obliczać dzielną, mając iloraz, dzielnik oraz resztę z dzielenia</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe</li> <li>• czytać ze zrozumieniem zadania tekstowe</li> <li>• odpowiadać na pytania zawarte w prostym zadaniu tekstowym</li> <li>• czytać tekst ze zrozumieniem</li> <li>• odpowiadać na pytania zawarte w tekście</li> <li>• układać pytania do podanych informacji</li> <li>• ustalać na podstawie podanych informacji, na które pytania nie można odpowiedzieć</li> <li>• rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe</li> <li>• obliczać wartości wielodziałaniowych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i potęg</li> <li>• odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej</li> </ul>	
II. Systemy zapisywania liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki nierówności <math>&lt;</math> i <math>&gt;</math></li> <li>• algorytm mnożenia i dzielenia liczb z zerami na końcu</li> <li>• podział roku na kwartały, miesiące i dni</li> <li>• liczby dni w miesiącach</li> <li>• pojęcie wieku</li> <li>• pojęcie roku zwykłego, roku przestępnego oraz różnice między nimi</li> <li>• zależności pomiędzy jednostkami czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie położenia cyfry w liczbie</li> <li>• związek pomiędzy liczbą cyfr a wielkością liczby</li> <li>• korzyści płynące z umiejętności pamięciowego wykonywania działań na dużych liczbach</li> <li>• możliwość stosowania monet i banknotów o różnych nominałach do uzyskania jednakowych kwot</li> <li>• możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości</li> <li>• możliwość stosowania różnorodnych jednostek masy</li> <li>• rzymski system zapisywania liczb</li> <li>• różne sposoby zapisywania dat</li> <li>• różne sposoby przedstawiania upływu czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkować liczby w skończonym zbiorze</li> <li>• dodawać i odejmować liczby z zerami na końcu o różnej liczbie zer</li> <li>• mnożyć i dzielić przez liczby z zerami na końcu</li> <li>• porównywać sumy i różnice, nie wykonując działań</li> <li>• zamieniać grosze na złote i grosze</li> <li>• porównywać i porządkować kwoty podane w różnych jednostkach</li> <li>• obliczać, ile złotych wynosi kwota złożona z kilku monet lub banknotów o jednakowych nominałach</li> <li>• obliczać koszt kilku kilogramów lub połowy kilograma produktu o podanej</li> <li>• obliczać łączny koszt kilku produktów o różnych cenach</li> <li>• obliczać resztę</li> <li>• porównywać odległości wyrażane w różnych jednostkach</li> <li>• zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki</li> <li>• obliczać sumy i różnice odległości zapisanych w postaci wyrażeń dwumianowanych</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości</li> <li>• porównywać masy produktów wyrażane w różnych jednostkach</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe powiązane z masą</li> <li>• obliczać upływu czasu związany z kalendarzem</li> <li>• zapisywać daty po upływie określonego czasu</li> <li>• obliczać upływu czasu związany z zegarem</li> </ul>	
III. Działania pisemne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia pisemnego przez liczby zakończone zerami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie różnicowe</li> <li>• porównywanie ilorazowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odejmować pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzać poprawność odejmowania pisemnego</li> <li>• obliczać różnice liczb opisanych słownie</li> <li>• obliczać odjemnik, mając dane różnicę i odjemną</li> <li>• obliczać jeden ze składników, mając dane sumę i drugi składnik</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego</li> <li>• sprawdzać poprawność dzielenia pisemnego</li> <li>• wykonywać dzielenie z resztą.</li> </ul>	
IV. Figury geometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapis symboliczny prostych prostopadłych i prostych równoległych</li> <li>• definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych</li> <li>• elementy kąta</li> <li>• symbol kąta prostego</li> <li>• zależność między długością promienia i średnicy</li> <li>• pojęcie skali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• różnice pomiędzy dowolnym prostokątem i kwadratem</li> <li>• różnicę między kołem i okręgiem</li> <li>• pojęcie skali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać proste prostopadłe oraz proste równoległe na papierze gładkim</li> <li>• kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe przechodzące przez dany punkt</li> <li>• określać wzajemne położenia prostych na płaszczyźnie</li> <li>• kreślić odcinki, których długość spełnia określone warunki</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z mierzeniem odcinków</li> <li>• rysować wielokąt o określonych kątach</li> <li>• kreślić kąty o danej mierze</li> <li>• określać miarę poszczególnych rodzajów kątów</li> <li>• rysować wielokąt o określonych cechach</li> <li>• na podstawie rysunku określać punkty należące i nienależące do wielokąta</li> <li>• kreślić prostokąt, kwadrat o danych wymiarach lub przystający do danego na papierze gładkim</li> <li>• obliczać długość boku kwadratu przy danym obwodzie</li> <li>• kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół</li> </ul>	
V. Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie liczby mieszanej, jako sumy części całkowitej i ułamkowej</li> <li>• sposób porównywania ułamków o równych licznikach lub mianownikach</li> <li>• pojęcie ułamka nieskracalnego</li> <li>• algorytm skracania i algorytm rozszerzania ułamków zwykłych</li> <li>• pojęcie ułamków właściwych i niewłaściwych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• że ułamek, jak każdą liczbę można przedstawić na osi liczbowej</li> <li>• że ułamek można zapisać na wiele sposobów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• za pomocą ułamka opisywać część figury lub część zbioru skończonego</li> <li>• zaznaczać część figury określoną ułamkiem oraz część zbioru skończonego opisanego ułamkiem,</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe, w których do opisu części skończonego zbioru zastosowano ułamki</li> <li>• za pomocą liczb mieszanych opisywać liczebność zbioru skończonego</li> <li>• obliczać upływ czasu podany przy pomocy ułamka lub liczby mieszanej</li> <li>• zamieniać długości oraz masy wyrażone częścią innej jednostki</li> <li>• przedstawiać ułamek zwykły na osi</li> <li>• zaznaczać liczby mieszane na osi</li> <li>• odczytywać współrzędne ułamków i liczb mieszanych na osi liczbowej</li> <li>• porównywać ułamki zwykłe o równych licznikach</li> <li>• odróżniać ułamki właściwe od niewłaściwych</li> <li>• zamieniać całości na ułamki niewłaściwe</li> </ul>	

VI. Ułamki dziesiętne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazwy rzędów po przecinku</li> <li>• pojęcie wyrażenia jednomianowanego i dwumianowanego</li> <li>• zależności pomiędzy jednostkami długości</li> <li>• zależności pomiędzy jednostkami masy</li> <li>• różne sposoby zapisu tych samych liczb</li> <li>• algorytm porównywania ułamków dziesiętnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dziesiętkowy układ pozycyjny z rozszerzeniem na części ułamkowe</li> <li>• możliwość przedstawiania długości w różny sposób</li> <li>• możliwość przedstawiania masy w różny sposób</li> <li>• że dopisywanie zer na końcu ułamka dziesiętnego ułatwia zamianę jednostek i nie zmienia wartości liczby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiać ułamki dziesiętne na osi liczbowej</li> <li>• zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe</li> <li>• zapisywać podane kwoty w postaci ułamków dziesiętnych</li> <li>• zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania długości w różnych jednostkach</li> <li>• zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach</li> <li>• zapisywać ułamki dziesiętne z pominięciem końcowych zer</li> <li>• wyrażać długość i masę w różnych jednostkach</li> <li>• zamieniać wyrażenia dwumianowane na jednomianowane i odwrotnie</li> </ul>	
VII. Pola figur			<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzyć pola figur trójkątami jednostkowymi itp.</li> <li>• budować figury z kwadratów jednostkowych</li> </ul>	
VIII. Prostopadłościany i sześciany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elementy budowy prostopadłościanu</li> <li>• pojęcie siatki prostopadłościanu</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżniać sześciany spośród figur przestrzennych</li> <li>• wskazywać elementy budowy prostopadłościanu</li> <li>• wskazywać w prostopadłościanie ściany prostopadłe i równoległe oraz krawędzie prostopadłe i równoległe na modelu</li> <li>• obliczać sumę długości krawędzi sześcianu</li> <li>• rysować siatki prostopadłościanów i sześcianów</li> <li>• projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów</li> <li>• sklejać modele z zaprojektowanych siatek</li> <li>• podawać wymiary prostopadłościanów na podstawie siatek</li> </ul>	

#### **Wymagania na ocenę dobrą (4).**

obejmują wiadomości i umiejętności o średnim stopniu trudności, które są przydatne na kolejnych poziomach kształcenia.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą i dostateczną):

ROZDZIAŁ	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
I. Liczby i działania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• związek potęgi z iloczynem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać dzielną (lub dzielnik), mając iloraz i dzielnik (lub dzielną)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą</li> <li>• obliczać kwadraty i sześciany liczb</li> <li>• tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie opisu i obliczać ich wartości</li> <li>• ustalać jednostkę osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów</li> </ul>	
II. Systemy zapisywania liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: masa brutto, netto, tara</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać łączną masę produktów wyrażoną w różnych jednostkach</li> <li>• zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane pojęciami masa brutto, netto i tara</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z upływem czasu</li> </ul>	
III. Działania pisemne			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego</li> </ul>	
IV. Figury geometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje kątów: pełny, półpełny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie łamanej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami</li> <li>• obliczać długość boku prostokąta przy danym obwodzie i długości drugiego boku</li> <li>• kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół spełniające podane warunki</li> <li>• obliczać długości odcinków w skali lub w rzeczywistości</li> <li>• obliczać rzeczywiste wymiary obiektów narysowanych w skali</li> </ul>	
V. Ułamki zwykłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm zamiany liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ustalać jednostkę na osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych</li> <li>• zapisywać ułamki zwykłe w postaci nieskracalnej</li> <li>• zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych</li> </ul>	
VI. Ułamki dziesiętne			<ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkować ułamki dziesiętne</li> <li>• porównywać dowolne ułamki dziesiętne</li> <li>• porównywać wielkości podane w różnych jednostkach</li> </ul>	
VII. Pola figur			<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać długość boku kwadratu, znając jego pole</li> <li>• obliczać długość boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku</li> <li>• obliczać pola figur złożonych z jednakowych modułów i ich części</li> </ul>	
VIII. Prostopadłościany i sześciany			<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywać w prostopadłościanie ściany prostopadłe i równoległe oraz krawędzie prostopadłe i równoległe na rysunku</li> <li>• rysować prostopadłościan w rzucie równoległym</li> <li>• obliczać sumę długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu</li> <li>• obliczać długość krawędzi sześcianu, znając sumę wszystkich jego krawędzi</li> <li>• projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów w skali</li> </ul>	

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (5)**

obejmują wiadomości i umiejętności złożone, o wyższym stopniu trudności, wykorzystywane do rozwiązywania zadań problemowych.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą):

ROZDZIAŁ	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
I. Liczby i działania			<ul style="list-style-type: none"><li>• zapisywać liczby w postaci potęg</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych</li><li>• rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb</li><li>• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe</li></ul>
II. Systemy zapisywania liczb	<ul style="list-style-type: none"><li>• cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby większe niż 30</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby większe niż 30</li><li>• odczytywać liczby większe niż 30, zapisane za pomocą znaków rzymskich</li></ul>	
III. Działania pisemne				<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego</li></ul>
IV. Figury geometryczne	<ul style="list-style-type: none"><li>• kąt wklęsły</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• obliczać miary kątów przyległych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązywać zadania związane z położeniem wskazówek zegara</li><li>• rozwiązywać zadania związane z podziałem wielokąta na części będące innymi wielokątami</li><li>• rozwiązywać zadania związane z kołem, okręgiem, prostokątem i kwadratem</li></ul>
V. Ułamki zwykłe				<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków do opisu części skończonego zbioru</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany długości wyrażonych częścią innej jednostki</li><li>• zaznaczać i odczytywać ułamki o różnych mianownikach na jednej osi liczbowej</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych</li><li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków</li></ul>



				zwykłych
VI. Ułamki dziesiętne				<ul style="list-style-type: none"> <li>znajdować ułamki spełniające zadane warunki</li> </ul>
VII. Pola figur			<ul style="list-style-type: none"> <li>układać figury tangramowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pola figur złożonych z kilku prostokątów</li> <li>szacować pola figur nieregularnych pokrytych siatkami kwadratów jednostkowych</li> <li>określać pola wielokątów wypełnionych siatkami kwadratów jednostkowych</li> <li>rysować figury o danym polu.</li> </ul>
VIII. Prostopadłościany i sześciiany				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów</li> <li>obliczać długość krawędzi sześcianu, znając jego pole powierzchni</li> </ul>

### **Wymagania na ocenę celującą (6)**

stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych.

Uczeń (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą, dostateczną, dobrą, bardzo dobrą):

ROZDZIAŁ	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
	KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
I. Liczby i działania				<ul style="list-style-type: none"> <li>dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych</li> <li>rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg</li> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe</li> <li>zapisywać jednocyfrowe liczby za pomocą czwórek, znaków działań i nawiasów</li> </ul>
II. Systemy zapisywania liczb				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z zastosowaniem jednostek masy</li> <li>zapisywać w systemie rzymskim liczby największe lub najmniejsze, używając podanych znaków</li> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z upływem czasu</li> </ul>
III. Działania				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać wielodziałaniowe</li> </ul>

pisemne				zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych
IV. Figury geometryczne				<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością odcinków</li> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe dotyczące prostokątów</li> <li>• obliczać skalę mapy na podstawie długości odpowiedniego odcinka podanego w innej skali</li> </ul>
V. Ułamki zwykłe				<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywać ułamki zwykłe o różnych mianownikach</li> </ul>
VI. Ułamki dziesiętne				<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać współrzędną liczby zaznaczonej na osi liczbowej, mając dane współrzędne dwóch innych liczb</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków dziesiętnych</li> <li>• ustalać zależności pomiędzy nietypowymi jednostkami długości</li> <li>• zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach</li> <li>• określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki</li> </ul>
VII. Pola figur				<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pojęcia pola</li> <li>• wskazywać wśród prostokątów ten, którego obwód jest najmniejszy itp.</li> </ul>
VIII. Prostopadłościany i sześciiany				<ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdzać, czy rysunek przedstawia siatkę sześcianu</li> <li>• obliczać pola powierzchni brył złożonych z prostopadłościanów</li> <li>• obliczać pole bryły powstałej w wyniku wycięcia sześcianu z prostopadłościanu</li> </ul>

# **MATEMATYKA – szkoła podstawowa klasa V**

## **Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

### **Kategorie celów nauczania:**

A – zapamiętanie wiadomości

B – rozumienie wiadomości

C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

### **Poziomy wymagań edukacyjnych:**

K – konieczny – ocena dopuszczająca (2)

P – podstawowy – ocena dostateczna (3)

R – rozszerzający – ocena dobra (4)

D – dopełniający – ocena bardzo dobra (5)

W – wykraczający – ocena celująca (6)

DZIAŁ PROGRAMOWY	JEDNOSTKA TEMATYCZNA	CELE KSZTAŁCENIA W UJĘCIU OPERACYJNYM WRAZ Z OKREŚLENIEM WYMAGAŃ			
		KATEGORIA A UCZEŃ ZNA:	KATEGORIA B UCZEŃ ROZUMIE:	KATEGORIA C UCZEŃ UMIE:	KATEGORIA D UCZEŃ UMIE:
LICZBY I DZIAŁANIA	Zapisywanie i porównywanie liczb	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie cyfry (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>system dziesiątkowy</li> <li>różnicę między cyfrą a liczbą (K)</li> <li>pojęcie osi liczbowej (K)</li> <li>wartość liczby w zależności od położenia jej cyfr (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać liczby za pomocą cyfr (K – P)</li> <li>odczytywać liczby zapisane cyframi (K)</li> <li>zapisywać liczby słowami (K – P)</li> <li>porównywać liczby (K)</li> <li>porządkować liczby w kolejności od najmniejszej do największej lub odwrotnie (K – P)</li> <li>odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (K – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R – W)</li> <li>tworzyć liczby przez dopisywanie cyfr do danej liczby na początku i na końcu oraz porównywać utworzoną liczbę z daną (D – W)</li> </ul>
	Rachunki pamięciowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazwy działań i ich elementów (K)</li> <li>pojęcie kwadratu i sześciangu liczby (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywanie ilorazowe (P)</li> <li>porównywanie różnicowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pamięciowo dodawać i odejmować liczby: <ul style="list-style-type: none"> <li>w zakresie 100 (K)</li> <li>powyżej 100 (P)</li> </ul> </li> <li>pamięciowo mnożyć liczby: <ul style="list-style-type: none"> <li>dwucyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie 100 (K)</li> <li>powyżej 100 (P)</li> <li>trzycyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie 1000 (P – R)</li> </ul> </li> <li>pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>w zakresie 100 (K)</li> <li>powyżej 100 (P)</li> </ul> </li> <li>dopełniać składniki do określonej sumy (P)</li> <li>obliczać odjemną (odjemnik), gdy dane są różnica i odjemnik (odjemna) (P)</li> <li>obliczać dzielną (dzielnik), gdy dane są ilorzaz i dzielnik (dzielna) (P)</li> <li>stosować prawo przemienności i łączności dodawania (R)</li> <li>wykonywać dzielenie z resztą (K – P)</li> <li>obliczać kwadraty i sześciangy liczb (P)</li> <li>zamieniać jednostki (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– jednodziałaniowe (P)</li> <li>– wielodziałaniowe (R)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe wielodziałaniowe (D – W)</li> <li>uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik (R – W)</li> </ul>
	Kolejność działań	<ul style="list-style-type: none"> <li>kolejność wykonywania działań, gdy nie występują i gdy występują nawiasy (K)</li> <li>kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi (R)</li> <li>kolejność wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy, a są potęgi (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać działanie, które należy wykonać jako pierwsze (K)</li> <li>obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych dwudziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (K)</li> <li>obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i zawierające potęgi (R – D)</li> <li>wstawiać nawiasy tak, by otrzymywać różne wyniki (P – R)</li> <li>zapisywać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać ich wartości (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)</li> <li>uzupełniać brakujące znaki działań w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)</li> </ul>
	Sprytnie rachunki		<ul style="list-style-type: none"> <li>korzyści płynące z szybkiego liczenia (P)</li> <li>korzyści płynące z zastąpienia rachunków pisemnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastąpić iloczyn prostszym iloczynem (P – R)</li> <li>mnożyć szybko przez 5 (P)</li> <li>zastępować sumę dwóch liczb sumą lub różnicą dwóch innych liczb (P – D)</li> <li>dzielić szybko przez 5, 50 (P – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować poznane metody szybkiego liczenia w życiu codziennym (R – D)</li> <li>proponować własne metody szybkiego liczenia (D – W)</li> </ul>

			rachunkami pamięciowymi (P)		
Zadania tekstowe				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– jednodziałaniowe (P)</li> <li>– wielodziałaniowe (R)</li> </ul> </li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pamięciowych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe wielodziałaniowe (D – W)</li> </ul>
Szacowanie wyników działań			<ul style="list-style-type: none"> <li>korzyści płynące z szacowania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacować wyniki działań (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>planować zakupy stosownie do posiadanych środków (D – W)</li> </ul>
Działania pisemne – dodawanie i odejmowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytmy dodawania i odejmowania pisemnego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrzebę stosowania dodawania i odejmowania pisemnego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodawać i odejmować pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego (K)</li> <li>dodawać i odejmować pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych (P)</li> <li>porównywać różnicowo liczby (K – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odtworzyć brakujące cyfry w odejmowaniu pisemnym (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (D – W)</li> </ul>	
Działania pisemne – mnożenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytmy mnożenia pisemnego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrzebę stosowania mnożenia pisemnego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez dwucyfrowe (K)</li> <li>mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe (P)</li> <li>mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez liczby zakończone zerami (P)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odtworzyć brakujące cyfry w mnożeniu pisemnym (W)</li> </ul>	
Działania pisemne – dzielenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytmy dzielenia pisemnego (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (K)</li> <li>dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez dwucyfrowe (P)</li> <li>dzielić liczby zakończone zerami (P)</li> <li>pomniejszać liczby <math>n</math> razy (K – R)</li> <li>obliczać dzielną (dzielnik), gdy dane są iloraz i dzielnik (dzielna) (R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odtworzyć brakujące cyfry w dzieleniu pisemnym (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (D)</li> </ul>	
Cztery działania na liczbach			<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać cztery działania arytmetyczne w pamięci lub pisemnie (K – P)</li> <li>porównywać różnicowo i ilorazowo liczby (P – R)</li> <li>dzielić liczby zakończone zerami: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bez reszty (P)</li> <li>- z resztą (R)</li> </ul> </li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pamięciowych i pisemnych (K – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (W)</li> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z zastosowaniem czterech działań na liczbach naturalnych (D)</li> </ul>	

WŁASNOŚCI LICZB NATURALNYCH	Dzielniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie NWD liczb naturalnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podawać dzielniki liczb naturalnych (K – P)</li> <li>wskazywać wspólne dzielniki danych liczb naturalnych (K – P)</li> <li>znajdować NWD dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajdować liczbę, gdy dana jest suma jej dzielników oraz jeden z nich (W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z dzielnikami liczb naturalnych (W)</li> </ul>
	Cechy podzielności przez 2, 5, 10, 100, przez 4 oraz przez 3 i 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (P)</li> <li>cechy podzielności np. przez 12, 15 (D-W)</li> <li>regułę obliczania lat przestępnych (D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzyści płynące ze znajomości cech podzielności (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać liczby podzielne przez: <ul style="list-style-type: none"> <li>2, 5, 10, 100 (K)</li> <li>3, 9 (P)</li> <li>4 (P)</li> </ul> </li> <li>określać, czy dany rok jest przestępny (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać liczby podzielne przez 12, 15 itp. (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (D – W)</li> </ul>
	Liczby pierwsze i liczby złożone	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: liczby pierwszej i liczby złożonej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>że liczby 0 i 1 nie zaliczają się ani do liczb pierwszych, ani do złożonych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określać, czy dane liczby są pierwsze, czy złożone (P)</li> <li>wskazywać liczby pierwsze i liczby złożone (P)</li> <li>podawać NWD liczby pierwszej i liczby złożonej (P – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z liczbami pierwszymi złożonymi (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać liczbę dzielników potęgi liczby pierwszej (R-W)</li> </ul>
	Rozkład liczby na czynniki pierwsze	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (P)</li> <li>algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkładać na czynniki pierwsze liczby: <ul style="list-style-type: none"> <li>dwucyfrowe (K)</li> <li>wielocyfrowe (P – R)</li> </ul> </li> <li>zapisywać rozkład liczb na czynniki pierwsze za pomocą potęg (R – D)</li> <li>zapisać liczbę, gdy znany jest jej rozkład na czynniki pierwsze (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozkładać na czynniki pierwsze liczby zapisane w postaci iloczynu (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWD trzech liczb naturalnych (W)</li> </ul>
	Wielokrotności	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K)</li> <li>algorytm znajdowania NWW dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie NWW liczb naturalnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazywać lub podawać wielokrotności liczb naturalnych (K)</li> <li>wskazywać wielokrotności liczb naturalnych na osi liczbowej (K)</li> <li>wskazywać wspólne wielokrotności liczb naturalnych (P – R)</li> <li>znajdować NWW dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajdować NWW trzech liczb naturalnych (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW trzech liczb naturalnych (W)</li> </ul>
UŁAMKI ZWYKŁE	Ułamki zwykłe i liczby mieszane.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako części całości lub zbiorowości (K)</li> <li>budowę ułamka zwykłego (K)</li> <li>pojęcie liczby mieszanej (K)</li> <li>pojęcie ułamka właściwego i ułamka niewłaściwego (P)</li> <li>algorytm zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako wynik podziału na równe części (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisywać części figur lub zbiorów skończonych za pomocą ułamka (K – R)</li> <li>odczytywać zaznaczone ułamki na osi liczbowej (K – R)</li> <li>odróżniać ułamki właściwe od ułamków niewłaściwych (P)</li> <li>zamieniać całości na ułamki niewłaściwe (K)</li> <li>zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z ułamekami zwykłymi (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z ułamekami zwykłymi (D – W)</li> </ul>
	Ułamek jako iloraz	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)</li> <li>algorytm wyłączenia całości z ułamka (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawiać ułamek zwykły w postaci ilorazu liczb naturalnych i odwrotnie (K)</li> <li>stosować odpowiedniości: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa (K)</li> <li>wyłączać całości z ułamka niewłaściwego (P – R)</li> <li>przedstawiać ułamek niewłaściwy na osi liczbowej (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z pojęciem ułamka jako ilorazu liczb naturalnych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z pojęciem ułamka jako ilorazu liczb naturalnych (D – W)</li> </ul>
	Skracanie i rozszerzanie ułamków	<ul style="list-style-type: none"> <li>zasadę skracania i rozszerzania ułamków zwykłych (K)</li> <li>pojęcie ułamka nieskracalnego (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>skracać (rozszerzać) ułamki (K – P)</li> <li>zapisywać ułamki w postaci nieskracalnej (P – R)</li> <li>sprowadzać ułamki do wspólnego mianownika (P)</li> <li>sprowadzać ułamki do najmniejszego wspólnego mianownika (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z rozszerzaniem i skracaniem ułamków (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z rozszerzaniem i skracaniem ułamków (D – W)</li> </ul>

	Porównywanie ułamków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm porównywania ułamków o równych mianownikach (K)</li> <li>• algorytm porównywania ułamków o równych licznikach (P)</li> <li>• algorytm porównywania ułamków o różnych mianownikach (P)</li> <li>• algorytm porównywania ułamków do <math>\frac{1}{2}</math> (R)</li> <li>• algorytm porównywania ułamków poprzez ustalenie, który z nich na osi liczbowej leży bliżej 1 (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywać ułamki o równych mianownikach (K)</li> <li>• porównywać ułamki o równych licznikach (P)</li> <li>• porównywać ułamki o różnych mianownikach (P – R)</li> <li>• porównywać liczby mieszane (P – R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków (D – W)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania dopełnień ułamków do całości (D)</li> <li>• znajdować liczby wymierne dodatnie leżące między dwiema danymi na osi liczbowej (D)</li> </ul>
	Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać i odejmować: <ul style="list-style-type: none"> <li>– ułamki o tych samych mianownikach (K)</li> <li>– liczby mieszane o tych samych mianownikach (K – P)</li> </ul> </li> <li>• odejmować ułamki od całości (K)</li> <li>• uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o jednakowych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (P – R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (D – W)</li> </ul>
	Dodawanie i odejmowanie ułamków o różnych mianownikach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o różnych mianownikach (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać i odejmować: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dwa ułamki zwykłe o różnych mianownikach (P)</li> <li>– dwie liczby mieszane o różnych mianownikach (P – R)</li> <li>– kilka ułamków i liczb mieszanych o różnych mianownikach (R – D)</li> </ul> </li> <li>• uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o różnych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (R – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków zwykłych (D – W)</li> </ul>
	Mnożenie ułamków przez liczby naturalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia ułamków przez liczby naturalne (K)</li> <li>• algorytm mnożenia liczb mieszanych przez liczby naturalne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie ilorazowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć ułamki przez liczby naturalne (K)</li> <li>• mnożyć liczby mieszane przez liczby naturalne (P)</li> <li>• powiększać ułamki <math>n</math> razy (P)</li> <li>• powiększać liczby mieszane <math>n</math> razy (R)</li> <li>• skracać ułamki przy mnożeniu ułamków przez liczby naturalne (P – R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)</li> <li>• uzupełniać brakujące liczby w iloczynie ułamków tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – D)</li> </ul>
	Obliczanie ułamka danej liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm obliczania ułamka z liczby (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać ułamki liczb naturalnych (R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania ułamka liczby (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania ułamka liczby (W)</li> </ul>
	Mnożenie ułamków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia ułamków (K)</li> <li>• algorytm mnożenia liczb mieszanych (P)</li> <li>• pojęcie odwrotności liczby (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie ułamka liczby (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć dwa ułamki zwykłe (K)</li> <li>• mnożyć ułamki przez liczby mieszane lub liczby mieszane przez liczby mieszane (P)</li> <li>• skracać przy mnożeniu ułamków (P – R)</li> <li>• stosować prawa działań w mnożeniu ułamków (R)</li> <li>• obliczać potęgi ułamków lub liczb mieszanych (P – R)</li> <li>• obliczać ułamki liczb mieszanych (R)</li> <li>• podawać odwrotności ułamków i liczb naturalnych (K)</li> <li>• podawać odwrotności liczb mieszanych (P)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków i liczb mieszanych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)</li> <li>• uzupełniać brakujące liczby w mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)</li> </ul>
	Dzielenie ułamków przez liczby naturalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dzielenia ułamków zwykłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie ilorazowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzielić ułamki przez liczby naturalne (K)</li> <li>• dzielić liczby mieszane przez liczby naturalne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>przez liczby naturalne (K)</li> <li>algorytm dzielenia liczb mieszanych przez liczby naturalne (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomniejszać ułamki zwykłe i liczby mieszane <math>n</math> razy (P)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)</li> <li>• wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)</li> <li>• uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu ułamków (liczb mieszanych) przez liczby naturalne tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)</li> </ul>
	Dzielenie ułamków	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dzielenia ułamków zwykłych (K)</li> <li>• algorytm dzielenia liczb mieszanych (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzielić ułamki zwykłe przez ułamki zwykłe (K)</li> <li>• dzielić ułamki zwykłe przez liczby mieszane i odwrotnie lub liczby mieszane przez liczby mieszane (P)</li> <li>• wykonywać cztery działania na ułamkach zwykłych i liczbach mieszanych (P – R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (P – R)</li> <li>• wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu i mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)</li> </ul>
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE	Proste prostopadłe i proste równoległe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawowe figury geometryczne (K)</li> <li>• zapis symboliczny prostych prostopadłych i równoległych (P)</li> <li>• pojęcie odległości punktu od prostej (P)</li> <li>• pojęcie odległości między prostymi (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać proste i odcinki prostopadłe (równoległe) (K)</li> <li>• kreślić proste i odcinki prostopadłe (K) oraz proste i odcinki równoległe (P)</li> <li>• kreślić prostą prostopadłą przechodzącą przez punkt nieleżący na prostej (K)</li> <li>• kreślić prostą równoległą przechodzącą przez punkt nieleżący na prostej (P)</li> <li>• kreślić proste o ustalonej odległości (P)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać wzajemne położenia prostych i odcinków na płaszczyźnie (R – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (D – W)</li> </ul>
	Kąty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie kąta (K)</li> <li>• elementy budowy kąta (P)</li> <li>• rodzaje kątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– prosty, ostry, rozwarty, pełny, półpełny (K)</li> <li>– wypukły, wklęsły (R)</li> </ul> </li> <li>• zapis symboliczny kąta (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżniać poszczególne rodzaje kątów (K – R)</li> <li>• rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować czworokąty o danych kątach (R – W)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z zegarem (D – W)</li> </ul>
	Mierzenie kątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostki miary kątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stopnie (K)</li> <li>– minuty, sekundy (R)</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzyć kąty (K – P)</li> <li>• rysować kąty o danej mierze stopniowej (K – R)</li> <li>• określać miarę stopniową poszczególnych rodzajów kątów (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania związane z zegarem (D – W)</li> <li>• obliczać miarę kąta wklęsłego (R – D)</li> <li>• dopełniać do kąta prostego kąty, których miary podane są w stopniach, minutach i sekundach (D – W)</li> </ul>
	Kąty przyległe, wierzchołkowe. Kąty utworzone przez trzy proste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia kątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– przyległych (K)</li> <li>– wierzchołkowych (K)</li> <li>– naprzemianległych (R)</li> <li>– odpowiadających (R)</li> </ul> </li> <li>• związki miarowe pomiędzy poszczególnymi rodzajami kątów (K – P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywać poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> <li>• rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> <li>• określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych na podstawie rysunku lub treści zadania (K – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych na podstawie rysunku lub treści zadania (D – W)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami (D – W)</li> </ul>
	Wielokąty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wielokąta (K)</li> <li>• pojęcie wierzchołka, kąta, boku wielokąta (K)</li> <li>• pojęcie przekątnej wielokąta (K)</li> <li>• pojęcie obwodu wielokąta (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować wielokąty o danych cechach (K – P)</li> <li>• rysować przekątne wielokąta (K)</li> <li>• obliczać obwody wielokątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– w rzeczywistości (K – P)</li> <li>– w skali (P – R)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzielić wielokąty na części spełniające podane warunki (D – W)</li> <li>• porównywać obwody wielokątów (R – D)</li> <li>• obliczać liczbę przekątnych <math>n</math>-kątowników (D – W)</li> </ul>
	Rodzaje trójkątów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje trójkątów (K – P)</li> <li>• nazwy boków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikację trójkątów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywać i rysować poszczególne rodzaje trójkątów (K – P)</li> <li>• określać rodzaje trójkątów na podstawie rysunków (K – P)</li> <li>• obliczać obwód trójkąta:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z trójkątami (D – W)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>• nazwy boków w trójkącie prostokątnym (P)</li> <li>• zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– o danych długościach boków (K)</li> <li>– równoramiennego o danej długości podstawy i ramienia (P)</li> <li>• obliczać długość podstawy (ramienia), znając obwód i długość ramienia (podstawy) trójkąta równoramiennego (R)</li> </ul>	
	Konstruowanie trójkąta o danych bokach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasady konstrukcji trójkąta przy pomocy cyrkiela i linijki (P)</li> <li>• warunki zbudowania trójkąta (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruować trójkąty o trzech danych bokach (P)</li> <li>• konstruować trójkąt równoramienny o danych długościach podstawy i ramienia (R)</li> <li>• konstruować trójkąt przystający do danego (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruować wielokąty przystające do danych (W)</li> <li>• stwierdzać możliwość zbudowania trójkąta o danych długościach boków (W)</li> </ul>
	Miary kątów w trójkątach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>• miary kątów w trójkącie równobocznym (P)</li> <li>• zależność między kątami w trójkącie równoramiennym (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać brakujące miary kątów trójkąta (P – R)</li> <li>• obliczyć brakujące miary kątów w trójkątach z wykorzystaniem miar kątów przyległych (R – D)</li> <li>• klasyfikować trójkąty, znając miary ich kątów oraz podawać miary kątów, znając nazwy trójkątów (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach (D – W)</li> <li>• obliczać sumy miar kątów wielokątów (D)</li> </ul>
	Prostokąty i kwadraty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: prostokąt, kwadrat (K)</li> <li>• własności prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• własności przekątnych prostokąta i kwadratu (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować prostokąt, kwadrat: <ul style="list-style-type: none"> <li>– o danych bokach (K)</li> <li>– o danym obwodzie (P)</li> </ul> </li> <li>• obliczać obwody prostokątów i kwadratów (K – R)</li> <li>• obliczać długość łamanych, których odcinkami są części przekątnej prostokąta, mając długość tej przekątnej (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować kwadraty, mając dane jeden wierzchołek i punkt przecięcia przekątnych (W)</li> </ul>
	Równoległoboki i romby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: równoległobok, romb (K)</li> <li>• własności boków równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• własności przekątnych równoległoboku i rombu (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżniać spośród czworokątów równoległoboki i romby (K)</li> <li>• rysować przekątne równoległoboków i rombów (K)</li> <li>• rysować równoległoboki i romby, mając dane: <ul style="list-style-type: none"> <li>– długości boków (P)</li> <li>– długości przekątnych (D)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z równoległobokami i rombami (W)</li> <li>• wyróżniać w narysowanych figurach równoległoboki i romby (D)</li> </ul>
	Miary kątów w równoległo-bokach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sumę miar kątów wewnętrznych równoległoboku (P)</li> <li>• własności miar kątów równoległoboku (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać brakujące miary kątów w równoległobokach (P – R)</li> <li>• obliczać miary kątów równoległoboku, znając zależności pomiędzy nimi (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w równoległobokach i trójkątach (D – W)</li> </ul>
	Trapezy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie trapezu (K)</li> <li>• nazwy boków w trapezie (P)</li> <li>• rodzaje trapezów (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować trapez, mając dane długości dwóch boków (P)</li> <li>• obliczać długości wyróżnionych odcinków trapezu równoramiennego (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować trapez równoramienny, mając dane długości dwóch podstaw (D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z obwodami trapezów i trójkątów (W)</li> <li>• wyróżniać w narysowanych figurach trapezy (D)</li> </ul>
	Miary kątów w trapezach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sumę miar kątów trapezu (P)</li> <li>• własności miar kątów trapezu (P)</li> <li>• własności miar kątów trapezu równoramiennego (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać brakujące miary kątów w trapezach (P – R)</li> <li>• obliczać miary kątów trapezu równoramiennego (prostokątnego), znając zależności pomiędzy nimi (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów trapezu (R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów trapezu, trójkąta i czworokąta (D – W)</li> </ul>
	Czworokąty – podsumowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazwy czworokątów (K)</li> <li>• własności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikację czworokątów (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywać czworokąty, znając ich cechy (P – R)</li> <li>• określać zależności między czworokątami (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować czworokąty spełniające podane warunki (D – W)</li> </ul>

		czworokątów (P – R)			
	Figury przystające	• pojęcie figur przystających (P)		• wskazywać figury przystające (P) • rysować figury przystające (P – R)	• dzielić figurę na określoną liczbę figur przystających (D – W)
UŁAMKI DZIESIĘTNE	Zapisywanie ułamków dziesiętnych	• dwie postaci ułamka dziesiętnego (K) • nazwy rzędów po przecinku (K – P)	• pozycyjny układ dziesiętkowy z rozszerzeniem na części ułamkowe (P)	• zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K – P) • zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe (K – P) • zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne poprzez rozszerzanie lub skracanie (P – R) • zapisywać ułamki dziesiętne z pominięciem nieistotnych zer (P) • opisywać części figur za pomocą ułamka dziesiętnego (P – R) • odczytywać ułamki dziesiętne na osi liczbowej oraz je zaznaczać (P – R)	• rozwiązywać zadania tekstowe związane z zapisem ułamka dziesiętnego (W) • odczytywać ułamki dziesiętne na osi liczbowej (D)
	Porównywanie ułamków dziesiętnych	• algorytm porównywania ułamków dziesiętnych (K – P)		• porównywać dwa ułamki o takiej samej liczbie cyfr po przecinku (K) • porównywać ułamki o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R) • porównywać liczby przedstawione w postaci ułamka dziesiętnego oraz ułamka zwykłego (liczby mieszanej) (P – R) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem ułamków (R)	• znajdować liczbę wymierną dodatnią leżącą między dwiema danymi na osi liczbowej (P – R) • uzupełniać brakujące cyfry w ułamkach dziesiętnych tak, aby zachować poprawność nierówności (D – W) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem ułamków (D – W)
	Różne sposoby zapisywania długości i masy	• zależności pomiędzy jednostkami masy i jednostkami długości (K-P)	• możliwość przedstawiania różnymi sposobami długości i masy (P)	• wyrażać podane wielkości w różnych jednostkach (P – R) • stosować ułamki dziesiętne do zamiany wyrażen dwumianowanych na jednomianowane i odwrotnie (P – R) • porównywać długości (masy) wyrażone w różnych jednostkach (R)	• rozwiązywać zadania tekstowe związane z różnym sposobem zapisywania długości i masy (D – W)
	Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych	• algorytm dodawania i odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych (K) • interpretację dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych na osi liczbowej (P)	• porównywanie różnicowe (P)	• pamięciowo i pisemnie dodawać i odejmować ułamki dziesiętne: - o takiej samej liczbie cyfr po przecinku (K) - o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R) • uzupełniać brakujące liczby w sumach i różnicach tak, aby otrzymać ustalony wynik (R) • obliczać wartości prostych wyrażen arytmetycznych zawierających dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych (R) • rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (P – R)	• wstawiać znaki „+” i „-” w wyrażeniach arytmetycznych tak, aby otrzymać ustalony wynik (D – W)
	Mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000...	• algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (K)		• mnożyć ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R) • stosować przy zamianie jednostek mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R – D)	
	Dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000...	• algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (K)	• dzielenie jako działanie odwrotne do mnożenia (K)	• mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R) • stosować przy zamianie jednostek mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R – D)	• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (D – W)
	Mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne	• algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (K)	• porównywanie ilorazowe (P)	• pamięciowo i pisemnie mnożyć ułamki dziesiętne przez liczby naturalne (K – R) • powiększać ułamki dziesiętne $n$ razy (P – R) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (R)	• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (D – W)
	Mnożenie ułamków dziesiętnych	• algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych (K)	• obliczanie części liczby (R)	• pamięciowo i pisemnie mnożyć: - dwa ułamki dziesiętne o dwóch lub jednej cyfrze różnej od zera (K) - kilka ułamków dziesiętnych (P – R) • obliczać ułamki z liczb wyrażonych ułamkami dziesiętnymi (R) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych (R) • obliczać wartości wyrażen arytmetycznych zawierających dodawanie, odejmowanie i mnożenie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D)	• wstawiać znaki działań, tak aby wyrażenie arytmetyczne miało maksymalną wartość (W) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych (D)
	Dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby	• algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych przez	• porównywanie ilorazowe (P)	• pamięciowo i pisemnie dzielić ułamki dziesiętne przez liczby naturalne: - jednocyfrowe (K)	• obliczać średnią arytmetyczną kilku liczb (R) • rozwiązywać zadania tekstowe

	naturalne	liczby naturalne (K) • pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb (R – D)		- wielocyfrowe (P – R) • pomniejszać ułamki dziesiętne $n$ razy (P – R) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (R)	z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (D – W)
	Dzielenie ułamków dziesiętnych	• algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych (P)		• dzielić ułamki dziesiętne przez ułamki dziesiętne (P – R) • rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych (R)	• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych (D – W)
	Szacowanie wyników działań na ułamkach dziesiętnych			• szacować wyniki działań (R) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (R)	• rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (D – W)
	Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych	• zasadę zamiany ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne: – metodą rozszerzania ułamka (P) – metodą dzielenia licznika przez mianownik (R) • zasadę zamiany ułamków dziesiętnych na ułamki zwykłe (K)		• zamieniać ułamki dziesiętne ułamki zwykłe (K) • zamieniać ułamki $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{4}$ na ułamki dziesiętne i odwrotnie (K) • zamieniać ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne i odwrotnie (P – R) • wykonywać działania na liczbach wymiernych dodatnich (P – R) • porównywać ułamki zwykłe z ułamkami dziesiętnymi (P – R)	• rozwiązywać zadania związane z rozwinięciami nieskończonymi i okresowymi ułamków (W) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (D) • obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach wymiernych dodatnich (R – W)
	Procenty a ułamki	• pojęcie procentu (K – P)	• potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K – P)	• wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K – P) • zamieniać procenty na: – ułamki dziesiętne (P) – ułamki zwykłe nieskracalne (P – R) • zapisywać ułamki o mianowniku 100 w postaci procentów (P) • zamieniać ułamki na procenty (R – D) • zapisywać 25%, 50% w postaci ułamków (K) • określać procentowo zacieniowane części figur (P – R) • odczytywać potrzebne informacje z diagramów procentowych (P – D) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami (R)	• określać procentowo zacieniowane części figur (D) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami (D – W)
POLA FIGUR	Pole prostokąta i kwadratu	• jednostki miary pola (K) • wzór na obliczanie pola prostokąta i kwadratu (K)	• pojęcie miary pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)	• obliczać pola prostokątów i kwadratów o długościach boków wyrażonych w: – tych samych jednostkach (K) – różnych jednostkach (P – R) • obliczać bok kwadratu, znając jego pole (R) • obliczać bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (P – R) • obliczać pole kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie (R) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami prostokątów (R – D)	• obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól prostokątów (R – D) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami prostokątów w skali (D) • dzielić linią prostą figury złożone z prostokątów na dwie części o równych polach (W)
	Zależności między jednostkami pola	• zależności między jednostkami pola (P – R) • gruntowe jednostki pola i zależności między nimi (P)	• związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami pola (P)	• zamieniać jednostki pola (P – R) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (P – D)	• rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (D – W)
	Pole równoległoboku	• pojęcie wysokości i podstawy równoległoboku (P) • wzór na obliczanie pola równoległoboku (P)		• obliczać pola równoległoboków (P) • obliczać długość podstawy równoległoboku, znając jego pole i długość wysokości opuszczonej na tę podstawę (R) • obliczać wysokość równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy (R) • obliczać pola i obwody rombu (P) • obliczać wysokość rombu, znając jego obwód (R) • porównywać pola narysowanych równoległoboków (R) • rysować prostokąt o polu równym polu narysowanego równoległoboku i odwrotnie (R – D)	• obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól równoległoboków (R – D) • rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami równoległoboków (W) • obliczać wysokość równoległoboku, znając długości dwóch boków i drugiej wysokości (D)
	Pole rombu	• wzór na obliczanie pola rombu wykorzystujący długości przekątnych	• kryteria doboru wzoru na obliczanie pola rombu (R)	• obliczać pole rombu o danych przekątnych (P – R) • obliczać pole rombu, znając długość jednej przekątnej i związek między przekątnymi (R – D) • obliczać pole kwadratu o danej przekątnej (P)	• obliczać długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R – D) • rozwiązywać zadania tekstowe związane

		(P – R)		<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować romb o danym polu (R)</li> </ul>	z polami rombów (D – W)
	Pole trójkąta	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wysokości i podstawy trójkąta (P)</li> <li>wzór na obliczanie pola trójkąta (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole trójkąta, znając długość podstawy i wysokości trójkąta (P)</li> <li>rysować trójkąty o danych polach (R)</li> <li>obliczać pola narysowanych trójkątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>ostrokątnych (P)</li> <li>prostokątnych (R)</li> <li>rozwartokątnych (R – D)</li> </ul> </li> <li>obliczać wysokość trójkąta, znając długość podstawy i pole trójkąta (D)</li> <li>obliczać długość podstawy trójkąta, znając wysokość i pole trójkąta (D)</li> <li>obliczać pole trójkąta prostokątnego o danych długościach przyprostokątnych (R)</li> <li>obliczać długość przyprostokątnej, znając pole trójkąta i długość drugiej przyprostokątnej (D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pola trójkątów jako części prostokątów o znanych bokach (P – D)</li> <li>obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól trójkątów (R – D)</li> <li>rysować prostokąty o polu równym polu narysowanego trójkąta i odwrotnie (D – W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trójkątów (R – W)</li> </ul>
	Pole trapezu	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wysokości i podstawy trapezu (P)</li> <li>wzór na obliczanie pola trapezu (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole trapezu, znając: <ul style="list-style-type: none"> <li>długość podstawy i wysokość (P)</li> <li>sumę długości podstaw i wysokość (R)</li> </ul> </li> <li>obliczać wysokość trapezu, znając jego pole i długości podstaw (ich sumę) lub zależności między nimi (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trapezów (D – W)</li> <li>dzielić trapezy na części o równych polach (W)</li> <li>obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól znanych wielokątów (R – D)</li> </ul>
	Pola wielokątów – podsumowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzory na obliczanie pól poznanych wielokątów (K-R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pola poznanych wielokątów (K – R)</li> <li>obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól znanych wielokątów (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować wielokąty o danych polach (W)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami wielokątów (D – W)</li> </ul>
LICZBY CAŁKOWITE	Liczby ujemne	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: liczby ujemnej i liczby dodatniej (K)</li> <li>pojęcie liczb przeciwnych (K)</li> <li>pojęcie liczby całkowitej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)</li> <li>rozszerzenie zbioru liczb o zbiór liczb całkowitych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznaczać liczby całkowite na osi liczbowej (K – R)</li> <li>podawać liczby całkowite większe lub mniejsze od danej (P)</li> <li>porównywać liczby całkowite: <ul style="list-style-type: none"> <li>dodatnie (K)</li> <li>dodatnie z ujemnymi (K)</li> <li>ujemne (P)</li> <li>ujemne z zerem (P)</li> </ul> </li> <li>porządkować liczby całkowite (P)</li> <li>podawać liczby przeciwne do danych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytywać współrzędne liczb ujemnych (P – D)</li> <li>rozwiązywać zadania związane z porównywaniem liczb całkowitych (P – D)</li> <li>rozwiązywać zadania związane z liczbami całkowitymi (P – D)</li> <li>rozwiązywać zadania związane z obliczaniem czasu lokalnego (W)</li> </ul>
	Dodawanie liczb całkowitych	<ul style="list-style-type: none"> <li>zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)</li> <li>zasadę dodawania liczb o różnych znakach (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać sumy liczb o jednakowych znakach (K)</li> <li>obliczać sumy liczb o różnych znakach (P)</li> <li>obliczać sumy wieloskładnikowe (R)</li> <li>dopełniać składniki do określonej sumy (P)</li> <li>korzystać z przemienności i łączności dodawania (R)</li> <li>powiększać liczby całkowite (P)</li> <li>określać znak sumy (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z dodawaniem liczb całkowitych (D – W)</li> </ul>
	Odejmowanie liczb całkowitych	<ul style="list-style-type: none"> <li>zasadę zastępowania odejmowania dodaniem liczby przeciwnej (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>zastępować odejmowanie dodaniem (P)</li> <li>odejmować liczby całkowite dodatnie, gdy odjemnik jest większy od odjemnej (K)</li> <li>odejmować liczby całkowite (P – D)</li> <li>pomniejszać liczby całkowite (R)</li> <li>porównywać różnice liczb całkowitych (R – D)</li> <li>uzupełniać brakujące liczby w różnicy, tak aby uzyskać ustalony wynik (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z odejmowaniem liczb całkowitych (R – W)</li> </ul>
	Mnożenie i dzielenie liczb całkowitych	<ul style="list-style-type: none"> <li>zasadę mnożenia i dzielenia liczb całkowitych (P – R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>mnożyć i dzielić liczby całkowite o jednakowych znakach (P)</li> <li>mnożyć i dzielić liczby całkowite o różnych znakach (R)</li> <li>ustalać znaki iloczynów i ilorazów (R)</li> <li>obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach całkowitych (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać średnie arytmetyczne kilku liczb całkowitych (D)</li> <li>ustalać znaki wyrażeń arytmetycznych (D)</li> <li>wstawiać znaki działań, tak aby wyrażenie arytmetyczne miało określoną wartość (W)</li> </ul>
GRANIASTOSŁUPY	Prostopadłościany i sześciany	<ul style="list-style-type: none"> <li>cechy prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>elementy budowy prostopadłościanu (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazywać elementy budowy prostopadłościanów (K)</li> <li>wskazywać na rysunkach prostopadłościanów ściany i krawędzie prostopadłe oraz równoległe (K)</li> <li>wskazywać na rysunkach prostopadłościanów krawędzie o jednakowej długości (K)</li> <li>obliczać sumy długości krawędzi prostopadłościanów oraz krawędzi sześcianów (P)</li> <li>obliczać długość krawędzi sześcianu, znając sumę długości wszystkich krawędzi (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania z treścią dotyczące długości krawędzi prostopadłościanów i sześcianów (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania z treścią dotyczące ścian sześcianu (D – W)</li> </ul>

Przykłady graniastoslupów prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie graniastoslupa prostego (K)</li> <li>nazwy graniastoslupów prostych w zależności od podstawy (P)</li> <li>elementy budowy graniastoslupa prostego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podstawą graniastoslupa prostego nie zawsze jest ten wielokąt, który leży na poziomej płaszczyźnie (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazywać elementy budowy graniastoslupa (K)</li> <li>wskazywać na rysunkach graniastoslupów ściany i krawędzie prostopadłe oraz równoległe (P)</li> <li>określać liczby ścian, wierzchołków, krawędzi graniastoslupów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować wszystkie ściany graniastoslupa trójkątnego, mając dane dwie z nich (D)</li> <li>określać cechy graniastoslupa znajdującego się na rysunku (D)</li> <li>oceniać możliwość zbudowania z prostopadłościanów danego graniastoslupa (W)</li> </ul>
Siatki graniastoslupów prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie siatki bryły (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rysować siatki prostopadłościanów o danych krawędziach (K)</li> <li>projektować siatki graniastoslupów (P – R)</li> <li>projektować siatki graniastoslupów w skali (R – D)</li> <li>kleić modele z zaprojektowanych siatek (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać siatki graniastoslupów (W)</li> </ul>
Pole powierzchni graniastoslupa prostego	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób obliczania pola powierzchni graniastoslupa prostego (P)</li> <li>wzór na obliczanie pola powierzchni graniastoslupa prostego (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób obliczania pola powierzchni graniastoslupa prostego jako pola jego siatki (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole powierzchni prostopadłościanu o wymiarach wyrażonych: <ul style="list-style-type: none"> <li>w tej samej jednostce (P)</li> <li>w różnych jednostkach (R)</li> </ul> </li> <li>obliczać pola powierzchni graniastoslupów prostych (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastoslupów prostych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastoslupów prostych (W)</li> <li>obliczać pola powierzchni graniastoslupów złożonych z sześcianów (D)</li> </ul>
Objętość figury. Jednostki objętości	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie objętości figury (K)</li> <li>jednostki objętości (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>różnicę między polem powierzchni a objętością (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać objętości brył, znając liczbę mieszczących się w nich sześcianów jednostkowych (K – P)</li> <li>obliczać objętość i pole powierzchni prostopadłościanu zbudowanego z określonej liczby sześcianów (R)</li> <li>przyporządkować zadane objętości do obiektów z natury (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podawać liczbę sześcianów jednostkowych, z których składa się bryła na podstawie jej widoków z różnych stron (D – W)</li> </ul>
Objętość prostopadłościanu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać objętości sześcianów (K)</li> <li>obliczać objętości prostopadłościanów (K – P)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (D – W)</li> <li>obliczać pole powierzchni sześcianu, znając jego objętość (D)</li> </ul>
Objętość graniastoslupa prostego	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wysokości graniastoslupa prostego (P)</li> <li>wzór na obliczanie objętości graniastoslupa prostego (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać objętości graniastoslupów prostych, znając: <ul style="list-style-type: none"> <li>pole podstawy i wysokość bryły (P)</li> <li>opis podstawy lub jej rysunek i wysokość bryły (R)</li> </ul> </li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami graniastoslupów prostych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami graniastoslupów prostych (D – W)</li> <li>obliczać objętości graniastoslupów prostych o podanych siatkach (R – D)</li> </ul>
Litry i mililitry	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicje litra i mililitra oraz zależności pomiędzy nimi (P)</li> <li>zależności pomiędzy jednostkami objętości (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami objętości (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyrażać w litrach i mililitrach podane objętości (P – R)</li> <li>wyrażać w litrach i mililitrach objętość prostopadłościanu o danych wymiarach (P – R)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami brył wyrażonymi w litrach lub mililitrach (R – D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamieniać jednostki objętości (R – D)</li> <li>stosować zamianę jednostek objętości w zadaniach tekstowych (D – W)</li> </ul>

Uczeń otrzymuje odpowiednią ocenę, jeśli opanował także umiejętności zawarte w treści niższych ocen.  
Dokument został stworzony na podstawie dokumentów wydawnictwa GWO.

# MATEMATYKA – szkoła podstawowa klasa VI

## Treści nauczania – wymagania szczegółowe

### POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:

<b>K</b> - konieczny	ocena dopuszczająca (2)
<b>P</b> - podstawowy	ocena dostateczna (3)
<b>R</b> - rozszerzający	ocena dobra (4)
<b>D</b> - dopełniający	ocena bardzo dobra (5)
<b>W</b> - wykraczający	ocena celująca (6)

Umiejętności nieuwzględnione w nowej podstawie programowej zaznaczono szarym paskiem.

Nauczyciel może potraktować każdy z tych tematów jako nieobowiązkowy w danej klasie i może zdecydować o jego realizacji bądź nie. W przypadku realizacji tematu, uczniów obowiązują przedstawione przy temacie wymagania na dane oceny.

JEDNOSTKA LEKCYJNA / TEMAT	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
	Uczeń:	Uczeń:
<b>LICZBY NATURALNE I UŁAMKI</b>		
Rachunki pamięciowe na liczbach naturalnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna nazwy działań (K)</li> <li>zna kolejność wykonywania działań (K)</li> <li>zna pojęcie potęgi (K)</li> <li>zna NWD i NWW (K-P)</li> <li>rozumie potrzebę stosowania działań pamięciowych (K)</li> <li>umie dzielić z resztą (K-P)</li> <li>umie rozłożyć liczbę na czynniki pierwsze (K-P)</li> <li>umie zaznaczyć i odczytać na osi liczbowej liczbę naturalną (K-P)</li> <li>umie dodawać i odejmować w pamięci:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>dwucyfrowe liczby naturalne (K)</li> <li>wielocyfrowe liczby naturalne (P-R)</li> </ul> </li> <li>umie mnożyć i dzielić w pamięci                             <ul style="list-style-type: none"> <li>dwucyfrowe liczby naturalne (K)</li> <li>wielocyfrowe liczby naturalne (P-R)</li> </ul> </li> <li>umie obliczyć kwadrat i sześcian liczby naturalnej (K)</li> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (K-P)</li> <li>umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażen (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych (R-W)</li> <li>umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażen (D-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych (R-W)</li> </ul>
Rachunki pamięciowe na ułamkach dziesiętnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytm mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (K)</li> <li>umie zaznaczyć i odczytać na osi liczbowej ułamek dziesiętny (P-R)</li> <li>umie dodawać i odejmować w pamięci:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ułamki dziesiętne o jednakowej liczbie cyfr po przecinku (K)</li> <li>ułamki dziesiętne różniące się liczbą cyfr po przecinku (P-R)</li> </ul> </li> <li>umie mnożyć i dzielić w pamięci                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ułamki dziesiętne w ramach tabliczki mnożenia (K)</li> <li>wykraczające poza tabliczkę mnożenia (P-R)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania ułamkach dziesiętnych (R-W)</li> <li>umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażen (D-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach dziesiętnych (R-W)</li> <li>umie szacować wartości wyrażen arytmetycznych (R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć kwadrat i sześcian ułamka dziesiętnego (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania ułamkach dziesiętnych (K-P)</li> <li>• umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażeń (P-R)</li> </ul>	
Działania pisemne na ułamkach dziesiętnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie algorytmy czterech działań pisemnych (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania działań pisemnych (K)</li> <li>• umie pisemnie wykonać każde z czterech działań na ułamkach dziesiętnych (K-P)</li> <li>• umie obliczyć kwadrat i sześcian ułamka dziesiętnego (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W)</li> </ul>
Potęgowanie liczb*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie potęgi (K)</li> <li>• rozumie związek potęgi z iloczynem (K)</li> <li>• umie zapisać iloczyny w postaci potęgi (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać liczbę w postaci potęgi liczby 10 (R)</li> <li>• umie określić ostatnią cyfrę potęgi (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (D-W)</li> </ul>
Działania na ułamkach zwykłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie zasadę skracania i rozszerzania ułamków zwykłych (K)</li> <li>• zna i rozumie pojęcie ułamka nieskracalnego (K)</li> <li>• zna i rozumie pojęcie ułamka jako: ilorazu dwóch liczb naturalnych (K) części całości (K)</li> <li>• zna i rozumie algorytm zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy i odwrotnie (K)</li> <li>• zna i rozumie algorytmy czterech działań na ułamkach zwykłych (K)</li> <li>• umie zaznaczyć i odczytać ułamek na osi liczbowej (K-R)</li> <li>• umie wyciągać całości z ułamków niewłaściwych oraz zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (K)</li> <li>• umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe (K-P)</li> <li>• umie obliczyć ułamek z: liczby naturalnej (K) ułamka lub liczby mieszanej (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego cztery działania oraz potęgowanie ułamków zwykłych (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego cztery działania oraz potęgowanie ułamków zwykłych (R-W)</li> <li>• umie obliczyć wartość ułamka piętrowego (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (D-W)</li> </ul>
Ułamki zwykłe i dziesiętne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą rozszerzania lub skracania ułamka (K)</li> <li>• zna i rozumie zasadę zamiany ułamka dziesiętnego na ułamek zwykły (K)</li> <li>• umie zamienić ułamek zwykły na ułamek dziesiętny i odwrotnie (K-P)</li> <li>• umie porównać ułamek zwykły z ułamkiem dziesiętnym (P-R)</li> <li>• umie porządkować ułamki (P-R)</li> <li>• umie zaznaczyć i odczytać ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej (K-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego cztery działania na liczbach wymiernych dodatnich (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach wymiernych dodatnich (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych dziesiętnych (R)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (D-W)</li> </ul>
Rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik (P)</li> <li>• zna pojęcie rozwinięcia dziesiętnego skończonego i rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego (P)</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)</li> <li>• umie zapisać w skróconej postaci rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)</li> <li>• umie określić kolejną cyfrę rozwinięcia dziesiętnego na podstawie jego skróconego zapisu (P-R)</li> <li>• umie porównać liczby wymierne dodatnie (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (D)</li> <li>• umie określić rodzaj rozwinięcia dziesiętnego ułamka (D-W)</li> <li>• umie porównać rozwinięcia dziesiętne liczb zapisanych w skróconej postaci (R-D)</li> <li>• umie porównać liczby wymierne dodatnie (R-D)</li> <li>• umie porządkować liczby wymierne dodatnie (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z rozwinięciami dziesiętnymi ułamków zwykłych (D-W)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porządkować liczby wymierne dodatnie (P-R)</li> </ul>	
<b>FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE</b>		
Proste i odcinki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: prosta, półprosta, odcinek (K)</li> <li>• zna i rozumie wzajemne położenie prostych i odcinków (K)</li> <li>• zna definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych (P)</li> <li>• zna i rozumie pojęcie odległości punktu od prostej (K-P)</li> <li>• zna i rozumie pojęcie odległości między prostymi równoległymi (K-P)</li> <li>• rozumie różnicę między prostą i odcinkiem, prostą i półprostą (K)</li> <li>• rozumie konieczność stosowania odpowiednich przyrządów do rysowania figur geometrycznych (K)</li> <li>• umie narysować za pomocą ekierki i linijki proste równoległe o danej odległości od siebie (P)</li> <li>• umie narysować za pomocą ekierki i linijki proste i odcinki prostopadłe oraz proste i odcinki równoległe (K)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wzajemnym położeniem odcinków, prostych i półprostych (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna konstrukcję prostej prostopadłej do danej, przechodzącej przez dany punkt (W)</li> <li>• zna konstrukcję prostej równoległej do danej, przechodzącej przez dany punkt (W)</li> <li>• umie skonstruować prostą prostopadłą do danej, przechodzącą przez dany punkt (W)</li> <li>• umie skonstruować prostą równoległą do danej, przechodzącą przez dany punkt (W)</li> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne związane z kreśleniem prostych prostopadłych i prostych równoległych (D-W)</li> </ul>
Okręgi i koła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: koło i okrąg (k)</li> <li>• zna elementy koła i okręgu (K-P)</li> <li>• zna zależność między długością promienia i średnicy (K)</li> <li>• rozumie różnicę między kołem i okręgiem (P)</li> <li>• rozumie konieczność stosowania odpowiednich przyrządów do rysowania figur geometrycznych (K)</li> <li>• umie wskazać poszczególne elementy w okręgu i w kole (K)</li> <li>• umie kreślić koło i okrąg o danym promieniu lub o danej średnicy (K)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z kołem, okręgiem i innymi figurami (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzajemne położenie: prostej i okręgu (R), okręgów (R)</li> <li>• zna konstrukcyjny sposób wyznaczania środka odcinka (W)</li> <li>• zna pojęcie symetralnej odcinka (W)</li> <li>• umie wyznaczyć środek narysowanego okręgu (W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z kołem, okręgiem i innymi figurami (D-W)</li> </ul>
Trójkąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna rodzaje trójkątów (K-P)</li> <li>• zna nazwy boków w trójkącie równoramiennym i w trójkącie prostokątnym (K)</li> <li>• zna zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>• zna i rozumie zasady konstrukcji trójkąta o danych trzech bokach (P)</li> <li>• zna i rozumie warunek zbudowania trójkąta – nierówność trójkąta (P)</li> <li>• rozumie pochodzenie nazw poszczególnych rodzajów trójkątów (K)</li> <li>• umie narysować poszczególne rodzaje trójkątów (K)</li> <li>• umie narysować trójkąt w skali (P)</li> <li>• umie obliczyć obwód trójkąta (K)</li> <li>• umie obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając jego obwód (P)</li> <li>• umie obliczyć długość boku trójkąta, znając obwód i informacje o pozostałych bokach (P-R)</li> <li>• umie skonstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z konstrukcją trójkąta o danych bokach (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obwodem trójkąta (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać przenoszenie odcinków w zadaniach konstrukcyjnych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z konstrukcją trójkąta o danych bokach (R-W)</li> <li>• umie wyznaczyć środek ciężkości trójkąta (W)</li> </ul>
Czworokąty i inne wielokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna nazwy czworokątów (K)</li> <li>• zna i rozumie własności czworokątów (K-P)</li> <li>• zna definicję przekątnej oraz obwodu wielokąta (K)</li> <li>• zna i rozumie zależność między liczbą boków, wierzchołków i kątów w wielokącie (K)</li> <li>• umie sklasyfikować czworokąty (P-R)</li> <li>• umie narysować czworokąt, mając informacje o: bokach (K-R) przekątnych (P-R)</li> <li>• umie wskazać na rysunku wielokąt o określonych cechach (K-P)</li> <li>• umie obliczyć obwód czworokąta (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodem czworokąta (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie skonstruować kopię czworokąta (R)</li> <li>• umie skonstruować równoległobok, znając dwa boki i przekątną (R)</li> <li>• umie skonstruować trapez równoramienny, znając jego podstawy i ramię (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obwodem wielokąta (R-W)</li> </ul>



Kąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie kąta (K)</li> <li>zna pojęcie wierzchołka i ramion kąta (K)</li> <li>zna podział kątów ze względu na miarę: prosty, ostry, rozwarty(K), pełny, półpełny (P)</li> <li>zna podział kątów ze względu na położenie: przyległe, wierzchołkowe (K)</li> <li>zna zapis symboliczny kąta i jego miary (K)</li> <li>rozumie związki miarowe poszczególnych rodzajów kątów (K-P)</li> <li>umie zmierzyć kąt (K)</li> <li>umie narysować kąt o określonej mierze (K-P)</li> <li>umie rozróżniać i nazywać poszczególne rodzaje kątów (K-R)</li> <li>umie obliczyć brakujące miary kątów przyległych, wierzchołkowych (P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie związane z zegarem (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna podział kątów ze względu na miarę: wypukły, wklęsły (R)</li> <li>zna podział kątów ze względu na położenie: odpowiadające, naprzemianległe (R)</li> <li>umie obliczyć brakujące miary kątów odpowiadających, naprzemianległych (R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie związane z zegarem (D-W)</li> <li>umie określić miarę kąta przyległego, wierzchołkowego, odpowiadającego, naprzemianległego na podstawie rysunku lub treści zadania (D-W)</li> </ul>
Kąty w trójkątach i czworokątach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>zna miary kątów w trójkącie równobocznym (P)</li> <li>zna i rozumie zależność między kątami w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>zna sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta (K)</li> <li>zna i rozumie zależność między kątami w trapezie, równoległoboku (P)</li> <li>umie obliczyć brakujące miary kątów trójkąta (K-P)</li> <li>umie obliczyć brakujące miary kątów czworokątów (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna definicję wielokąta foremnego (W)</li> <li>umie obliczyć brakujące miary kątów trójkąta lub czworokąta na rysunku z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz własności trójkątów lub czworokątów (R-W)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach i czworokątach (D-W)</li> </ul>
<b>LICZBY NA CO DZIEŃ</b>		
Kalendarz i czas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady dotyczące lat przestępnych (P)</li> <li>zna jednostki czasu (K)</li> <li>zna i rozumie zapisywanie i odczytywanie dat w systemie rzymskim (K-P)</li> <li>rozumie konieczność wprowadzenia lat przestępnych (P)</li> <li>umie podać przykładowe lata przestępne (P)</li> <li>umie obliczyć upływ czasu między wydarzeniami (K-P)</li> <li>umie porządkować wydarzenia w kolejności chronologicznej (K)</li> <li>umie zamienić jednostki czasu (K-R)</li> <li>umie wyrażać w różnych jednostkach ten sam upływ czasu (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (P-R)</li> <li>umie określać wiek (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie jednostki w różnych systemach metrycznych (D-W)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (D-W)</li> </ul>
Jednostki długości i jednostki masy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna jednostki długości (K)</li> <li>zna jednostki masy (K)</li> <li>rozumie potrzebę stosowania różnorodnych jednostek długości i masy (K)</li> <li>umie wykonać obliczenia dotyczące długości (K-P)</li> <li>umie wykonać obliczenia dotyczące masy (K-P)</li> <li>umie zamienić jednostki długości i masy (K-P)</li> <li>umie wyrażać w różnych jednostkach te same masy (P-R)</li> <li>umie wyrażać w różnych jednostkach te same długości (P-R)</li> <li>umie porządkować wielkości podane w różnych jednostkach (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i masy (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i masy (D-W)</li> </ul>
Skala na planach i mapach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie skali i planu (K)</li> <li>rozumie potrzebę stosowania odpowiedniej skali na mapach i planach (K)</li> <li>umie obliczyć skalę (K-P)</li> <li>umie obliczyć długości odcinków w skali lub w rzeczywistości (K-P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze skalą (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane ze skalą (D-W)</li> </ul>
Zaokrąglanie liczb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady zaokrąglania liczb (P)</li> <li>zna symbol przybliżenia (P)</li> <li>rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie przybliżenia z niedomiarem oraz przybliżenia z nadmiarem (W)</li> <li>umie zaokrąglić liczbę zaznaczoną na osi liczbowej (R)</li> <li>umie wskazać liczby o podanym zaokrągleniu (R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zaokrąglić liczbę po zamianie jednostek (R)</li> <li>umie określić, ile jest liczb o podanym zaokrągleniu spełniających dane warunki (D-W)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z przybliżeniami (D-W)</li> </ul>
Kalkulator.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna funkcje podstawowych klawiszy (K)</li> <li>rozumie korzyści płynące z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K)</li> <li>umie sprawdzić, czy kalkulator zachowuje kolejność działań (P)</li> <li>umie wykonać obliczenia za pomocą kalkulatora (K-R)</li> <li>umie wykorzystać kalkulator do rozwiązania zadanie tekstowego (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie, odczytując dane z tabeli i korzystając z kalkulatora (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna funkcje klawiszy pamięci kalkulatora (R)</li> <li>umie wykonać wielodziałaniowe obliczenia za pomocą kalkulatora (D-W)</li> <li>umie wykorzystać kalkulator do rozwiązania zadanie tekstowego (D-W)</li> </ul>
Odczytywanie informacji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie znaczenie podstawowych symboli występujących w instrukcjach i opisach: diagramów (K)</li> <li>schematów (K)</li> <li>innych rysunków (K)</li> <li>umie odczytać dane z: tabeli (K)</li> <li>diagramu (K)</li> <li>umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)</li> <li>umie zinterpretować odczytane dane (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe, w którym potrzebne informacje należy odczytać z tabeli lub schematu (D-W)</li> </ul>
Odczytywanie danych z wykresów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie zasadę sporządzania wykresów (P)</li> <li>umie odczytać dane z wykresu (K-P)</li> <li>umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)</li> <li>umie zinterpretować odczytane dane (P-R)</li> <li>umie przedstawić dane w postaci wykresu (P-R)</li> <li>umie porównać informacje odczytane z dwóch wykresów (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie porównać informacje odczytane z dwóch wykresów (R-W)</li> <li>umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> <li>umie dopasować wykres do opisu sytuacji (D-W)</li> <li>umie przedstawić dane w postaci wykresu (D)</li> </ul>
<b>PRĘDKOŚĆ, DROGA, CZAS</b>		
Droga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie na podstawie podanej prędkości wyznaczyć długość drogi przebytej w jednostce czasu (K)</li> <li>umie obliczyć drogę, znając stałą prędkość i czas (K-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem drogi (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem drogi w ruchu jednostajnym (D-W)</li> </ul>
Prędkość.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna jednostki prędkości (K-P)</li> <li>zna i rozumie algorytm zamiany jednostek prędkości (P-D)</li> <li>rozumie potrzebę stosowania różnych jednostek prędkości (P)</li> <li>umie porównać prędkości dwóch ciał, które przebyły jednakowe drogi w różnych czasach (K)</li> <li>umie obliczyć prędkość w ruchu jednostajnym, znając drogę i czas (K-P)</li> <li>umie zamieniać jednostki prędkości (P-R)</li> <li>umie porównać prędkości wyrażane w różnych jednostkach (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (P-R)</li> <li>umie odczytać prędkość na podstawie danych przedstawionych w postaci wykresu (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (R-W)</li> <li>umie odczytać prędkość na podstawie danych przedstawionych w postaci wykresu (R-W)</li> </ul>
Czas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć czas w ruchu jednostajnym, znając drogę i prędkość (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (R)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (D-W)</li> </ul>
Droga, prędkość, czas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (D-W)</li> </ul>
<b>POLA WIELOKĄTÓW</b>		
Pole prostokąta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna jednostki miary pola (K)</li> <li>zna wzory na obliczanie pola prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>rozumie pojęcie miary pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)</li> <li>rozumie zasadę zamiany jednostek pola (P)</li> <li>umie obliczyć pole prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>umie obliczyć pole kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól prostokątów (R-D)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem prostokąta (D-W)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (K-P)</li> <li>• umie narysować prostokąt o danym polu (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem prostokąta (P-R)</li> <li>• umie zamienić jednostki pola (P-D)</li> </ul>	
Pole równoległoboku i rombu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory na obliczanie pola równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola równoległoboku (P)</li> <li>• rozumie zależność doboru wzoru na obliczanie pola rombu od danych (K)</li> <li>• umie obliczyć pole równoległoboku o danej wysokości i podstawie (K)</li> <li>• umie obliczyć pole rombu o danych przekątnych (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego równoległoboku (K-P)</li> <li>• umie narysować równoległobok o danym polu (P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem równoległoboku i rombu (P-R)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem równoległoboku i rombu (D-W)</li> </ul>
Pole trójkąta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta (K)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trójkąta (P)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej wysokości i podstawie (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego trójkąta (K-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trójkąta (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wysokości trójkąta, znając długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość i pole trójkąta (R-D)</li> <li>• umie podzielić trójkąt na części o równych polach (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól trójkątów i czworokątów (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem trójkąta (D-W)</li> </ul>
Pole trapezu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola trapezu (K)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trapezu (P)</li> <li>• umie obliczyć pole trapezu, mając dane długości podstaw i wysokość (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego trapezu (K-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trapezu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podzielić trapez na części o równych polach (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem trapezu (D-W)</li> <li>• umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól znanych wielokątów (R-W)</li> </ul>
<b>PROCENTY</b>		
Procenty i ułamki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie określić w procentach, jaką część figury zacięniowano (K-P)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek (K-R)</li> <li>• umie wyrazić informacje podane za pomocą procentów w ułamkach i odwrotnie (P-R)</li> <li>• umie porównać dwie liczby, z których jedna jest zapisana w postaci procentu (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z procentami (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ułamkami i procentami (D-W)</li> </ul>
Jaki to procent?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm zamiany ułamków na procenty (K-P)</li> <li>• rozumie równoważność wyrażania części liczby ułamkiem lub procentem (P)</li> <li>• umie opisywać w procentach części skończonych zbiorów (K-R)</li> <li>• umie zamienić ułamek na procent (K-R)</li> <li>• umie określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W)</li> </ul>
Jaki to procent? (cd.) Obliczenia za pomocą kalkulatora*.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasady zaokrąglania liczb (P)</li> <li>• rozumie korzyści płynące z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K)</li> <li>• umie zaokrąglić ułamek dziesiętny i wyrazić go w procentach (P)</li> <li>• umie opisywać w procentach części skończonych zbiorów (K-R)</li> <li>• umie zamienić ułamek na procent (K-R)</li> <li>• umie określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W)</li> </ul>
Diagramy procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania różnych diagramów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać dane z dwóch diagramów i odpowiedzieć na pytania dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie odczytać dane z diagramu (K-R)</li> <li>umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)</li> <li>umie przedstawić dane w postaci diagramu słupkowego (K-R)</li> </ul>	
Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytm obliczania ułamka liczby (P)</li> <li>rozumie pojęcie procentu liczby jako jej części (K)</li> <li>umie obliczyć procent liczby naturalnej (K-P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (D-W)</li> </ul>
Obniżki i podwyżki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć liczbę większą o dany procent (P)</li> <li>umie obliczyć liczbę mniejszą o dany procent (P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (D-W)</li> </ul>
Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent*.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (R)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (D-W)</li> </ul>
<b>LICZBY DODATNIE I LICZBY UJEMNE</b>		
Porównywanie liczb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie pojęcie liczby ujemnej (K)</li> <li>zna i rozumie pojęcie liczb przeciwnych (K)</li> <li>zna i rozumie pojęcie wartości bezwzględnej (P)</li> <li>rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)</li> <li>umie zaznaczyć i odczytać liczbę ujemną na osi liczbowej (K-P)</li> <li>umie wymienić kilka liczb większych lub mniejszych od danej (K-P)</li> <li>umie porównać liczby wymierne (K-P)</li> <li>umie zaznaczyć liczby przeciwne na osi liczbowej (K)</li> <li>umie porządkować liczby wymierne (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie podać, ile liczb spełnia podany warunek (R)</li> <li>umie obliczyć wartość bezwzględną liczby (P-R)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z liczbami dodatnimi i ujemnymi (D-W)</li> </ul>
Dodawanie i odejmowanie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)</li> <li>zna i rozumie zasadę dodawania liczb o różnych znakach (K)</li> <li>zna i rozumie zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P)</li> <li>umie obliczyć sumę i różnicę liczb: <ul style="list-style-type: none"> <li>- całkowitych (K-P)</li> <li>- wymiernych (P-R)</li> </ul> </li> <li>umie korzystać z przemienności i łączności dodawania (P)</li> <li>umie powiększyć lub pomniejszyć liczbę całkowitą o daną liczbę (K-R)</li> <li>umie uzupełnić brakujące składniki, odjemną lub odjemnik w działaniu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć sumę wieloskładnikową (R)</li> </ul>
Mnożenie i dzielenie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasadę ustalania znaku iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>umie obliczyć iloczyn i iloraz liczb całkowitych (K)</li> <li>umie obliczyć kwadrat i sześcian liczb całkowitych (P-R)</li> <li>umie ustalić znak iloczynu i ilorazu kilku liczb wymiernych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie ustalić znak wyrażenia arytmetycznego zawierającego kilka liczb wymiernych (R)</li> <li>umie obliczyć potęgę liczby wymiernej (W)</li> </ul>
<b>WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNIANIA</b>		
Zapisywanie wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasady tworzenia wyrażeń algebraicznych (K-P)</li> <li>zna pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz, kwadrat nieznanymi wielkościami liczbowymi (K-P)</li> <li>rozumie potrzebę tworzenia wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>umie stosować oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi (P-R)</li> <li>umie zapisać w postaci wyrażenia algebraicznego informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)</li> <li>umie zbudować wyrażenie algebraiczne na podstawie opisu lub rysunku (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zbudować wyrażenie algebraiczne (D)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z budowaniem wyrażeń algebraicznych (D-W)</li> </ul>
Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie wartości liczbowej wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia (K-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem wartości wyrażeń (R)</li> <li>umie podać przykład wyrażenia algebraicznego przyjmującego określoną wartość dla danych wartości występujących w nim niewiadomych (R-W)</li> </ul>
Upraszczenie wyrażeń algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących sumą lub różnicą jednomianów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostymi przekształceniami algebraicznymi (R-W)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P)</li> <li>umie zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące sumą lub różnicą jednomianów (P-R)</li> <li>umie zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P-R)</li> <li>umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po jego przekształceniu (P-R)</li> </ul>	
Zapisywanie równań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie pojęcie równania (K)</li> <li>umie zapisać w postaci równania informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)</li> <li>umie zapisać zadanie w postaci równania (K-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zapisać zadanie w postaci równania (D-W)</li> <li>umie przyporządkować równanie do podanego zdania (R-D)</li> </ul>
Liczba spełniająca równanie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>zna pojęcie liczby spełniającej równanie (K)</li> <li>umie odgadnąć rozwiązanie równania (K-P)</li> <li>umie podać rozwiązanie prostego równania (K-R)</li> <li>umie sprawdzić, czy liczba spełnia równanie (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie uzupełnić równanie tak, aby spełniała je podana liczba (R)</li> <li>umie wskazać równanie, które nie ma rozwiązania (D)</li> <li>umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i odgadnąć jego rozwiązanie (D-W)</li> </ul>
Rozwiązywanie równań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać proste równanie przez dopełnienie lub wykonanie działania odwrotnego (K-P)</li> <li>umie doprowadzić równanie do prostszej postaci (P-R)</li> <li>umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać je (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie metodę równań równoważnych (R)</li> <li>umie rozwiązać równanie z przekształcaniem wyrażeń (R-D)</li> <li>umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać to równanie (D-W)</li> </ul>
Zadania tekstowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (P-R)</li> <li>umie sprawdzić poprawność rozwiązania zadania (K-P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)</li> </ul>
<b>FIGURY PRZESTRZENNE</b>		
Prostopadłościany i sześciany.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna cechy prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>zna pojęcie siatki bryły (K)</li> <li>umie wskazać na rysunku siatkę sześcianu i prostopadłościanu (K-P)</li> <li>umie narysować siatkę prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni sześcianu (K)</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni prostopadłościanu (K)</li> <li>umie wskazać w prostopadłościanie ściany i krawędzie prostopadłe oraz równoległe (K)</li> <li>umie wskazać w prostopadłościanie krawędzie o jednakowej długości (K)</li> <li>umie obliczać sumę długości krawędzi prostopadłościanu oraz sześcianu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące pola powierzchni prostopadłościanu złożonego z kilku sześcianów (R-D)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe dotyczące prostopadłościanu i sześcianu (W)</li> <li>umie rozwiązywać zadania z treścią dotyczące ścian sześcianu (D – W)</li> </ul>
Gnaniastostupy proste.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna cechy charakteryzujące gnaniastostup prosty (K)</li> <li>zna nazwy gnaniastostupów prostych w zależności od podstawy (K)</li> <li>umie wskazać gnaniastostup prosty wśród innych brył (K)</li> <li>umie określić liczbę ścian, wierzchołków, krawędzi danego gnaniastostupa (P)</li> <li>umie wskazać w gnaniastostupie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (P)</li> <li>umie wskazać w gnaniastostupie krawędzie o jednakowej długości (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że podstawą gnaniastostupa prostego nie zawsze jest ten wielokąt, który leży na poziomej płaszczyźnie (R)</li> <li>umie określać cechy gnaniastostupa znajdującego się na rysunku (D)</li> <li>umie oceniać możliwość zbudowania z prostopadłościanów zadanego gnaniastostupa (W)</li> <li>umie wskazać w gnaniastostupie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (R-W)</li> </ul>
Siatki gnaniastostupów prostych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie siatki gnaniastostupa prostego (P)</li> <li>umie rysować siatkę prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie projektować siatki gnaniastostupów w skali (R – D)</li> <li>umie rozpoznawać siatki gnaniastostupów (W)</li> </ul>
Pole powierzchni gnaniastostupa prostego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie sposób obliczania pola powierzchni gnaniastostupa prostego (P)</li> <li>zna i rozumie sposób obliczania pola powierzchni gnaniastostupa prostego jako pola jego siatki (P)</li> <li>zna wzór na obliczanie pola powierzchni gnaniastostupa prostego (P)</li> <li>umie obliczać pole powierzchni prostopadłościanu o wymiarach wyrażonych w tej samej jednostce (P)</li> <li>umie obliczać pola powierzchni gnaniastostupów prostych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczać pole powierzchni prostopadłościanu o wymiarach wyrażonych w różnych jednostkach (R)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni gnaniastostupów prostych (R-W)</li> <li>umie obliczać pola powierzchni gnaniastostupów złożonych z sześcianów (D)</li> </ul>
Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie objętości figury (K)</li> <li>zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie zależności pomiędzy jednostkami objętości (R – D)</li> <li>zna i rozumie związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami objętości (R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna jednostki objętości (K)</li> <li>zna definicje litra i mililitra oraz zależności pomiędzy nimi (P)</li> <li>zna i rozumie różnicę między polem powierzchni a objętością (P)</li> <li>umie przyporządkować zadane objętości do obiektów z natury (P)</li> <li>umie obliczać objętości sześcianów (K)</li> <li>umie obliczać objętości prostopadłościanów (K – P)</li> <li>umie wyrażać w tych samych jednostkach tę samą objętość (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczać objętość i pole powierzchni prostopadłościanu zbudowanego z określonej liczby sześcianów (R)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (R)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami brył wyrażonymi w litrach lub mililitrach (R – D)</li> <li>umie zamieniać jednostki objętości (R – D)</li> <li>umie stosować zamianę jednostek objętości w zadaniach tekstowych (D – W)</li> </ul>
Objętość graniastosłupa prostego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie objętości figury (K)</li> <li>zna jednostki objętości (K)</li> <li>zna i rozumie zależności pomiędzy jednostkami objętości (P-R)</li> <li>zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa prostego (P)</li> <li>rozumie pojęcie miary objętości jako liczby sześcianów jednostkowych (K)</li> <li>rozumie różnicę między polem powierzchni a objętością (P)</li> <li>zna i rozumie zasadę zamiany jednostek objętości (P)</li> <li>umie podać objętość bryły na podstawie liczby sześcianów jednostkowych (K)</li> <li>umie obliczyć objętość sześcianu o danej krawędzi (K)</li> <li>umie obliczyć objętość prostopadłościanu o danych krawędziach (K)</li> <li>umie obliczyć objętość graniastosłupa prostego, którego dane są: pole podstawy i wysokość (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa prostego (D-W)</li> <li>umie obliczać objętości graniastosłupów prostych o podanych siatkach (R – D)</li> </ul>
Ostrosłupy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie ostrosłupa (K)</li> <li>zna nazwy ostrosłupów w zależności od podstawy (K)</li> <li>zna cechy budowy ostrosłupa (K)</li> <li>zna pojęcie siatki ostrosłupa (K)</li> <li>umie wskazać ostrosłup wśród innych brył (K)</li> <li>umie określić liczbę poszczególnych ścian, wierzchołków, krawędzi ostrosłupa (P)</li> <li>umie wskazać siatkę ostrosłupa (K-D)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (P-R)</li> <li>umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i rozumie pojęcie czworościanu foremnego (R)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (D-W)</li> </ul>
Rozpoznawanie figur przestrzennych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kula (K)</li> <li>zna i rozumie pojęcia charakteryzujące graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę (K)</li> <li>umie wskazać graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę wśród innych brył (K)</li> <li>umie wskazać na modelach wielkości charakteryzujące bryłę (K)</li> <li>umie określić rodzaj bryły na podstawie jej rzutu (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie określić cechy bryły powstałej ze sklejenia kilku znanych brył (R-D)</li> <li>umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (R-W)</li> </ul>

Uczeń otrzymuje odpowiednią ocenę, jeśli opanował także umiejętności zawarte w treści niższych ocen.

Dokument został stworzony na podstawie dokumentów wydawnictwa GWO.

## MATEMATYKA – szkoła podstawowa klasa VII

### *Treści nauczania – wymagania szczegółowe*

#### **POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

K - konieczny	ocena dopuszczająca (2)
P - podstawowy	ocena dostateczna (3)
R - rozszerzający	ocena dobra (4)
D - dopełniający	ocena bardzo dobra (5)
W - wykraczający	ocena celująca (6)

Umiejętności nieuwzględnione w nowej podstawie programowej zaznaczono **szarym paskiem**.

Nauczyciel może potraktować każdy z tych tematów jako nieobowiązkowy w danej klasie i może zdecydować o jego realizacji bądź nie. W przypadku realizacji tematu, uczniów obowiązują przedstawione przy temacie wymagania na dane oceny.

## DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Lekcja organizacyjna. Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i PZO.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podręcznik i zeszyt ćwiczeń, z których będzie korzystał w ciągu roku szkolnego na lekcjach matematyki (K)</li> <li>• zna PZO (K)</li> </ul>	
Liczby.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)</li> <li>• umie porównywać liczby wymierne (K-P)</li> <li>• umie zaznaczać liczbę wymierną na osi liczbowej (K)</li> <li>• umie znajdować liczbę wymierną leżącą pomiędzy dwiema danymi na osi liczbowej (P)</li> <li>• umie zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R)</li> <li>• umie porządkować liczby wymierne (R)</li> </ul>
Rozwinięcia dziesiętne liczb wymiernych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres (K)</li> <li>• umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (K-P)</li> <li>• umie porównywać liczby wymierne (P)</li> <li>• umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (R)</li> <li>• umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (R-D)</li> <li>• umie porządkować liczby wymierne (R)</li> </ul>
Zaokrąglanie liczb. Szacowanie wyników.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposób zaokrąglania liczb (K)</li> <li>• rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (K-P)</li> <li>• umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (K-P)</li> <li>• umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (P)</li> <li>• umie szacować wyniki działań (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych (R)</li> <li>• umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)</li> </ul>
Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich (K)</li> <li>• umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci (K)</li> <li>• umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)</li> </ul>
Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb wymiernych dodatnich (K)</li> <li>• umie podać odwrotność liczby (K)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić przez liczbę naturalną (K)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie (P)</li> <li>• umie obliczać ułamek danej liczby naturalnej (K)</li> <li>• umie obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki długości, masy (R)</li> <li>• zna przedrostki <i>mili</i> i <i>kilo</i> (R)</li> <li>• umie zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty (R)</li> </ul>



Wyrażenia arytmetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna kolejność wykonywania działań (K)</li> <li>• umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (R)</li> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)</li> <li>• umie zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać jego wartość (R)</li> <li>• umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)</li> </ul>
Działania na liczbach dodatnich i ujemnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby (K)</li> <li>- umie określić znak liczby będącej wynikiem dodawania lub odejmowania dwóch liczb wymiernych (P)</li> <li>- zna pojęcie liczb przeciwnych (K)</li> <li>- umie obliczać kwadraty i sześciany i liczb wymiernych (P)</li> <li>- umie stosować prawa działań (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować prawa działań (R)</li> <li>- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych (P-D)</li> <li>- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik (R)</li> <li>- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik (D)</li> <li>- umie obliczać wartości ułamków piętrowych (W)</li> </ul>
Oś liczbowa. Odległość liczb na osi liczbowej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie odczytać z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek (K)</li> <li>- umie opisać zbiór liczb za pomocą nierówności (K)</li> <li>- umie zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność (K-P)</li> <li>- umie zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru (P)</li> <li>- zna pojęcie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (K)</li> <li>- umie na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami (K)</li> <li>- umie obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (R-D)</li> <li>- umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (R-D)</li> <li>- umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W)</li> <li>- umie znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 2. PROCENTY

Procenty i ułamki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek (K)</li> <li>• umie zamienić ułamek na procent (K-P)</li> <li>• umie zamienić liczbę wymierną na procent (P)</li> <li>• umie określić procentowo zaznaczoną część figury (K-P) i zaznaczyć procent danej figury (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie promila (R)</li> <li>• umie zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie (R)</li> </ul>
Diagramy procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie diagramu procentowego (K)</li> <li>- rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (P)</li> <li>- umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować (R-D)</li> <li>• potrafi zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje (R-D)</li> </ul>

Jaki to procent?	- zna sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P) - umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)	• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)
Obliczanie procentu danej liczby.	- umie obliczyć procent danej liczby (K-P)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W) • umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)
Podwyżki i obniżki.	- rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (K) - wie, jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K) - umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P)	• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)
Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	- wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P) - umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)	• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (R) • umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)
O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe.	• zna i rozumie określenie punkty procentowe (P)	• umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (R) • umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych (R-W)
Obliczenia procentowe.	umie rozwiązywać zadania związane z procentami (P)	• umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D) • umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D) • umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (W)

### DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Proste i odcinki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe pojęcia: punkt, prosta, odcinek (K)</li> <li>• zna pojęcie prostych prostopadłych i równoległych (K)</li> <li>• umie kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt (P)</li> <li>• umie konstruować odcinek przystający do danego (K)</li> <li>• umie podzielić odcinek na połowy (P)</li> <li>• wie, jak obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (P)</li> <li>• zna warunek współliniowości trzech punktów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt (R)</li> <li>• umie obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (R)</li> <li>• umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (R)</li> </ul>
Kąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie kąta (K)</li> <li>• zna pojęcie miary kąta (K)</li> <li>• zna rodzaje kątów (K-P)</li> <li>• umie konstruować kąt przystający do danego (K)</li> <li>- zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związki pomiędzy nimi (K-P)</li> <li>- umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie kreślić geometryczną sumę i różnicę kątów (R)</li> <li>umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów (R)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)</li> </ul>

Trójkąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie wielokąta (K)</li> <li>- zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>- umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (K-P)</li> <li>- umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie (P-R)</li> <li>- zna nierówność trójkąta <math>AB+BC \geq AC</math> (P)</li> <li>- umie sprawdzić, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (R)</li> <li>- umie klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty (R)</li> <li>- umie wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt (R-D)</li> <li>- umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> </ul>
Przystawianie trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję figur przystających (K)</li> <li>• zna cechy przystawiania trójkątów (P)</li> <li>• umie wskazać figury przystające (K)</li> <li>• umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)</li> <li>• umie rozpoznawać trójkąty przystające (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym (R)</li> <li>• umie konstruować trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe (D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-W)</li> <li>• umie uzasadniać przystawianie trójkątów (R-D)</li> </ul>
Czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• zna definicję trapezu, równoległoboku i rombu (P)</li> <li>• umie rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów (K)</li> <li>• umie podać własności czworokątów (P)</li> <li>• umie rysować przekątne czworokątów (K)</li> <li>• umie rysować wysokości czworokątów (K – P)</li> <li>• umie obliczać miary kątów w poznanych czworokątach (P)</li> <li>• umie obliczać obwody narysowanych czworokątów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (R)</li> <li>• umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty (R)</li> <li>• umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)</li> </ul>
Wielokąty foremne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie wielokąta foremnego (K)</li> <li>- rozumie własności wielokątów foremnych (P)</li> <li>- umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny (P)</li> <li>- umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> </ul>
Pole prostokąta. Jednostki pola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna jednostki miary pola (K)</li> <li>- zna zależności pomiędzy jednostkami pola (K-P)</li> <li>- umie zamieniać jednostki (P)</li> <li>- zna wzór na pole prostokąta (K)</li> <li>- zna wzór na pole kwadratu (K)</li> <li>- umie obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach (K) i różnych jednostkach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zamieniać jednostki (R)</li> <li>- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (R-D)</li> </ul>
Pola wielokątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni wielokątów (K)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie (R-D)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (R-W)</li> </ul>
Układ współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie narysować układ współrzędnych (K)</li> <li>• zna pojęcie układu współrzędnych (K)</li> <li>• umie odczytać współrzędne punktów (K)</li> <li>• umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (K)</li> <li>• umie rysować odcinki w układzie współrzędnych (K)</li> <li>• umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych (P)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>- umie wyznaczyć współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta (R)</li> </ul>

#### DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Do czego służą wyrażenia algebraiczne?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>• rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)</li> </ul>
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz (K)</li> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> </ul>	
Wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.	- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P)	- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)
Jednomiany.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie jednomianu (K)</li> <li>• zna pojęcie jednomianów podobnych (K)</li> <li>• umie porządkować jednomiany (K-P)</li> <li>• umie określić współczynniki liczbowe jednomianu (K)</li> <li>• umie rozpoznać jednomiany podobne (K)</li> </ul>	- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)
Sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie sumy algebraicznej (K)</li> <li>• zna pojęcie wyrazów podobnych (K)</li> <li>• rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (P)</li> <li>• umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie wyodrębnić wyrazy podobne (K)</li> <li>• umie zredukować wyrazy podobne (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych (D)</li> <li>- umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)</li> </ul>
Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie opuścić nawiasy (P)</li> <li>• umie zredukować wyrazy podobne (K-P)</li> <li>• umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek (D)</li> <li>• umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)</li> </ul>
Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę (K)</li> <li>• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> <li>• umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (D)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy (D-W)</li> </ul>
Mnożenie sum algebraicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie pomnożyć dwumian przez dwumian (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć sumy algebraiczne (R)</li> <li>• umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (R)</li> <li>• umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb (D-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 5. RÓWNANIA

Do czego służą równania?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie równania (K)</li> <li>- umie zapisać zadanie w postaci równania (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać zadanie w postaci równania (R-D)</li> <li>- umie zapisać problem w postaci równania (W)</li> </ul>
Liczby spełniające równania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (P)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (K)</li> <li>• umie rozpoznać równania równoważne (P)</li> <li>• umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (R)</li> <li>• wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (R-D)</li> </ul>

Rozwiązywanie równań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna metodę równań równoważnych (K-P)</li> <li>- umie stosować metodę równań równoważnych (K-P)</li> <li>- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, <b>równania sprzeczne i tożsamościowe (K-P)</b></li> <li>- umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (K)</li> <li>- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować metodę równań równoważnych (R)</li> <li>- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, <b>równania sprzeczne i tożsamościowe (R-D)</b></li> <li>- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (R-D)</li> </ul>
Zadania tekstowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie analizować treść zadania o prostej konstrukcji (P)</li> <li>- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)</li> <li>• <b>umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)</b></li> </ul>
Procenty w zadaniach tekstowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie analizować treść zadania z procentami o prostej konstrukcji (P)</li> <li>- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)</li> </ul>
Przekształcanie wzorów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie przekształcać proste wzory (P)</li> <li>- umie wyznaczyć z prostego wzoru określoną wielkość (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (R-D)</li> <li>- umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 6. POTĘGI

Potęga o wykładniku naturalnym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>- umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K)</li> <li>- umie zapisać liczbę w postaci potęgi (P)</li> <li>- <b>umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)</b></li> <li>- umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń (P)</li> <li>- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R)</li> <li>- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę (R-D)</li> <li>- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)</li> <li>- umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę (W)</li> <li>- umie podać cyfrę jedności liczby podanej w postaci potęgi (D)</li> </ul>
Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (K)</li> <li>• rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyn i iloraz potęg o takich samych podstawach (K-P)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (K)</li> <li>• umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D)</li> <li>- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R-D)</li> <li>- umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach (R)</li> </ul>
Potęgowanie potęgi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na potęgowanie potęgi (K)</li> <li>- rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (P)</li> <li>- umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (K)</li> <li>- umie potęgować potęgę (K)</li> <li>- umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (P)</li> <li>- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>umie porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy (R)</b></li> <li>- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R-D)</li> <li>• <b>umie porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi (W)</b></li> </ul>
Potęgowanie iloczynu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>

i ilorazu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (K-P)</li> <li>- umie potęgować iloczyn i iloraz (K)</li> <li>- umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P)</li> </ul>	
Działania na potęgach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (P)</li> <li>- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W)</li> <li>- umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D-W)</li> <li>- umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
Notacja wykładnicza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie notacji wykładniczej dla danych liczb (K)</li> <li>- umie zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)</li> <li>• umie zapisać daną liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> <li>•umie porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>•umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> <li>•umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>•umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)</li> </ul>
Notacja wykładnicza (cd.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym ujemnym (K)</li> <li>•umie zapisać bardzo małą liczbę w notacji wykładniczej, wykorzystując potęgi liczby 10 o ujemnych wykładnikach( P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)</li> <li>•umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> <li>•umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)</li> <li>•umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)</li> <li>•umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>

Pierwiastki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K).</li> <li>• i pierwiastek III stopnia z sześciannu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K-P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D)</li> <li>• umie oszacować liczbę niewymierną (R-D)</li> <li>• umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)</li> </ul>
Działania na pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-P)</li> <li>- umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K)</li> <li>- umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażeń (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)</li> <li>- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)</li> <li>- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)</li> <li>- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P-D)</li> <li>- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R-D)</li> <li>- umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W)</li> <li>- umie porównać liczby niewymierne (R-D)</li> </ul>

## DZIAŁ 7. GRANIASTOSŁUPY

Przykłady graniastosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie prostopadłościanu (K)</li> <li>- zna pojęcie graniastosłupa prostego (K)</li> <li>- zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</li> <li>- zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K)</li> <li>- zna budowę graniastosłupa (K)</li> <li>- rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)</li> <li>- umie wskazać na modelu graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (K)</li> <li>- umie wskazać na rysunku graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (P)</li> <li>- umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K-P)</li> <li>- umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (K-P)</li> <li>- umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć sumę długości krawędzi graniastosłupa (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> <li>- umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)</li> </ul>
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie siatki graniastosłupa (K)</li> <li>- zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K)</li> <li>- zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (K)</li> <li>- rozumie pojęcie pola figury (K)</li> <li>- rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>- rozumie zasadę kreślenia siatki (K)</li> <li>- umie rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>- umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta (K)</li> <li>- umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P-R)</li> <li>- umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W)</li> <li>- umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)</li> </ul>
<p>Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>- zna jednostki objętości (K)</li> <li>- rozumie zasady zamiany jednostek objętości (P)</li> <li>- rozumie pojęcie objętości figury (K)</li> <li>- umie zamieniać jednostki objętości (K-P)</li> <li>- umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (K-P)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zamieniać jednostki objętości (R-D)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> </ul>
<p>Objętość graniastosłupa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie wysokości graniastosłupa (K)</li> <li>- zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K)</li> <li>- umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć objętość graniastosłupa (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>



## STATYSTYKA

Czytanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie diagramu słupkowego i kołowego (K)</li> <li>•zna pojęcie wykresu (K)</li> <li>•rozumie potrzebę korzystania z różnych form prezentacji informacji (K)</li> <li>•umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu (K-P)</li> <li>•umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie interpretować prezentowane informacje (R-D)</li> <li>- umie prezentować dane w korzystnej formie (D)</li> </ul>
Co to jest średnia?	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>•umie obliczyć średnią arytmetyczną (K-P)</li> <li>•umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie obliczyć średnią arytmetyczną (R)</li> <li>•umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną (R-W)</li> </ul>
Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie danych statystycznych (K)</li> <li>- umie zebrać dane statystyczne (K)</li> <li>- umie opracować dane statystyczne (P)</li> <li>- umie prezentować dane statystyczne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie opracować dane statystyczne (R-D)</li> <li>- umie prezentować dane statystyczne (R-D)</li> </ul>
Zdarzenia losowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>- umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li> <li>- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R)</li> <li>- umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R)</li> <li>- umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li> </ul>

Uczeń otrzymuje odpowiednią ocenę, jeśli opanował także umiejętności zawarte w treści niższych ocen.

Dokument został stworzony na podstawie dokumentów wydawnictwa GWO.

# MATEMATYKA – szkoła podstawowa klasa VIII

## *Treści nauczania – wymagania szczegółowe*

### **KATEGORIE CELÓW NAUCZANIA:**

- A – zapamiętanie wiadomości
- B – rozumienie wiadomości
- C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych
- D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

### **POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

- K – konieczny - ocena dopuszczająca (2)
- P – podstawowy - ocena dostateczna (3)
- R – rozszerzający - ocena dobra (4)
- D – dopełniający - ocena bardzo dobra (5)
- W – wykraczający - ocena celująca (6)

Umiejętności nieuwzględnione w nowej podstawie programowej zaznaczono szarym paskiem.

Nauczyciel może potraktować każdy z tych tematów jako nieobowiązkowy w danej klasie i może zdecydować o jego realizacji bądź nie. W przypadku realizacji tematu, uczniów obowiązują przedstawione przy temacie wymagania na dane oceny.

## **DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA**

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Lekcja organizacyjna.	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podręcznik, z którego będzie korzystał w ciągu roku szkolnego (K)</li> <li>• zna PZO (K)</li> </ul>	Uczeń:
System rzymski.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna znaki używane do zapisu liczb w systemie rzymskim (K)</li> <li>• zna zasady zapisu liczb w systemie rzymskim (P)</li> <li>• umie zapisać i odczytać liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisać i odczytać w systemie rzymskim liczby większe od 4000 (R-D)</li> </ul>
Własności liczb naturalnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna cechy podzielności przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K)</li> <li>• zna pojęcia liczby pierwszej i liczby złożonej (K)</li> <li>• zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K)</li> <li>• zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K)</li> <li>• rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 (K)</li> <li>• rozpoznaje liczby pierwsze i liczby złożone (K)</li> <li>• rozkłada liczbę na czynniki pierwsze (K, P)</li> <li>• znajduje NWD i NWW dwóch liczb naturalnych (K, P)</li> <li>• oblicza dzielną (lub dzielnik), mając dane iloraz, dzielnik (lub dzielną) oraz resztę z dzielenia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje resztę z dzielenia sumy, różnicy, iloczynu liczb (R-D)</li> <li>• znajduje NWD i NWW liczb naturalnych przedstawionych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z dzieleniem z resztą (R-W)</li> </ul>
Porównywanie liczb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (K)</li> <li>• zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (K)</li> <li>• umie podać liczbę przeciwną do danej (K) oraz odwrotność danej liczby (K-P)</li> <li>• umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (K-P)</li> <li>• umie odczytać współrzędną punktu na osi liczbowej oraz zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (K-P)</li> <li>• zna pojęcie potęgi o wykładniku: naturalnym (K)</li> <li>• zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>• zna pojęcie notacji wykładniczej (K)</li> <li>• umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)</li> <li>• umie porównywać (K) oraz porządkować (K-P) liczby przedstawione w różny sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać współrzędne punktów na osi liczbowej i zaznaczyć liczbę na osi liczbowej (R)</li> <li>• umie porównywać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (R-D)</li> <li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li> </ul>
Działania na liczbach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytmy działań na ułamkach (K)</li> <li>• zna reguły dotyczące kolejności wykonywania działań (K)</li> <li>• zna zasadę zamiany jednostek (P)</li> <li>• umie zamieniać jednostki (K-P)</li> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (P)</li> <li>• umie oszacować wynik działania (K-R)</li> <li>• umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać działania łączne na liczbach (R-D)</li> <li>• umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)</li> </ul>

Działania na potęgach i pierwiastkach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna własności działań na potęgach i pierwiastkach (K)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach (K-P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach (K-P)</li> <li>• umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi o wykładniku naturalnym (K-P)</li> <li>• stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (P-R)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (P)</li> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki i potęgi (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R-D)</li> <li>• umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)</li> <li>• umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)</li> <li>• umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (R)</li> </ul>
----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## DZIAŁ 2. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA

Przekształcenia algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne (K)</li> <li>• zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (K)</li> <li>• umie budować proste wyrażenia algebraiczne (K)</li> <li>• umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej (K-P)</li> <li>• umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian (K) oraz sumy algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania (K-P) i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)</li> <li>• umie przekształcać wyrażenia algebraiczne (R-D)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
Równania.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie równania (K)</li> <li>• zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych (P)</li> <li>• zna metodę równań równoważnych (K)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (K)</li> <li>• umie rozwiązać równanie (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P)</li> <li>• umie przekształcić wzór (P)</li> <li>• umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie (R-D)</li> <li>• umie przekształcić wzór (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań (R-W)</li> </ul>
Proporcje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie proporcji i jej własności (P)</li> <li>• umie rozwiązywać równania zapisane w postaci proporcji (P)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (R-D)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą proporcji (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe za pomocą proporcji (R-W)</li> </ul>
Wielkości wprost proporcjonalne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie proporcjonalności prostej (P)</li> <li>• umie rozpoznawać wielkości wprost proporcjonalne (P)</li> <li>• umie ułożyć odpowiednią proporcję (P-R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (D-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Trójkąty i czworokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie trójkąta (K)</li> <li>• zna warunek istnienia trójkąta (P)</li> <li>• wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K)</li> <li>• zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K)</li> <li>• zna cechy przystawiania trójkątów (P)</li> <li>• zna definicję prostokąta, kwadratu, trapezu, równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pól powierzchni czworokątów (K)</li> <li>• zna własności czworokątów (K)</li> <li>• rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów i czworokątów (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P)</li> <li>• umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe (K)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K)</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty przystające (P)</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (P)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość (bok) równoległoboku lub trójkąta, mając dane jego pole oraz bok (wysokość) (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (R-D)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (R)</li> <li>• umie uzasadnić przystawianie trójkątów (R-D)</li> <li>• umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (D)</li> <li>• umie obliczyć pole czworokąta (R)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (R)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wielokątami (R-W)</li> </ul>
Twierdzenie Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna twierdzenie Pitagorasa (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (K)</li> <li>• umie obliczyć długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe, w którym stosuje twierdzenie Pitagorasa (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie konstrukcję odcinka o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R)</li> <li>• umie konstruować odcinek o długości wyrażonej liczbą niewymierną (R-D)</li> <li>• umie konstruować kwadraty o polu równym sumie lub różnicy pól danych kwadratów (R-D)</li> <li>• umie uzasadnić twierdzenie Pitagorasa (W)</li> </ul>
Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie wskazać trójkąt prostokątny w innej figurze (K)</li> <li>- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach (R-D)</li> <li>umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K)</li> <li>• na wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K)</li> <li>• na wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego (P)</li> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (P)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej kwadratu, znając długość jego boku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając długość jego boku (P-R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wyprowadzić wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole kwadratu, znając długość jego przekątnej (R)</li> <li>• umie obliczyć długość boku lub pole trójkąta równobocznego, znając jego wysokość (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z przekątną kwadratu lub wysokością trójkąta równobocznego (R-W)</li> </ul>
Trójkąty o kątach $90^\circ$ , $45^\circ$ , $45^\circ$ oraz $90^\circ$ , $30^\circ$ , $60^\circ$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (P)</li> <li>- umie wskazać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (K-P)</li> <li>- umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozwiązać trójkąt prostokątny o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (R-D)</li> <li>- umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (R-W)</li> </ul>
Odcinki w układzie współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie odczytać odległość między dwoma punktami o równych odciętych lub rzędnych (K)</li> <li>- umie wyznaczyć odległość między dwoma punktami, których współrzędne wyrażone są liczbami całkowitymi (P)</li> <li>- umie wyznaczyć środek odcinka (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R)</li> <li>- umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul>

		- umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (R-D)
Dowodzenie w geometrii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna podstawowe własności figur geometrycznych (K)</li> <li>-umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie (P)</li> <li>- umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia (P)</li> <li>- umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią (P)</li> <li>- umie podać argumenty uzasadniające tezę (P-R)</li> <li>- umie przedstawić zarys, szkic dowodu (P-R)</li> <li>- umie przeprowadzić prosty dowód (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli (R-D)</li> <li>- umie przeprowadzić dowód (R-D)</li> </ul>

## DZIAŁ 4. ZASTOSOWANIA MATEMATYKI

Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek i odwrotnie (K-P)</li> <li>• umie obliczyć procent danej liczby (K-P)</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu procentowego (K-P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (R)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane ze stężeniami procentowymi (R-D)</li> <li>• zna pojęcie promila (R)</li> <li>• umie obliczyć promil danej liczby (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami (R-W)</li> </ul>
Zmiana o dany procent. Lokaty bankowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktu procentowego (P)</li> <li>• zna pojęcia oprocentowania i odsetek (K)</li> <li>• zna pojęcie inflacji (P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (P)</li> <li>• umie obliczyć, o ile procent wzrosła lub zmniejszyła się liczba (P-R)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (P-R)</li> <li>• rozumie pojęcie oprocentowania (K)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (K)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po dwóch latach (P)</li> <li>• umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania związane z procentami w kontekście praktycznym (P-R)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (R-D)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach (R-D)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (R-D)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)</li> </ul>
VAT i inne podatki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie pojęcie podatku (K)</li> <li>• zna pojęcia: cena netto, cena brutto (K)</li> <li>• rozumie pojęcie podatku VAT (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość podatku VAT oraz cenę brutto dla danej stawki VAT (K-P)</li> <li>• umie obliczyć podatek od wynagrodzenia (K-P)</li> <li>• umie obliczyć cenę netto, znając cenę brutto oraz VAT (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)</li> </ul>
Czytanie diagramów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu (K)</li> <li>• rozumie pojęcie diagramu (K)</li> <li>• umie odczytać informacje przedstawione na diagramie (K)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z diagramu (P)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z diagramu (P)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z diagramu (K-P)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów (R)</li> <li>• umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)</li> </ul>

Podział proporcjonalny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie podziału proporcjonalnego (K)</li> <li>umie podzielić daną wielkość na dwie części w zadanym stosunku (P)</li> <li>umie ułożyć proporcję odpowiednią do warunków zadania (P-R)</li> <li>umie rozwiązać proste zadania związane z podziałem proporcjonalnym (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie podzielić daną wielkość na kilka części w zadanym stosunku (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadania związane z podziałem proporcjonalnym w kontekście praktycznym (R-D)</li> <li>umie obliczyć wielkość, znając jej część oraz stosunek, w jakim ją podzielono (R-D)</li> </ul>
Obliczanie prawdopodobieństw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>na pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>na wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K)</li> <li>umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li> <li>umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego (R)</li> <li>umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (R)</li> <li>umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li> </ul>
Odczytywanie wykresów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji (K)</li> <li>umie odczytać informacje z wykresu (K)</li> <li>umie interpretować informacje odczytane z wykresu (P)</li> <li>umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R)</li> <li>umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie interpretować informacje odczytane z wykresu (R-W)</li> <li>umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych (R-D)</li> </ul>

## DZIAŁ 5. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Pole powierzchni i objętość graniastosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia prostopadłościanu i sześcianu oraz ich budowę (K)</li> <li>zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłowego oraz ich budowę (K)</li> <li>zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</li> <li>zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa (K)</li> <li>zna jednostki pola i objętości (K)</li> <li>rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (K)</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni i objętość narysowanych graniastosłupów (P-R)</li> <li>umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa na podstawie narysowanej jego siatki (P-R)</li> <li>umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadania tekstowe związane z objętością i polem powierzchni graniastosłupa (R-W)</li> </ul>
Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna nazwy odcinków w graniastosłupie (P)</li> <li>umie wskazać na modelu przekątną ściany bocznej, przekątną podstawy oraz przekątną graniastosłupa (K-P)</li> <li>umie rysować w rzucie równoległym graniastosłupa prostego przekątne jego ścian oraz przekątne bryły (P-R)</li> <li>umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z twierdzenia Pitagorasa (R-D)</li> <li>umie obliczyć długość odcinka w graniastosłupie, korzystając z własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> (R-D)</li> </ul>
Rodzaje ostrosłupów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie ostrosłupa (K)</li> <li>zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K)</li> <li>zna pojęcia czworościanu i czworościanu foremego (K)</li> <li>zna budowę ostrosłupa (K)</li> <li>rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów (K)</li> <li>zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K)</li> <li>umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (K-P)</li> <li>umie rysować ostrosłup w rzucie równoległym (K-P)</li> <li>umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (R)</li> <li>umie rozwiązać zadania tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> </ul>

Siatki ostrosłupów. Pole powierzchni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-zna pojęcie siatki ostrosłupa (K)</li> <li>-zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (K)</li> <li>-zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa (K)</li> <li>-rozumie pojęcie pola figury (K)</li> <li>-rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>-rozumie zasadę kreślenia siatki (K)</li> <li>-umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego (K-P)</li> <li>-umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P)</li> <li>-umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego (K-P)</li> <li>-umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-umie kreślić siatki ostrosłupów (R)</li> <li>-umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (R-D)</li> <li>-umie obliczyć pole powierzchni ostrosłupa ((R-D)</li> <li>-umie rozwiązać zadania tekstowe związane z polem powierzchni ostrosłupa (R-W)</li> </ul>
Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa (K)</li> <li>- rozumie pojęcie objętości figury (K)</li> <li>- umie obliczyć objętość ostrosłupa (K – P)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie obliczyć objętość ostrosłupa (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa (R – W)</li> <li>- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością ostrosłupa i graniastoslupa (D – W)</li> </ul>
Odcinki w ostrosłupach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie wysokości ściany bocznej (K)</li> <li>- umie wskazać trójkąt prostokątny, w którym występuje dany lub szukany odcinek (K-P)</li> <li>- umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (P)</li> <li>- umie obliczyć szukany odcinek, stosując twierdzenie Pitagorasa (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie stosować twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością odcinków, polem powierzchni i objętością ostrosłupa oraz graniastoslupa (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 6 SYMETRIE

Symetria względem prostej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej (K)</li> <li>•umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej (K)</li> <li>•umie określić własności punktów symetrycznych (P)</li> <li>•umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K)</li> <li>•umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> <li>-nie mają punktów wspólnych (K)</li> <li>-mają punkty wspólne (P)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne (R)</li> <li>•stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W)</li> <li>•umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej (R-W)</li> </ul>
Oś symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie osi symetrii figury (K)</li> <li>•rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej (P)</li> <li>•umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii (K)</li> <li>•umie narysować oś symetrii figury (P)</li> <li>•umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie wskazać wszystkie osie symetrii figury (R)</li> <li>•umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii (R-W)</li> <li>•umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna (R-D)</li> </ul>
Symetralna odcinka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie symetralnej odcinka (K)</li> <li>•rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności (P)</li> <li>•umie konstruować symetralną odcinka (K)</li> <li>•umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie dzielić odcinek na 2<sup>n</sup> równych części (R)</li> <li>•wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach (D-W)</li> </ul>
Dwusieczna kąta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P)</li> <li>•rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności (K-P)</li> <li>•umie konstruować dwusieczną kąta (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie dzielić kąt na 2<sup>n</sup> równych części (R)</li> <li>•wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (D-W)</li> <li>•umie konstruować kąty o miarach 15<sup>o</sup>, 30<sup>o</sup>, 60<sup>o</sup>, 90<sup>o</sup>, 45<sup>o</sup> oraz 22,5<sup>o</sup> (R-D)</li> </ul>
Symetria względem punktu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu (K)</li> <li>•umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu (K)</li> <li>•umie wykreślić punkt symetryczny do danego (K)</li> <li>•umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie należy do figury (K)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne (R)</li> <li>•stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach (R-W)</li> <li>•umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu (R-W)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- należy do figury (P)</li> <li>•umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (P)</li> <li>•umie podać własności punktów symetrycznych (P)</li> </ul>	
Środek symetrii figury.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie środka symetrii figury (P)</li> <li>•umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii (P)</li> <li>•umie rysować figury posiadające środek symetrii (P)</li> <li>•umie wskazać środek symetrii figury (P)</li> <li>•umie wyznaczyć środek symetrii odcinka (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii (R)</li> <li>•umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowosymetrycznymi lub mających jedną z tych cech (R)</li> <li>•stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 7 KOŁA I OKRĘGI

Styczna do okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umie rozpoznać wzajemne położenie prostej i okręgu (P)</li> <li>- zna pojęcie stycznej do okręgu (P)</li> <li>- umie rozpoznać styczną do okręgu (P)</li> <li>- wie, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności (P)</li> <li>- umie konstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez dany punkt na okręgu (P)</li> <li>- umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna twierdzenie o równości długości odcinków na ramionach kąta wyznaczonych przez wierzchołek kąta i punkty styczności (R)</li> <li>- umie konstruować okrąg styczny do prostej w danym punkcie (R)</li> <li>- umie rozwiązać zadania konstrukcyjne i rachunkowe związane ze styczną do okręgu (R – W)</li> </ul>
Wzajemne położenie dwóch okręgów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zna pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K)</li> <li>•umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P)</li> <li>•umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P)</li> <li>•umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (R)</li> <li>•umie obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (R-D)</li> <li>•umie rozwiązać zadania związane z okręgami w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)</li> </ul>
Liczba $\pi$ . Długość okręgu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie długości okręgu (K)</li> <li>- zna liczbę <math>\pi</math> (K)</li> <li>- umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>•mie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (P)</li> <li>•mie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (P)</li> <li>•mie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math> (R)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane z długością okręgu (R-D)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur (R-D)</li> </ul>
Pole koła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie pola koła (K)</li> <li>- umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>- umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promienie lub średnice kół ograniczających pierścień (K-P)</li> <li>•umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (P)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane porównywaniem pól figur (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie wyznaczyć promień lub średnicę koła, znając jego pole (R)</li> <li>•umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R-D)</li> <li>•umie obliczyć pole nietypowej figury, wykorzystując wzór na pole koła (R-D)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem pól figur (R-D)</li> <li>•umie rozwiązać zadania tekstowe związane z obwodami i polami figur (D-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 8 RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

le jest możliwości?	•wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób (P)	•umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech
---------------------	---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli (P)</li> <li>•umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę (P)</li> <li>•umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia (P-R)</li> </ul>	i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia (R-D)
Obliczanie prawdopodobieństw (cd.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa (K)</li> <li>- zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych (P)</li> <li>•umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia (P)</li> <li>•umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania (R-D)</li> <li>•umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody (R-W)</li> <li>•umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (R-W)</li> </ul>

Uczeń otrzymuje odpowiednią ocenę, jeśli opanował także umiejętności zawarte w treści niższych ocen.  
Dokument został stworzony na podstawie dokumentów wydawnictwa GWO.

Magdalena Kozyra  
Jolanta Pajor  
Anna Kwartnik