

## PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA – MATEMATYKA

W ocenianiu wiedzy i umiejętności z matematyki stosuje się wewnątrzszkolne zasady oceniania zawarte w statucie Szkoły Podstawowej nr 89 w Gdańsku.

W zależności od ilości zdobytych % uczeń uzyskuje następujące oceny

0- 29%	30- 34	35- 39	40- 44	45- 49	50- 54	55- 60	61- 65	66- 71	72- 78	79- 84	85- 89	90- 92	93- 95	96- 97	98- 100
<b>1</b>	<b>1+</b>	<b>2-</b>	<b>2</b>	<b>2+</b>	<b>3-</b>	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>4-</b>	<b>4</b>	<b>4+</b>	<b>5-</b>	<b>5</b>	<b>5+</b>	<b>6-</b>	<b>6</b>

Za swoje bieżące osiągnięcia uczeń otrzymuje oceny (podane wraz z przeliczeniem na liczby wymierne )

**1**(1,0), **1+** (1,5), **2-** (1,75), **2** (2,0), **2+**(2,5), **3-** (2,75), **3** (3,0), **3+** (3,5), **4-** (3,75), **4** ( 4,0), **4+** (4,5), **5-** (4,75), **5** (5,0),**5+**(5,5),**6-** (5,75), **6** (6,0)

Średnia ważona na koniec półrocza przeliczana jest na ocenę MEN wg tabeli

<b>Średnia ważona</b>	<b>1,0-1,7</b>	<b>1,8-2,5</b>	<b>2,6-3,5</b>	<b>3,6- 4,5</b>	<b>4,6- 5,6</b>	<b>5,7-6,0</b>
Ocena	niedostateczny	dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący

Stosuje się 3 kategorie oceniania:

<b>KATEGORIA 1 – waga oceny 6</b>	<b>KATEGORIA 2 –waga oceny 3</b>	<b>KATEGORIA 3 – waga oceny 1</b>
-prace klasowe -testy „Lepsza Szkoła GWO” (uczeń ma prawo do poprawy dwóch prac klasowych w semestrze w terminie 2 tyg. od jej oddania) -udział i znaczące miejsce w konkursach	- kartkówki - udział w zajęciach dydaktyczno- wyrównawczych -zadania dodatkowe	-odpowiedzi -aktywność -praca domowa -praca w grupach -nieprzygotowanie

## **Uwagi dodatkowe:**

Uczeń ma prawo poprawić dwie oceny w półroczu, uczeń zagrożony oceną niedostateczną ma prawo poprawić dwie oceny, o ile po pierwszej poprawie nadal jest zagrożony. Do dziennika wpisywana jest ocena uzyskana na poprawie.

Uczeń ma prawo dwa razy w półroczu zgłosić przed lekcją nieprzygotowanie do zajęć. Zasada ta nie dotyczy wcześniej zapowiedzianych prac pisemnych, lekcji powtórzeniowych.

Za zdobycie pięciu „+” za zadania z kaktusem, super zagadki lub zadania nietypowe lub trudne uczeń otrzymuje ocenę celującą z kategorii 2.

W klasie 3 GIM i 8 SP oceny z testów przygotowujących do egzaminu będą średnią arytmetyczną ocen z poszczególnych testów w danym semestrze wystawioną w kategorii 2 (poszczególne oceny z próbnych egzaminów będą wstawiane do dziennika bez kategorii i nie będą liczone do średniej).

Nauczyciel przed przystąpieniem uczniów do pracy, która będzie oceniana, określa kategorię oceny.

Prace z kategorii 1 są zapowiadane z tygodniowym wyprzedzeniem.

Nauczyciel ma dwa tygodnie na ocenę prac klasowych.

Oceny są jawne dla [ucznia](#) i jego [rodziców](#).

Sprawdzone i ocenione pisemne prace [ucznia](#) są udostępniane [uczniowi](#) i jego [rodzicom](#).

Prace pisemne ( sprawdziany, prace klasowe, testy z zadaniami otwartymi) opatrzone są informacją, o tym co uczeń zrobił dobrze, co i jak wymaga poprawy i jak powinien się dalej uczyć.

Kartkówki nie podlegają poprawie i są wklejane do zeszytu przedmiotowego, prace pisemne ( sprawdziany, prace klasowe) podpisane przez rodziców są przechowywane przez nauczyciela przez jeden rok szkolny. Uczeń ma obowiązek zwrócić podpisaną pracę nie później niż w ciągu tygodnia.

## KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA KLASA IV SZKOŁY PODSTAWOWEJ

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU „MATEMATYKA Z PLUSEM”

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 spoza nowej podstawy programowej zaznaczono szarym paskiem.

Tematy, których realizację można rozpocząć w klasie piątej oznaczono szarym paskiem.

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:
	Czego będziemy się uczyli na lekcjach matematyki w klasie czwartej?				
LICZBY I DZIAŁANIA	Rachunki pamięciowe – dodawanie i odejmowanie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie składnika i sumy (K),</li> <li>pojęcie odjemnej, odjemnika i różnicy (K),</li> <li>prawo przemienności dodawania (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>prawo przemienności dodawania (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pamięciowo dodawać liczby w zakresie 200 bez przekraczania progu dziesiętkowego i z jego przekraczaniem (K),</li> <li>pamięciowo odejmować liczby w zakresie 200 bez przekraczania progu dziesiętkowego i z jego przekraczaniem (K),</li> <li>dopełniać składniki do określonej wartości (P),</li> <li>obliczać odjemną (lub odjemnik), znając różnicę i odjemnik (lub odjemną) (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych (D–W)</li> </ul>
	O ile więcej, o ile mniej.		<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywanie różnicowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>powiększać lub pomniejszać liczby o daną liczbę naturalną (K–P),</li> <li>obliczać, o ile większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P),</li> <li>obliczać liczbę wiedząc, o ile jest większa (mniejsza) od danej (P),</li> <li>rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb (D–W)</li> </ul>
	Rachunki pamięciowe – mnożenie i dzielenie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie czynnika i iloczynu (K),</li> <li>pojęcie dzielnej, dzielnika i ilorazu (K),</li> <li>niewykonalność dzielenia przez 0 (K),</li> <li>prawo przemienności mnożenia (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rolę liczb 0 i 1 w poznanych działaniach (K),</li> <li>prawo przemienności mnożenia (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tabliczkę mnożenia (K),</li> <li>pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie tabliczki mnożenia (K),</li> <li>mnożyć liczby przez 0 (K),</li> <li>posługiwać się liczbą 1 w mnożeniu i dzieleniu (K),</li> <li>pamięciowo mnożyć liczby przez pełne dziesiątki, setki (P–R),</li> <li>obliczać jeden z czynników, mając iloczyn i drugi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych (D–W)</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>czynnik (P),</li> <li>• obliczać dzielną (lub dzielnik), mając iloraz i dzielnik (lub dzielną) (R)</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)</li> </ul>	
	Mnożenie i dzielenie (cd.).			<ul style="list-style-type: none"> <li>• pamięciowo mnożyć liczby jednocyfrowe przez dwucyfrowe w zakresie 200 (K),</li> <li>• pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe w zakresie 100 (K),</li> <li>• sprawdzać poprawność wykonania działania (P),</li> <li>• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)</li> </ul>	• dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych (W)
	Ile razy więcej, ile razy mniej.		• porównywanie ilorazowe(P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomniejszać lub powiększać liczbę <math>n</math> razy (K–P),</li> <li>• obliczać liczbę, wiedząc, ile razy jest ona większa (mniejsza) od danej (P),</li> <li>• obliczać, ile razy większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe jednodziałaniowe (P–R)</li> </ul>	• rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb (W)
	Dzielenie z resztą.	• pojęcie reszty z dzielenia (K)	• że reszta jest mniejsza od dzielnika (P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonywać dzielenie z resztą (P),</li> <li>• obliczać dzielną, mając iloraz, dzielnik oraz resztę z dzielenia (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą (R–D)</li> </ul>	• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą (W)

	Kwadraty i sześciiany liczb.	• pojęcie potęgi (P), • zapis potęgi (K)	• związek potęgi z iloczynem (R)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać kwadraty i sześciany liczb (R),</li> <li>• zapisywać liczby w postaci potęg (D),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg (D)</li> </ul>	• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg (W)
	Zadania tekstowe, cz. 1.			• rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)	• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe (W)
	Czytanie tekstów. Analizowanie informacji.			• czytać ze zrozumieniem zadania tekstowe (P), • odpowiadać na pytania zawarte w prostym zadaniu tekstowym (P–R)	
	Przygotowanie do rozwiązywania zadań tekstowych.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• czytać tekst ze zrozumieniem (P),</li> <li>• odpowiadać na pytania zawarte w tekście (P–R),</li> <li>• układać pytania do podanych informacji (P–R),</li> <li>• ustalać na podstawie podanych informacji, na które pytania nie można odpowiedzieć (P–R)</li> </ul>	
	Zadania tekstowe, cz. 2.	• uporządkować podane w zadaniu informacje (P), • zapisać rozwiązanie zadania tekstowego (P–R)	• potrzebę porządkowania podanych informacji (P)	• rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe (P–R)	• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe (D–W)
	Kolejność wykonywania działań.	• kolejność wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy (K), • kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy (P), • kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi (R)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych bez użycia nawiasów (K),</li> <li>• obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych z użyciem nawiasów (K),</li> <li>• obliczać wartości wielodziałaniowych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i potęg (P–R),</li> <li>• tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie opisu i obliczać ich wartości (R–D)</li> </ul>	• zapisywać jednocyfrowe liczby za pomocą czwórek, znaków działań i nawiasów (W)
	Oś liczbowa.	• pojęcie osi liczbowej (K)	• potrzebę dostosowania jednostki osi liczbowej do zaznaczanych liczb (K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiać liczby naturalne na osi liczbowej (K),</li> <li>• odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (K–D),</li> <li>• ustalać jednostkę osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)</li> </ul>	
SYSTEMY ZAPISYWANIA LICZB	System dziesiętkowy.	• dziesiętkowy system pozycyjny (K), • pojęcie cyfry (K)	• dziesiętkowy system pozycyjny (K), • różnicę między cyfrą a liczbą (K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać liczbę za pomocą cyfr (K),</li> <li>• czytać liczby zapisane cyframi (K),</li> <li>• zapisywać liczby słowami (K–P),</li> <li>• zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W),</li> <li>• zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (W)</li> </ul>

	Porównywanie liczb naturalnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaki nierówności &lt; i &gt;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znaczenie położenia cyfry w liczbie (P),</li> <li>• związek pomiędzy liczbą cyfr a wielkością liczby (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywać liczby (K),</li> <li>• porządkować liczby w skończonym zbiorze (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (W),</li> <li>• określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W)</li> </ul>
	Rachunki pamięciowe na dużych liczbach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dodawania i odejmowania dziesiątkami, setkami, tysiącami (K-P),</li> <li>• algorytm mnożenia i dzielenia liczb z zerami na końcu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzyści płynące z umiejętności wykonywania działań na dużych liczbach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać i odejmować liczby z zerami na końcu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- o jednakowej liczbie zer (K),</li> <li>- o różnej liczbie zer (P–R),</li> </ul> </li> <li>• mnożyć i dzielić przez 10, 100, 1000 (K),</li> <li>• mnożyć i dzielić przez liczby z zerami na końcu (P–D),</li> <li>• porównywać sumy i różnice, nie wykonując działań (P–R)</li> </ul>	

	Jednostki monetarne – złote i grosze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zależność pomiędzy złotym a groszem (K),</li> <li>• nominały monet i banknotów używanych w Polsce (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość stosowania monet i banknotów o różnych nominałach do uzyskania jednakowych kwot (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamieniać złote na grosze i odwrotnie (K),</li> <li>• zamieniać grosze na złote i grosze (P),</li> <li>• porównywać i porządkować kwoty podane: <ul style="list-style-type: none"> <li>- w tych samych jednostkach (K),</li> <li>- w różnych jednostkach (P),</li> </ul> </li> <li>• obliczać, ile złotych wynosi kwota złożona z kilku monet lub banknotów o jednakowych nominałach (P–R),</li> <li>• obliczać koszt kilku kilogramów lub połowy kilograma produktu o podanej cenie (P),</li> <li>• obliczać łączny koszt kilku produktów o różnych cenach (P–R),</li> <li>• obliczać resztę (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trudniejsze zadania dotyczące obliczeń pieniężnych (R–W)</li> </ul>
	Jednostki długości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami długości (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamieniać długości wyrażane w różnych jednostkach (K),</li> <li>• porównywać odległości wyrażane w różnych jednostkach (P–R),</li> <li>• zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki (P–D),</li> <li>• obliczać sumy i różnice odległości zapisanych w postaci wyrażen dwumianowanych (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości (P–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości (R–W)</li> </ul>
	Jednostki masy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami masy (K),</li> <li>• pojęcia: masa brutto, netto, tara (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość stosowania różnorodnych jednostek masy (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamieniać masy wyrażane w różnych jednostkach (K),</li> <li>• porównywać masy produktów wyrażane w różnych jednostkach (P–R),</li> <li>• obliczać łączną masę produktów wyrażoną w różnych jednostkach (R–D),</li> <li>• zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki (R–D),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe powiązane z masą (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane pojęciami masa brutto, netto i tara (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z zastosowaniem jednostek masy (W)</li> </ul>
	System rzymski.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie większe niż 30 (K),</li> <li>- większe niż 30 (D–W)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rzymski system zapisywania liczb (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie większe niż 30 (K)</li> <li>- większe niż 30 (D–W),</li> </ul> </li> <li>• odczytywać liczby zapisane za pomocą znaków rzymskich: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie większe niż 30 (K)</li> <li>- większe niż 30 (D–W)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać w systemie rzymskim liczby największe lub najmniejsze, używając podanych znaków (W)</li> </ul>
	Z kalendarzem za pan brat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podział roku na kwartały, miesiące i dni (K–P),</li> <li>• liczby dni w miesiącach (P),</li> <li>• pojęcie wieku (P),</li> <li>• pojęcie roku zwykłego, roku przestępnego oraz różnice między nimi (P),</li> <li>• nazwy dni tygodnia (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• różne sposoby zapisywania dat (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać daty (K),</li> <li>• zastawiać liczby rzymskie do 30 do zapisywania dat (K–P),</li> <li>• obliczać upływu czasu związany z kalendarzem (P–R),</li> <li>• zapisywać daty po upływie określonego czasu (P–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystywanie obliczeń upływu czasu w praktycznych sytuacjach np.: wyznaczenie dnia tygodnia po upływie określonego czasu (R–W)</li> </ul>

	Godziny na zegarach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zależności pomiędzy jednostkami czasu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• różne sposoby przedstawiania upływu czasu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługiwać się zegarami wskazówkowymi i elektronicznymi (K),</li> <li>• zapisywać cyframi podane słownie godziny (K–P),</li> <li>• wyrażać upływ czasu w różnych jednostkach (K–P),</li> <li>• obliczać upływu czasu związany z zegarem (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z upływem czasu (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z upływem czasu (W)</li> </ul>
DZIAŁANIA PISEMNE	Dodawanie pisemne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dodawania pisemnego (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodawać pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego (K),</li> <li>• dodawać pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych (P),</li> <li>• obliczać sumy liczb opisanych słownie (P),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać kryptartytmy (W),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego (D–W)</li> </ul>
	Odejmowanie pisemne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm odejmowania pisemnego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie różnicowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odejmować pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego (K),</li> <li>• odejmować pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych (P)</li> <li>• sprawdzać poprawność odejmowania pisemnego (P),</li> <li>• obliczać różnice liczb opisanych słownie (P),</li> <li>• obliczać odjemnik, mając dane różnicę i odjemną (P),</li> <li>• obliczać jeden ze składników, mając dane sumę i drugi składnik (P),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać kryptartytmy (W),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego (D–W)</li> </ul>
	Mnożenie pisemne przez liczby jednocyfrowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie ilorazowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć pisemnie liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe (K),</li> <li>• mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (P),</li> <li>• powiększać liczby <math>n</math> razy (K–P),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> </ul>
	Mnożenie przez liczby z zerami na końcu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia pisemnego przez liczby zakończone zerami (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć pisemnie 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>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> </ul>
	Mnożenie pisemne przez liczby wielocyfrowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm mnożenia pisemnego liczb wielocyfrowych (P–R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć pisemnie przez liczby dwucyfrowe (P),</li> <li>• mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe (R),</li> <li>• powiększać liczbę <math>n</math> razy (R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W),</li> <li>• rozwiązywać kryptartytmy (W)</li> </ul>
	Dzielenie pisemne przez liczby jednocyfrowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dzielenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie ilorazowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (K–P),</li> <li>• sprawdzać poprawność dzielenia pisemnego (P–R),</li> <li>• wykonywać dzielenie z resztą (P–R),</li> <li>• pomniejszać liczbę <math>n</math> razy (K–P),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (D–W)</li> <li>• rozwiązywać kryptartytmy (W)</li> </ul>
	Działania pisemne. Zadania tekstowe.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (R–W)</li> </ul>

FIGURY GEOMETRYCZNE	Proste, półproste, odcinki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>podstawowe figury geometryczne (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: prosta, półprosta, odcinek (K), łamana (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać podstawowe figury geometryczne (K),</li> <li>kreślić podstawowe figury geometryczne (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kreślić łamane spełniające dane warunki (R),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z podstawowymi figurami geometrycznymi (R–W)</li> </ul>
	Wzajemne położenie prostych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapis symboliczny prostych prostopadłych i prostych równoległych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie prostych prostopadłych (K),</li> <li>pojęcie prostych równoległych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać proste prostopadłe oraz proste równoległe (K),</li> <li>kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe: <ul style="list-style-type: none"> <li>na papierze w kratkę (K),</li> <li>na papierze gładkim (P),</li> </ul> </li> <li>kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe przechodzące przez dany punkt (P),</li> <li>określać wzajemne położenia prostych na płaszczyźnie (P–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (W)</li> </ul>
	Odcinki prostopadłe i odcinki równoległe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznawać odcinki prostopadłe oraz odcinki równoległe (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością odcinków (W)</li> </ul>
	Mierzenie długości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>jednostki długości (K),</li> <li>zależności pomiędzy jednostkami długości (K–P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamieniać jednostki długości (K–P),</li> <li>mierzyć długości odcinków (K),</li> <li>kreślić odcinki danej długości (K),</li> <li>kreślić odcinki, których długość spełnia określone warunki (P),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z mierzeniem odcinków (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzyć długość łamanej (R),</li> <li>kreślić łamane danej długości (R),</li> <li>kreślić łamane spełniające dane warunki (R–W)</li> </ul>
	Kąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie kąta (K),</li> <li>elementy kąta (P),</li> <li>rodzaje kątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>prosty, ostry, rozwarty (K)</li> <li>pełny, półpełny (R),</li> <li>wklęsły (D)</li> </ul> </li> <li>symbol kąta prostego (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować kąty (K–R),</li> <li>kreślić poszczególne rodzaje kątów (K–R),</li> <li>rysować wielokąt o określonych kątach (P–R),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania związane z położeniem wskazówek zegara (D–W)</li> </ul>
	Mierzenie kątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>jednostkę miary kąta (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzyć kąty (K),</li> <li>kreślić kąty o danej mierze (P),</li> <li>określać miarę poszczególnych rodzajów kątów (P–R),</li> <li>obliczać miary kątów przyległych (D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania związane z położeniem wskazówek zegara (D–W)</li> </ul>
	Wielokąty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wielokąta (K),</li> <li>elementy wielokątów oraz ich nazwy (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>nazwać wielokąt na podstawie jego cech (K),</li> <li>rysować wielokąt o określonych cechach (P–R),</li> <li>na podstawie rysunku określać punkty należące i nienależące do wielokąta (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania związane z podziałem wielokąta na części będące innymi wielokątami (D–W)</li> </ul>
	Prostokąty i kwadraty.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: prostokąt, kwadrat (K),</li> <li>własności prostokąta i kwadratu (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>różnice pomiędzy dowolnym prostokątem a kwadratem (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kreślić prostokąt, kwadrat o danych wymiarach lub przystający do danego: <ul style="list-style-type: none"> <li>na papierze w kratkę (K)</li> <li>na papierze gładkim (P),</li> </ul> </li> <li>wyróżniać spośród czworokątów prostokąty i kwadraty (K–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe dotyczące prostokątów (W)</li> </ul>
	Obwody prostokątów i kwadratów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób obliczania obwodów prostokątów i kwadratów (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać obwody prostokąta i kwadratu (K–P),</li> <li>obliczać długość boku kwadratu przy danym obwodzie (P),</li> <li>obliczać długość boku prostokąta przy danym obwodzie i długości drugiego boku (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania dotyczące obliczania obwodów prostokątów i kwadratów (R–D),</li> <li>obliczać obwody wielokątów złożonych z kilku prostokątów (R–W)</li> </ul>
Koła i okręgi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia koła i okręgu (K),</li> <li>elementy koła i okręgu (K–P),</li> <li>zależność między długością promienia i średnicy (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>różnicę między kołem i okręgiem (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżniać spośród figur płaskich koła i okręgi (K),</li> <li>kreślić koło i okrąg o danym promieniu (K),</li> <li>kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół (P),</li> <li>kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół spełniające podane warunki (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania związane z kołem, okręgiem, prostokątem i kwadratem (D–W),</li> <li>wykorzystywać cyrkiel do porównywania długości odcinków (R–W)</li> </ul>	

	Co to jest skala?	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie skali (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie skali (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kreślić odcinki w skali (P),</li> <li>kreślić prostokąty i okręgi w skali (R),</li> <li>obliczać długości odcinków w skali lub w rzeczywistości (R),</li> <li>obliczać rzeczywiste wymiary obiektów narysowanych w skali (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane ze skalą (R–W)</li> </ul>
	Skala na planach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosowanie skali na planie (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie skali na planie (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać na podstawie skali długość odcinka na planie (mapie) lub w rzeczywistości (P–R),</li> <li>określać skalę na podstawie słownego opisu (P–D),</li> <li>dobierać skalę planu stosownie do potrzeb (R–D),</li> <li>stosować podziałkę liniową (P–R),</li> <li>przygotować fragment mapy do odpowiedniej skali (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać skalę mapy na podstawie długości odpowiedniego odcinka podanego w innej skali (W)</li> </ul>
UŁAMKI ZWYKŁE	Ułamek jako część całości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako części całości (K),</li> <li>zapis ułamka zwykłego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako części całości (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą ułamka opisywać część figury lub część zbioru skończonego (P–D),</li> <li>zapisywać słownie ułamek zwykły (K),</li> <li>zaznaczać część: <ul style="list-style-type: none"> <li>figury określoną ułamkiem (K–P),</li> <li>część zbioru skończonego opisanego ułamkiem (P–R)</li> </ul> </li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe, w których do opisu części skończonego zbioru zastosowano ułamki (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków do opisu części skończonego zbioru (D–W)</li> </ul>
	Liczby mieszane.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie liczby mieszanej, jako sumy części całkowitej i ułamkowej (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać słownie ułamek zwykły i liczbę mieszaną (K),</li> <li>za pomocą liczb mieszanych opisywać liczebność zbioru skończonego (P–D),</li> <li>obliczać upływ czasu podany przy pomocy ułamka lub liczby mieszanej (P–R),</li> <li>zamieniać długości oraz masy wyrażone częścią innej jednostki (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany długości wyrażonych częścią innej jednostki (D–W)</li> </ul>
	Ułamki i liczby mieszane na osi liczbowej.		<ul style="list-style-type: none"> <li>ułamek, jak każdą liczbę można przedstawić na osi liczbowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawiać ułamek zwykły na osi (P–R),</li> <li>zaznaczać liczby mieszane na osi (P–R),</li> <li>odczytywać współrzędne ułamków i liczb mieszanych na osi liczbowej (P–R),</li> <li>ustalać jednostkę na osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznaczać i odczytywać ułamki o różnych mianownikach na jednej osi liczbowej (D–W)</li> </ul>
	Porównywanie ułamków.	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposób porównywania ułamków o równych licznikach lub mianownikach (P–R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywać ułamki zwykłe o równych mianownikach (K),</li> <li>porównywać ułamki zwykłe o równych licznikach (P),</li> <li>porównywać ułamki zwykłe o różnych licznikach i mianownikach (W),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych (D–W)</li> </ul>
	Rozszerzanie i skracanie ułamków.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka nieskracalnego (P),</li> <li>algorytm skracania i algorytm rozszerzania ułamków zwykłych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ułamek można zapisać na wiele sposobów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>skracać (rozszerzać) ułamki zwykłe do danego licznika lub mianownika (P),</li> <li>zapisywać ułamki zwykłe w postaci nieskracalnej (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać kryptartytmy (D–W),</li> <li>porównywać ułamki zwykłe o różnych mianownikach (W)</li> </ul>
	Ułamki niewłaściwe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamków właściwych i niewłaściwych (P),</li> <li>algorytm zamiany liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżniać ułamki właściwe od niewłaściwych (P),</li> <li>zamieniać całości na ułamki niewłaściwe (P),</li> <li>zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (R–D),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywać liczby przedstawione w postaci ułamków (R–D),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych (D–W)</li> </ul>



	Ułamek jako wynik dzielenia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K),</li> <li>sposób wyłączenia całości z ułamka (R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować odpowiedniości: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa (P),</li> <li>przedstawić ułamki zwykłe w postaci ilorazu liczb naturalnych i odwrotnie (P–R),</li> <li>wyłączać całości z ułamków (R),</li> <li>porządkować liczby przedstawione w postaci ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe nawiązujące do dzielenia mniejszej liczby przez większą (R–W),</li> <li>odczytywać na osi liczbowej współrzędne ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych o różnych mianownikach (D–W)</li> </ul>
	Dodawanie ułamków zwykłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytm dodawania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>dodawać: <ul style="list-style-type: none"> <li>dwa ułamki zwykłe o tych samych mianownikach (K),</li> <li>liczby mieszane o tych samych mianownikach (P–D),</li> </ul> </li> <li>dopełniać ułamki do całości (R),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków zwykłych (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków zwykłych (D–W)</li> </ul>
	Odejmowanie ułamków zwykłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytm odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmowanie jako działanie odwrotne do dodawania (P),</li> <li>porównywanie różnicowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmować: <ul style="list-style-type: none"> <li>dwa ułamki zwykłe o tych samych mianownikach (K),</li> <li>liczby mieszane o tych samych mianownikach (P–D),</li> </ul> </li> <li>odejmować ułamki od całości (R),</li> <li>obliczać składnik, znając sumę i drugi składnik (P),</li> <li>obliczać odjemnik, znając odjemną i różnicę (P–R),</li> <li>rozwiązywać zadania z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (P–R),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (D–W)</li> </ul>
	Powtórzenie materiału i praca klasowa.				
UŁAMKI DZIESIĘTNE	Ułamki o mianownikach 10, 100, 1000,.....	<ul style="list-style-type: none"> <li>dwie postaci ułamka dziesiętnego (K),</li> <li>nazwy rzędów po przecinku (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dziesiętkowy układ pozycyjny z rozszerzeniem na części ułamkowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K–P),</li> <li>przedstawiać ułamki dziesiętne na osi liczbowej (P–R),</li> <li>zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe (P–R),</li> <li>zapisywać podane kwoty w postaci ułamków dziesiętnych (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać współrzędną liczby zaznaczonej na osi liczbowej, mając dane współrzędne dwóch innych liczb (W),</li> <li>zapisywać ułamki dziesiętne, których cyfry spełniają podane warunki (P–D),</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków dziesiętnych (W)</li> </ul>
	Zapisywanie wyrażeń dwumianowanych, cz.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie wyrażenia jednomianowanego i dwumianowanego (P),</li> <li>zależności pomiędzy jednostkami długości (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>możliwość przedstawiania długości w różny sposób (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania długości w różnych jednostkach (P–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ustalać zależności pomiędzy nietypowymi jednostkami długości (W)</li> </ul>
	Zapisywanie wyrażeń dwumianowanych, cz. 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>zależności pomiędzy jednostkami masy (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>możliwość przedstawiania masy w różny sposób (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach (P–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach (W)</li> </ul>
	Różne zapisy tego samego ułamka dziesiętnego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>różne sposoby zapisu tych samych liczb (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>że dopisywanie zer na końcu ułamka dziesiętnego ułatwia zamianę jednostek i nie zmienia wartości liczby (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisywać ułamki dziesiętne z pominięciem końcowych zer (P),</li> <li>wyrażać długość i masę w różnych jednostkach (P–R),</li> <li>zamieniać wyrażenia dwumianowane na jednomianowane i odwrotnie (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (W)</li> </ul>
	Porównywanie ułamków dziesiętnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>algorytm porównywania ułamków dziesiętnych (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku (K–P),</li> <li>porządkować ułamki dziesiętne (R),</li> <li>porównywać dowolne ułamki dziesiętne (R),</li> <li>porównywać wielkości podane w różnych jednostkach (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>znajdować ułamki spełniające zadane warunki (D–W),</li> <li>określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W)</li> </ul>

	Dodawanie ułamków dziesiętnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm dodawania pisemnego ułamków dziesiętnych (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• pamięciowo i pisemnie dodawać ułamki dziesiętne: <ul style="list-style-type: none"> <li>– o jednakowej liczbie cyfr po przecinku (K),</li> <li>– o różnej liczbie cyfr po przecinku (P–R),</li> </ul> </li> <li>• powiększać ułamki dziesiętne o ułamki dziesiętne (K–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków dziesiętnych (P–R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania z zastosowaniem dodawania ułamków dziesiętnych (D–W)</li> </ul>
	Odejmowanie ułamków dziesiętnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• algorytm odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywanie różnicowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odejmować pamięciowo i pisemnie ułamki dziesiętne (K–R),</li> <li>• pomniejszać ułamki dziesiętne o ułamki dziesiętne (K–R),</li> <li>• sprawdzać poprawność odejmowania (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (P–R),</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D),</li> <li>• obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków dziesiętnych (D–W)</li> </ul>
	Powtórzenie materiału i praca klasowa.				
POLA FIGUR	Co to jest pole figury?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie kwadratu jednostkowego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzyć pola figur: <ul style="list-style-type: none"> <li>- kwadratami jednostkowymi (K),</li> <li>- trójkątami jednostkowymi itp. (P),</li> </ul> </li> <li>• budować figury z kwadratów jednostkowych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pojęcia pola (W)</li> </ul>
	Jednostki pola. Pole prostokąta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostki pola (K),</li> <li>• algorytm obliczania pola prostokąta i kwadratu (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola prostokątów i kwadratów (K–P),</li> <li>• obliczać długość boku kwadratu, znając jego pole (R),</li> <li>• obliczać długość boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola figur złożonych z kilku prostokątów (D),</li> <li>• wskazywać wśród prostokątów ten, którego obwód jest najmniejszy itp. (W)</li> </ul>
	Zależności między jednostkami pola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostki pola (K),</li> <li>• zależności pomiędzy jednostkami pola (P–R),</li> <li>• gruntowe jednostki pola (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamieniać jednostki pola (R–D),</li> <li>• porównywać pola figur wyrażone w różnych jednostkach (R–D)</li> </ul>	
	Wycinanki i układanki.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• układać figury tangramowe (D)</li> <li>• obliczać pola figur złożonych z jednakowych modułów i ich części (R–D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacować pola figur nieregularnych pokrytych siatkami kwadratów jednostkowych (D),</li> <li>• określać pola wielokątów wypełnionych siatkami kwadratów jednostkowych (D–W),</li> <li>• rysować figury o danym polu (D–W)</li> </ul>

PROSTOPADŁOŚCIANY I SZEŚCIANY	Opis prostopadłościanu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie prostopadłościanu (K),</li> <li>• elementy budowy prostopadłościanu (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżniać prostopadłościany spośród figur przestrzennych (K),</li> <li>• wyróżniać sześciiany spośród figur przestrzennych (P),</li> <li>• wskazywać elementy budowy prostopadłościanu (P),</li> <li>• wskazywać w prostopadłościanie ściany prostopadłe i równoległe oraz krawędzie prostopadłe i równoległe <ul style="list-style-type: none"> <li>- na modelu (P),</li> <li>- na rysunku (R),</li> </ul> </li> <li>• rysować prostopadłościan w rzucie równoległym (R–D)</li> <li>• obliczać sumę długości krawędzi prostopadłościanu (R) i sześcianu (P),</li> <li>• obliczać długość krawędzi sześcianu, znając sumę wszystkich jego krawędzi (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać długość trzeciej krawędzi prostopadłościanu, znając sumę wszystkich jego krawędzi oraz długość dwóch innych (D),</li> <li>• rozwiązywać zadania z treścią dotyczące długości krawędzi prostopadłościanów (D-W),</li> <li>• określać wymiary prostopadłościanów zbudowanych z sześciianów (R–D),</li> <li>• charakteryzować prostopadłościany, mając informacje o części ścian (D),</li> <li>• szkicować widoki brył składających się z kilku prostopadłościanów lub układać bryły na podstawie ich widoków (R–D)</li> </ul>
	Siatki prostopadłościanów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie siatki prostopadłościanu (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować siatki prostopadłościanów i sześcianów (P),</li> <li>• projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów (P–R),</li> <li>• projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów w skali (R–D),</li> <li>• sklejać modele z zaprojektowanych siatek (P),</li> <li>• podawać wymiary prostopadłościanów na podstawie siatek (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stwierdzać, czy rysunek przedstawia siatkę sześcianu (W),</li> <li>• wskazywać na siatkach ściany prostopadłe i równoległe (R-D)</li> </ul>
	Pole powierzchni prostopadłościanu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób obliczania pól powierzchni prostopadłościanów i sześcianów (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola powierzchni sześcianów (P),</li> <li>• obliczać pola powierzchni prostopadłościanów: <ul style="list-style-type: none"> <li>– na podstawie siatki (P),</li> <li>– bez rysunku siatki (R),</li> </ul> </li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (D-W),</li> <li>• obliczać długość krawędzi sześcianu, znając jego pole powierzchni (D),</li> <li>• obliczać pola powierzchni brył złożonych z prostopadłościanów (W),</li> <li>• obliczać pole bryły powstałej w wyniku wycięcia sześcianu z prostopadłościanu (W)</li> </ul>

## **KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA KLASA V SZKOŁY PODSTAWOWEJ**

Program nauczania: *Matematyka z plusem*

Liczba godzin nauki w tygodniu: 4

Planowana liczba godzin w ciągu roku: 140

### **Podręczniki i książki pomocnicze wydane przez GWO:**

- Matematyka z plusem 5. Podręcznik, M. Dobrowolska, M. Jucewicz, M. Karpiński, P. Zarzycki
- Matematyka z plusem 5. Zeszyt ćwiczeń w wersji C (jednozeszytowej): Z. Bolałek, M. Dobrowolska, A. Mysior, S. Wojtan, P. Zarzycki

### **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:
	O czym będziemy uczyli się na lekcjach matematyki w klasie piątej?				
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 sześcianu 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>trzyścifrowe 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 iloraz i dzielnik (dzielną) (P)</li> <li>stosować prawo przemienności i łączności dodawania (R)</li> <li>wykonywać dzielenie z resztą (K – P)</li> <li>obliczać kwadraty i sześciany 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zastąpić iloczyn prostszym iloczynem (P – R)</li> <li>mnożyć szybko przez 5 (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosować poznane metody szybkiego liczenia w życiu codziennym (R – D)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>korzyści płynące z zastąpienia rachunków pisemnych rachunkami pamięciowymi (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>proponować własne metody szybkiego liczenia (D – W)</li> </ul>
Zadania tekstowe				<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązywać zadania tekstowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>– jedno działaniowe (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 (dzielną) (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 i 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 wyłączania 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	<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 zwykłych i liczb mieszanych</li> </ul>



	naturalne	przez liczby naturalne (K) • algorytm dzielenia liczb mieszanych przez liczby naturalne (P)		<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>	przez liczby naturalne (D – W) • uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu ułamków (liczb mieszanych) przez liczby naturalne tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
	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 katów: <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	• rodzaje trójkątów (K)	• klasyfikację trójkątów	• wskazywać i rysować poszczególne rodzaje trójkątów (K – P)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P</li> <li>• nazwy boków w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>• nazwy boków w trójkącie prostokątnym (P)</li> <li>• zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)</li> </ul>	(P)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać rodzaje trójkątów na podstawie rysunków (K – P)</li> <li>• obliczać obwód trójkąta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– o danych długościach boków (K)</li> <li>– równoramiennego o danej długości podstawy i ramienia (P)</li> </ul> </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 cyrkla 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 równoległobokach	<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 –	• nazwy	• klasyfikację	• nazywać czworokąty, znając ich cechy (P – R)	• rysować czworokąty spełniające podane warunki (D – W)

	podsumowanie	czworokątów (K) • własności czworokątów (P – R)	czworokątów (R)	• określać zależności między czworokątami (R – D)	
	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 rozszerzenie 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	• algorytm dzielenia ułamków	• porównywanie ilorazowe (P)	• pamięciowo i pisemnie dzielić ułamki dziesiętne przez liczby naturalne:	• obliczać średnią arytmetyczną kilku liczb (R) • rozwiązywać zadania tekstowe

	dziesiętnych przez liczby naturalne	dziesiętnych przez liczby naturalne (K) • pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb (R – D)		- jednocyfrowe (K) - 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na obliczanie pola rombu wykorzystujący długości przekątnych (P – R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kryteria doboru wzoru na obliczanie pola rombu (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pole rombu o danych przekątnych (P – R)</li> <li>obliczać pole rombu, znając długość jednej przekątnej i związek między przekątnymi (R – D)</li> <li>obliczać pole kwadratu o danej przekątnej (P)</li> <li>rysować romb o danym polu (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R – D)</li> <li>rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami rombów (D – W)</li> </ul>
	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 znanych wielokątów (K-R)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>obliczać pola znanych 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 liczb 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 sześciiany	<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> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać długość krawędzi sześciianu, znając sumę długości wszystkich krawędzi (R)</li> </ul>	
Przykłady graniastosłupów prostych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie graniastosłupa prostego (K)</li> <li>• nazwy graniastosłupów prostych w zależności od podstawy (P)</li> <li>• elementy budowy graniastosłupa prostego (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podstawą graniastosłupa prostego nie zawsze jest ten wielokąt, który leży na poziomej płaszczyźnie (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazywać elementy budowy graniastosłupa (K)</li> <li>• wskazywać na rysunkach graniastosłupów ściany i krawędzie prostopadłe oraz równoległe (P)</li> <li>• określać liczby ścian, wierzchołków, krawędzi graniastosłupów (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysować wszystkie ściany graniastosłupa trójkątnego, mając dane dwie z nich (D)</li> <li>• określać cechy graniastosłupa znajdującego się na rysunku (D)</li> <li>• oceniać możliwość zbudowania z prostopadłościanów zadanego graniastosłupa (W)</li> </ul>	
Siatki graniastosłupów 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 graniastosłupów (P – R)</li> <li>• projektować siatki graniastosłupów w skali (R – D)</li> <li>• kleić modele z zaprojektowanych siatek (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać siatki graniastosłupów (W)</li> </ul>	
Pole powierzchni graniastosłupa prostego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> <li>• wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa prostego (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa 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 graniastosłupów prostych (P – R)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastosłupów prostych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastosłupów prostych (W)</li> <li>• obliczać pola powierzchni graniastosłupów złożonych z sześciianów (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 sześciianów jednostkowych (K – P)</li> <li>• obliczać objętość i pole powierzchni prostopadłościanu zbudowanego z określonej liczby sześciianów (R)</li> <li>• przyporządkować zadane objętości do obiektów z natury (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podawać liczbę sześciianów 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 sześciianu (K)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać objętości sześciianów (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 sześciianu, znając jego objętość (D)</li> </ul>	
Objętość graniastosłupa prostego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wysokości graniastosłupa prostego (P)</li> <li>• wzór na obliczanie objętości graniastosłupa prostego (P)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać objętości graniastosłupów 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 graniastosłupów prostych (R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami graniastosłupów prostych (D – W)</li> <li>• obliczać objętości graniastosłupów 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>	

# KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA KLASA VII SZKOŁY PODSTAWOWEJ

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU „MATEMATYKA Z PLUSEM”

## 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 spoza nowej podstawy programowej zaznaczono szarym paskiem.

## DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA (16 h)

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i PSO.	Uczeń: <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 PSO (K)</li></ul>	Uczeń:
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	<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</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)</li></ul>

<p>dodatnich.</p>	<p>w jednakowej postaci (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (P)</li> </ul>	
<p>Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich.</p>	<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>
<p>Wyrażenia arytmetyczne.</p>	<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>
<p>Działania na liczbach dodatnich i ujemnych.</p>	<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>
<p>Oś liczbowa. Odległość liczb na osi liczbowej.</p>	<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 (17 h)

<p>Procenty i ułamki.</p>	<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>
<p>Diagramy procentowe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie diagramu procentowego (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (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>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P)</li> </ul>	
Jaki to procent?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)</li> </ul>
Obliczanie procentu danej liczby.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć procent danej liczby (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> </ul>
Podwyżki i obniżki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (K)</li> <li>• wie, jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K)</li> <li>• umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)</li> </ul>
Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)</li> </ul>
O ile procent więcej, o ile mniej. Punkty procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna i rozumie określenie punkty procentowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (R)</li> <li>• umie zastosować powyższe obliczenia w zdaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D)</li> <li>• umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (W)</li> </ul>

### DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE (21 h)

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>
Przystawanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicję figur przystających (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym</li> </ul>

trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> <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>• (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> <li>• umie rozróżnić pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz (K)</li> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)</li> </ul>
Wartości liczbowe wyrażeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)</li> </ul>

algebraicznych.		
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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)</li> </ul>
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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować metodę równań równoważnych (R)</li> <li>• umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (K-P)</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>tożsamościowe (R-D)</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>umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)</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>umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)</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 iloczynu i ilorazu 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>umie porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy (R)</li> <li>umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R – D)</li> <li>umie porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi (W)</li> </ul>
Potęgowanie iloczynu i ilorazu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>

	<p>wykładnikach (K-P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 potęgę 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 i pierwiastka III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (K)</li> <li>• umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciangu 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>
Siatki graniastosłupów. Pole powierzchni.	<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>
Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości.	<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>
Objętość graniastosłupa.	<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>

# KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA KLASA VIII

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU *MATEMATYKA Z PLUSEM* I PODRĘCZNIKA O NR DOP. 780/5/2018

## OBOWIĄZUJĄCY ZESTAW PODRĘCZNIKÓW WYDANYCH PRZEZ GWO

- Matematyka 8. Podręcznik do klasy ósmej szkoły podstawowej, *praca zbiorowa pod red. M. Dobrowolskiej*

## KSIĄŻKI I MATERIAŁY POMOCNICZE WYDANE PRZEZ GWO

- Matematyka 8. Podręcznik do klasy ósmej szkoły podstawowej. Wersja dla nauczyciela, *praca zbiorowa pod red. M Dobrowolskiej*
- Matematyka 8. Kompozytor klasówek i kart pracy – program online

**5 godzin tygodniowo, czyli 175 godzin w ciągu roku**

## 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.



## DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
Lekcja organizacyjna.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podręcznik, z którego będzie korzystał w ciągu roku szkolnego (K)</li> <li>• zna PSO (K)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p>
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 liczby 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 sześćcianami 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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## 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 wyrażeń 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 wyrażeń algebraicznych (R-D)</li> <li>• umie stosować przekształcenia wyrażeń 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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

<p>Trójkąty i czworokąty.</p>	<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>
<p>Twierdzenie Pitagorasa.</p>	<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>
<p>Zastosowania twierdzenia Pitagorasa.</p>	<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, rombch (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombch (R-D)</li> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach tekstowych (R-D)</li> </ul>
<p>Przekątna kwadratu. Wysokość trójkąta równobocznego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K)</li> <li>• zna 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>
<p>Trójkąty 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>	<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>
<p>Odcinki w układzie współrzędnych.</p>	<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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości boków wielokąta leżącego w układzie współrzędnych (R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>całkowitymi (P)</li> <li>umie wyznaczyć środek odcinka (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie sprawdzić, czy punkty leżą na okręgu lub w kole umieszczonym w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystujące obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul>
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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## 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>zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> <li>zna 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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## 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 foremnego (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 graniastosłupa (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 graniastosłupa (R-W)</li> </ul>
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>		

## 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</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>

	(P)	
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 <math>2^n</math> 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 <math>2^n</math> równych części (R)</li> <li>wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach (D-W)</li> <li>umie konstruować kąty o miarach <math>15^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>22,5^\circ</math> (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> <li>należy do figury (P)</li> </ul> </li> <li>umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne (P)</li> <li>umie podać własności punktów symetrycznych (P)</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>
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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie.</b>		

## 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>• umie wyznaczyć promień lub średnicę okręgu, znając jego długość (P)</li> <li>• umie obliczyć obwód figury składającej się wielokrotności ćwiartek okręgu (P)</li> <li>• umie 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>
<b>Praca klasowa i jej omówienie</b>		

## DZIAŁ 8 RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Ile jest możliwości?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że wyniki doświadczeń losowych można przedstawić w różny sposób (P)</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia (R-D)</li> <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> </ul>
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 prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów (R-W)</li> </ul>
<b>Sprawdzian</b>		
Godziny do dyspozycji nauczyciela.		



## KRYTERIA OCENIANIA – MATEMATYKA KLASA III GIMNAZJUM

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU „MATEMATYKA Z PLUSEM”

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)

Tematy nieobowiązkowe oznaczono szarym paskiem.

### DZIAŁ 1. LICZBY I WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

TEMAT ZAJĘĆ	CELE PODSTAWOWE	CELE PONADPODSTAWOWE
	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"><li>• zna podręcznik, z którego będzie korzystał w ciągu roku szkolnego (K)</li><li>• zna PSO (K)</li></ul>	Uczeń:
System dziesiętkowy	<ul style="list-style-type: none"><li>• zna pojęcie notacji wykładniczej (K)</li><li>• zna sposób zaokrąglania liczb (K)</li><li>• rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (K)</li><li>• rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P)</li><li>• umie oszacować wynik działań (K-P)</li><li>• umie zaokrąglić liczby do podanego rzędu (K-P)</li><li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (P)</li><li>• umie porównać liczby przedstawione w różny sposób (K-P)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)</li><li>• umie porównać liczby przedstawione na różne sposoby (R-D)</li><li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące różnych sposobów zapisywania liczb (R-D)</li></ul>
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>

Liczby wymierne i niewymierne	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: liczby naturalnej, liczby całkowitej, liczby wymiernej (K)</li> <li>zna pojęcia: liczby niewymiernej, liczby rzeczywistej (K)</li> <li>zna pojęcia: liczby przeciwnej do danej oraz odwrotności danej liczby (K)</li> <li>rozumie różnicę pomiędzy rozwinięciem dziesiętnym liczby wymiernej a niewymiernej (P)</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), całkowitym ujemnym (P)</li> <li>zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej i III stopnia z dowolnej liczby (K)</li> <li>umie obliczyć potęgę o wykładniku: naturalnym (K), całkowitym ujemnym (P)</li> <li>umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II i III stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych (K)</li> <li>umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P-R)</li> <li>umie porównać (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 porównać i porządkować liczby przedstawione w różny sposób (R-D)</li> </ul>
Podstawowe działania na liczbach	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna algorytmy działań na ułamkach (K)</li> <li>zna kolejność wykonywania działań (K)</li> <li>umie wykonać działania łączne na liczbach (K-P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na liczbach (R-D)</li> </ul>
Działania na potęgach i pierwiastkach	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzory dotyczące potęgowania i pierwiastkowania (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), całkowitym (P-R)</li> <li>stosuje w obliczeniach notację wykładniczą (P-R)</li> <li>umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>umie usunąć niewymierność z mianownika, korzystając z własności pierwiastków (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>
Obliczenia procentowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie procentu (K)</li> <li>zna pojęcie promila (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 zadanie 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 zadanie związane z procentami (R-W)</li> </ul>
Obliczenia procentowe (cd.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie punktu procentowego (P)</li> <li>zna pojęcie inflacji (P)</li> <li>umie obliczyć liczbę większą lub mniejszą o dany procent (P)</li> <li>umie rozwiązać zadanie związane z procentami w kontekście praktycznym (P-R)</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentowego wzrostu (obniżki) (R-D)</li> </ul>

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 (P)</li> <li>• umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (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 przekształcać wyrażenia algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia (R-D)</li> <li>• umie wyłączyć wspólny czynnik przed nawias (R-D)</li> <li>• umie stosować przekształcenia wyrażeń algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)</li> </ul>
Równania i układy równań	<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>• zna pojęcie układu równań (K)</li> <li>• zna pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• zna pojęcia układów: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych (P)</li> <li>• zna metodę podstawiania (K)</li> <li>• zna metodę przeciwnych współczynników (K)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• umie rozwiązać równanie (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać układ równań liniowych metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe (P)</li> <li>• umie rozpoznać układ sprzeczny lub nieoznaczony (P)</li> <li>• umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (K-P)</li> <li>• umie przekształcić wzór (P)</li> <li>• umie opisać za pomocą równania lub układu równań zadanie osadzone w kontekście praktycznym (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać równanie (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać nierówność (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać układ liniowy metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać równanie, korzystając z proporcji (R-D)</li> <li>• umie przekształcić wzór (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zastosowaniem równań lub układów równań (R-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 2. FUNKCJE

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 (K-P)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P)</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 układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul>
-----------------------	--	--

Pojęcie funkcji. Zależności funkcyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie funkcji (K)</li> <li>zna pojęcia: dziedzina, argument, wartość funkcji, zmienna zależna i niezależna (K)</li> <li>zna pojęcie miejsca zerowego (K)</li> <li>rozumie pojęcie przyporządkowania (K)</li> <li>umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (K-P)</li> <li>umie odczytać wartość funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z tabelki (K), wykresu (K) i grafu (K)</li> <li>umie wskazać miejsce zerowe funkcji (P)</li> <li>umie na podstawie wykresu funkcji określić jej monotoniczność (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie przedstawić funkcję za pomocą opisu słownego, wzoru, grafu, wykresu i tabelki (R)</li> <li>umie wskazać miejsce zerowe funkcji (R-W)</li> <li>umie przedstawić wykres funkcji spełniającej warunki (R-D)</li> <li>umie podać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (R-D)</li> <li>umie odczytać z wykresu argumenty, dla których funkcja przyjmuje największą lub najmniejszą wartość (P-R)</li> </ul>
Wzory a wykresy	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna różne sposoby zapisu funkcji określonej danym wzorem (K-P)</li> <li>rozumie związek między wzorem funkcji a jej wykresem (K)</li> <li>zna etapy rysowania wykresów funkcji (P)</li> <li>umie sprawdzić rachunkowo i na wykresie, czy punkt należy do wykresu funkcji (K)</li> <li>umie na podstawie wzoru wyznaczyć argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie (P)</li> <li>umie obliczyć miejsce zerowe funkcji (K-P)</li> <li>umie odczytać z wykresu miejsce zerowe (K-P)</li> <li>umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna nazwy wykresów niektórych funkcji (liniowa, parabola) (R)</li> <li>umie wyznaczyć współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami układu współrzędnych (R-D)</li> <li>umie dopasować wzory do wykresów funkcji (R-D)</li> <li>umie zastąpić wzorem opis słowny funkcji (R-D)</li> <li>umie odczytać z wykresu zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje określone wartości (R-D)</li> <li>umie na podstawie wzoru narysować wykres funkcji (R-W)</li> <li>potrafi rozwiązać zadania tekstowe związane z wykresem funkcji i jej wzorem</li> </ul>
Zależności między wielkościami proporcjonalnymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna związek pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi (K)</li> <li>zna kształt linii będącej wykresem zależności wprost proporcjonalnych (K-P)</li> <li>zna pojęcie współczynnika proporcjonalności (K-P)</li> <li>zna związek pomiędzy wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)</li> <li>zna kształt linii będącej wykresem zależności odwrotnie proporcjonalnych (K-P)</li> <li>umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (P)</li> <li>umie obliczyć współczynnik proporcjonalności (P)</li> <li>umie opisać wzorem dane wielkości wprost proporcjonalne (P)</li> <li>umie narysować wykres funkcji typu <math>y = ax</math>, jeśli dziedziną jest zbiór liczb rzeczywistych (P)</li> <li>umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (P)</li> <li>umie opisać wzorem dane wielkości odwrotnie proporcjonalne (P)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi (P)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne (R)</li> <li>umie narysować wykres funkcji typu <math>y = ax</math> (R-D)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi oraz ich wykresami (R-W)</li> <li>umie rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne (R)</li> <li>umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi oraz ich wykresami (R-W)</li> </ul>

### DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

Trójkąty	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie trójkąta (K)</li> <li>zna warunek istnienia trójkąta (P)</li> <li>zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>zna wzór na pole dowolnego trójkąta (K)</li> <li>zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K)</li> <li>zna wzory na obliczanie wysokości i pola trójkąta równobocznego (K)</li> <li>zna zależność między bokami i kątami trójkąta prostokątnego 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>rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (P)</li> <li>rozumie potrzebę stosowania twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (K)</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 obliczyć pole i obwód trójkąta (R-D)</li> <li>umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (R-D)</li> <li>umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z trójkątami (R-W)</li> </ul>
----------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <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 zapisać wzór Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego (K)</li> <li>• umie obliczyć długość przeciwprostokątnej (K) i przyprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa (P)</li> <li>• umie obliczyć wysokość i pole trójkąta równobocznego o danym boku (K)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej podstawie i wysokości (K)</li> <li>• umie obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (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> <li>• umie obliczyć pole i obwód trójkąta (P)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty trójkąta na podstawie danych z rysunku (K-P)</li> </ul>	
Czworokąty	<ul style="list-style-type: none"> <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 czworokątów (P)</li> <li>• umie obliczyć pole i obwód czworokąta (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole wielokąta (P)</li> <li>• umie wyznaczyć kąty czworokąta na podstawie danych z rysunku (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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 zadanie tekstowe związane z wielokątami (R-W)</li> </ul>
Koła i okręgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu i koła (K)</li> <li>• zna elementy okręgu i koła (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości okręgu (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola koła (K)</li> <li>• zna pojęcie łuku i wycinka koła (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie długości łuku (P)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola wycinka koła (P)</li> <li>• zna twierdzenie o kącie wpisanym opartym na półokręgu (P)</li> <li>• zna pojęcie stycznej do okręgu (K)</li> <li>• rozumie sposób wyznaczenia liczby <math>\pi</math> (P)</li> <li>• umie obliczyć długość okręgu, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego promień lub średnicę (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (P)</li> <li>• umie obliczyć długość łuku jako długość określonej części okręgu (K)</li> <li>• umie obliczyć pole wycinka koła jako pole określonej części koła (K)</li> <li>• umie obliczyć długość łuku i pole wycinka koła, znając miarę kąta środkowego (P)</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole koła, znając jego obwód i odwrotnie (R)</li> <li>• umie obliczyć pole odcinka koła (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole figury złożonej z wielokątów i wycinków koła (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami i kołami (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 zadanie 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 zadanie z okręgami w układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem dwóch okręgów (R-W)</li> </ul>
Wielokąty i okręgi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie i wpisanego w wielokąt (K)</li> <li>• zna pojęcie symetralnej odcinka (K)</li> <li>• zna pojęcie dwusiecznej kąta (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie (P-R)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego (K)</li> <li>• zna wzór na promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt (P)</li> <li>• umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny wpisany w okrąg o danym promieniu (K-P)</li> <li>• umie konstruować symetralną odcinka (K)</li> <li>• umie konstruować dwusieczną kąta (K)</li> <li>• umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)</li> <li>• umie obliczyć długości promieni, pola i obwody kół wpisanych i opisanych na kwadracie, trójkącie równobocznym i sześciokącie (P-R)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z okręgami opisanymi i wpisanymi w wielokąty (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (R-W)</li> </ul>
Symetrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów i figur symetrycznych względem prostej i względem punktu (K)</li> <li>• zna pojęcie osi symetrii figury oraz środka symetrii figury (K)</li> <li>• rozumie pojęcie osi symetrii figury i potrafi ją wskazać w prostych przypadkach (K)</li> <li>• rozumie pojęcie środka symetrii figury i potrafi go wskazać w prostych przypadkach (K)</li> <li>• umie znajdować punkty symetryczne do danych względem prostej i względem punktu (K)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś nie mają punktów wspólnych (K) lub mają punkty wspólne (P)</li> <li>• umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii nie należy do figury (K) lub należy do figury (P)</li> <li>• umie określić własności punktów symetrycznych (P)</li> <li>• umie znajdować punkty i figury symetryczne względem osi oraz początku układu współrzędnych (K-P)</li> <li>• umie wskazywać osie i środki symetrii prostych figur (P-R)</li> <li>• umie budować figury posiadające oś symetrii i nieposiadające środka symetrii (P)</li> <li>• umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wskazywać osie i środki symetrii figur złożonych (R-D)</li> <li>• umie budować figury posiadające środek symetrii i nie posiadające osi symetrii (R)</li> <li>• umie budować figury o określonej ilości osi symetrii (R)</li> <li>• umie podać współrzędne punktów symetrycznych względem prostych postaci: <math>y = a, x = a</math> (D)</li> </ul>

## DZIAŁ 4. FIGURY PODOBNE

Podobieństwo figur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie figur podobnych i skali podobieństwa (K)</li> <li>• zna warunki podobieństwa wielokątów (K)</li> <li>• rozumie pojęcie figur podobnych i potrafi je rozpoznać (K)</li> <li>• rozumie pojęcie skali podobieństwa (K)</li> <li>• umie określić skalę podobieństwa (K-P)</li> <li>• umie podać wymiary figury podobnej w danej skali (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi (R-D)</li> </ul>
Pola figur podobnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na stosunek pól figur podobnych (K)</li> <li>• umie określić stosunek pól figur podobnych (P)</li> <li>• umie obliczyć pole figury podobnej, znając skalę podobieństwa (P)</li> <li>• umie obliczyć skalę podobieństwa, znając pola figur podobnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole figury podobnej (R)</li> <li>• umie określić stosunek pól figur podobnych (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polami figur podobnych (D-W)</li> </ul>
Prostokąty podobne. Trójkąty prostokątne podobne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna cechę podobieństwa prostokątów (K)</li> <li>• zna cechę podobieństwa trójkątów prostokątnych wynikającą ze stosunku długości przyprostokątnych (K)</li> <li>• umie rozpoznać prostokąty podobne (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne (K-P)</li> <li>• umie obliczyć długości boków trójkąta podobnego, znając skalę podobieństwa (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać trójkąty prostokątne podobne (R-D)</li> <li>• umie uzasadnić podobieństwo trójkątów prostokątnych (D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostokątami podobnymi i trójkątami prostokątnymi podobnymi (D)</li> <li>• zna konstrukcję złotego prostokąta (W)</li> </ul>
Trójkąty prostokątne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych (K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie określić długości boków trójkąta prostokątnego</li> </ul>

podobne (cd.)	<ul style="list-style-type: none"><li>• umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danych bokach (P)</li><li>• umie sprawdzić podobieństwo trójkątów prostokątnych o danym kącie ostrym (P)</li></ul>	podobnego, znając skalę podobieństwa (R-D) <ul style="list-style-type: none"><li>• umie uzasadniać podobieństwo trójkątów prostokątnych (R)</li><li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe wykorzystujące cechy trójkątów podobnych (R-W)</li></ul>
---------------	--	--

## DZIAŁ 5. BRYŁY

<p>Gnaniastoslupy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie gnaniastoslupa, prostopadloscianu i szezianu oraz ich budowę (K)</li> <li>• zna pojęcie gnaniastoslupa prostego i prawidlowego (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości gnaniastoslupa (K)</li> <li>• zna jednostki pola i objętości (K)</li> <li>• rozumie sposob tworzenia nazw gnaniastoslupów (K)</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek pola i objętości (P)</li> <li>• zna nazwy odcinków w gnaniastoslupie (P)</li> <li>• umie okreslic ilosc wierzchołków, krawędzi i ścian gnaniastoslupa (K)</li> <li>• umie obliczyc sumę dlugosci krawędzi gnaniastoslupa (K-P)</li> <li>• umie obliczyc pole powierzchni i objętość gnaniastoslupa, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie zamieniac jednostki pola i objętości (P)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę gnaniastoslupa (K-P)</li> <li>• umie rysowac gnaniastoslup w rzucie rownoległym (K-P)</li> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z gnaniastoslupem (P)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w gnaniastoslupie, korzystajac z twierdzenia Pitagorasa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniac jednostki pola i objętości (R)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w gnaniastoslupie, korzystajac z twierdzenia Pitagorasa (R-D)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w gnaniastoslupie, korzystajac 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> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z gnaniastoslupem (R-W)</li> </ul>
<p>Ostrosłupy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie ostrosłupa i czworoscianu (K)</li> <li>• zna pojęcie ostrosłupa prawidlowego i czworoscianu foremego (K)</li> <li>• zna budowę ostrosłupa (K)</li> <li>• umie okreslic ilosc wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupa (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa (K)</li> <li>• zna pojęcie wysokosci ostrosłupa (K)</li> <li>• rozumie sposob tworzenia nazw ostrosłupów (K)</li> <li>• umie obliczyc sumę dlugosci krawędzi ostrosłupa (K-P)</li> <li>• umie obliczyc pole powierzchni i objętość ostrosłupa, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie rysowac ostrosłup w rzucie rownoległym (K-P)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę ostrosłupa (K-P)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w ostrosłupie, korzystajac z twierdzenia Pitagorasa (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniac jednostki pola i objętości (R)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w ostrosłupie, korzystajac z twierdzenia Pitagorasa (R-D)</li> <li>• umie obliczyc dlugosc odcinka w ostrosłupie, korzystajac 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> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (R-W)</li> </ul>
<p>Przykłady brył obrotowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie bryły obrotowej i osi obrotu (K)</li> <li>• zna pojęcia: walec, stożek, kula, sfera (K)</li> <li>• zna budowę brył obrotowych (K)</li> <li>• zna pojęcie przekroju osiowego bryły obrotowej (K)</li> <li>• zna pojęcie kąta rozwarcia stożka (P)</li> <li>• umie rysowac bryły obrotowe w rzucie rownoległym (K)</li> <li>• umie okreslic rodzaj bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (K-P)</li> <li>• umie okreslic wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (K-P)</li> <li>• umie obliczyc pole przekroju osiowego bryły obrotowej (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie okreslic wymiary bryły powstałej w wyniku obrotu danej figury (R-D)</li> <li>• umie obliczyc pole przekroju osiowego bryły obrotowej (R-D)</li> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z bryłami obrotowymi (D-W)</li> </ul>
<p>Walec</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej walca (K)</li> <li>• rozumie pojęcie walec (K)</li> <li>• umie krešlic siatkę walca (K-P)</li> <li>• umie obliczyc pole powierzchni całkowitej lub bocznej walca, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie obliczyc objętość walca, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosowac twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o walcu (R-D)</li> <li>• umie stosowac 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> w zadaniach o walcu (R-D)</li> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością walca (D-W)</li> <li>• umie rozwiadc zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców (R-W)</li> </ul>



Stożek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej stożka (K)</li> <li>• rozumie pojęcie stożka (K)</li> <li>• umie kreślić siatkę stożka (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej lub bocznej stożka, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie obliczyć objętość stożka, podstawiając do wzoru (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o stożku (R-D)</li> <li>• umie stosować 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> w zadaniach o stożku (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni całkowitej lub objętością stożka (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z bryłami złożonymi z walców i stożków (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane ze stożkiem ściętym (W)</li> </ul>
Kula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie kuli i sfery, wskazuje modele (K)</li> <li>• zna wzór na objętość i pole powierzchni całkowitej kuli i sfery (K)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni całkowitej sfery i objętość kuli, znając promień (K)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć pole przekroju kuli o danym promieniu, wykonanego w danej odległości od środka (D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni lub objętością kuli (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z zamianą kształtu brył przy stałej objętości (D-W)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni i objętość nietypowej bryły, powstałej w wyniku obrotu danej figury wokół osi (D-W)</li> </ul>

## DZIAŁ 6. MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH, cz. 1

Zamiana jednostek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie jednostki (K)</li> <li>• rozumie zasadę zamiany jednostek (P)</li> <li>• umie posługiwać się jednostkami miary (K)</li> <li>• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (K-P)</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe (P-D)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek (P-D)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie zamieniać jednostki stosowane w praktyce (R)</li> <li>• umie zamieniać jednostki nietypowe (R-D)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w sytuacjach praktycznych, stosując zamianę jednostek (R-D)</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 obliczyć VAT przed obniżką, znając cenę brutto po obniżce o dany procent (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem różnych podatków (R-W)</li> </ul>
Lokaty bankowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcia oprocentowania i odsetek (K)</li> <li>• rozumie pojęcie oprocentowania (K)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po roku czasu, znając oprocentowanie (K)</li> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (K-P)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach (P)</li> <li>• umie obliczyć oprocentowanie, znając otrzymaną po roku kwotę i odsetki (P)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wykonać obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych, operuje procentami (R-D)</li> <li>• umie obliczyć stan konta po kilku latach (R)</li> <li>• umie porównać lokaty bankowe (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z oprocentowaniem (R-W)</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>

## DZIAŁ 7. MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH, cz. 2

Czytanie informacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać informacje przedstawione w formie tekstu, tabeli, schematu (K-P)</li> <li>• umie selekcjonować informacje (K-P)</li> <li>• umie porównać informacje (K-P)</li> <li>• umie analizować informacje (P)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (P)</li> <li>• umie interpretować informacje (K-P)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje (R)</li> <li>• umie analizować informacje (R-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (R-W)</li> <li>• umie interpretować informacje (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)</li> <li>• umie stosować jednokładność do powiększania lub pomniejszania figury w podanej skali (D-W)</li> </ul>
Odczytywanie informacji z wykresów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (K-P)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych (R-D)</li> <li>• umie interpretować informacje z kilku wykresów, wykorzystując informacje podane w innej formie (D-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 selekcjonować informacje (K-P)</li> <li>• umie porównać informacje (K-P)</li> <li>• umie analizować informacje (P)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (P)</li> <li>• umie interpretować informacje (K-P)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (K-P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie porównać informacje (R)</li> <li>• umie analizować informacje (R-W)</li> <li>• umie przetwarzać informacje (R-W)</li> <li>• umie interpretować informacje (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać informacje w praktyce (R-W)</li> </ul>
Czytanie map	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie mapy (K)</li> <li>• zna pojęcie skali mapy (K)</li> <li>• rozumie pojęcie skali mapy (K)</li> <li>• umie ustalić skalę mapy (K-P)</li> <li>• umie ustalić odległości na mapie o danej skali (K-P)</li> <li>• umie określić na podstawie poziomicy wysokość szczytu (K-P)</li> <li>• umie na podstawie poziomicy określić kształt góry (P)</li> <li>• umie ustalić odległość wzdłuż stoku (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie ustalić odległość wzdłuż stoku (R)</li> <li>• umie określić azymut (R)</li> <li>• na podstawie poziomicy umie określić nachylenie (R)</li> <li>• umie obliczyć lokalny czas w różnych miejscach na kuli ziemskiej (R-D)</li> <li>• umie podać długość geograficzną dla miejsc na Ziemi mających określony czas (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z mapą (D-W)</li> </ul>
Prędkość, droga, czas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zależność między prędkością, drogą i czasem (K)</li> <li>• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości (K-P)</li> <li>• umie zamienić jednostki prędkości (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć prędkość, drogę lub czas, mając dwie pozostałe wielkości z zamianą jednostek (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem na bazie wykresu (D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prędkością, drogą i czasem (R-W)</li> </ul>
Obliczenia w fizyce i chemii	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór (K-P)</li> <li>• umie obliczyć, o jaki procent zmienia się dana wielkość fizyczna (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zmian długości pod wpływem temperatury (K-P)</li> <li>- zamiany jednostek temperatury (K-P)</li> <li>- gęstości (K-P)</li> <li>- cząsteczek, pierwiastków i atomów (K-P)</li> <li>- stężeń roztworów (K-P)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie przekształcić wzór (R-D)</li> <li>• umie sporządzić wykres wielkości podanych w tabeli oraz odczytać z niego potrzebne informacje (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie dotyczące: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zmian długości pod wpływem temperatury (R-D)</li> <li>- zamiany jednostek temperatury (R-D)</li> <li>- gęstości (R-D)</li> <li>- cząsteczek, pierwiastków i atomów (R-D)</li> <li>- stężeń roztworów (R-D)</li> <li>- powiększania obrazu (R-D)</li> </ul> </li> </ul>

W poniższych tabelach umiejętności przypisane poszczególnym rozdziałom zostały odniesione do ocen szkolnych zgodnie z przyjętymi w programie nauczania „Matematyki z pomysłem” wydawnictwa WSiP założeniami, aby ocenę:

- dopuszczającą otrzymywał uczeń, który nabył większość umiejętności sprzyjających osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- dostateczną otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- dobrą otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych, niektóre umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- bardzo dobrą otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i potrafi je wykorzystywać w sytuacjach nietypowych oraz nabył niektóre umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystać w sytuacjach typowych,
- celującą otrzymywał uczeń, który nabył wszystkie umiejętności sprzyjające osiągnięciu wymagań podstawowych i ponadpodstawowych i potrafi je wykorzystywać w sytuacjach nietypowych.

### Wymagania na poszczególne oceny szkolne - klasa VI szkoły podstawowej.

STOPIEŃ	dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący
Dział 1. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych					
Dostrzeganie prawidłowości dotyczących liczb	wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych z pomocą kalkulatora;	wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii ; do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody			
Mnożenie ułamków zwykłych	mnoży ułamki zwykłe o mianownikach jednocyfrowych	mnoży ułamki zwykłe o mianownikach dwucyfrowych,			

	oblicza kwadraty i sześciiany ułamków zwykłych	a także liczby mieszane; oblicza kwadraty i sześciiany liczb mieszanych			
Dzielenie ułamków zwykłych	dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jednocyfrowych	dzieli ułamki zwykłe o mianownikach dwucyfrowych, a także liczby mieszane			
Działania na ułamkach zwykłych	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jednocyfrowych	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach dwucyfrowych, a także liczby mieszane; oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;		oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań	stosuje obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w sytuacjach problemowych;
Działania na liczbach dziesiętnych	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci i pisemnie (w najprostszych przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach); porównuje ułamki dziesiętne ; porównuje różnicowo ułamki w prostych przykładach;	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne pisemnie; oblicza kwadraty i sześciiany ułamków dziesiętnych; porównuje różnicowo ułamki	dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci w prostych przykładach ;		

Obliczanie ułamka liczby		oblicza ułamek danej liczby naturalnej ;			
Działania na liczbach I	zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora) ; zaokrągla ułamki dziesiętne; wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne; wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych z pomocą kalkulatora	zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 4.9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem trzech kropek po ostatniej cyfrze), dzieląc licznik przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora; oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań; wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii; szacuje wyniki działań;	wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne; oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań ;		stosuje obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych w sytuacjach problemowych;
Dział2. Procenty. Liczby całkowite.					
Procent liczby	interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako	interpretuje 25%– jako jedną czwartą 10% – jako jedną	w przypadkach osadzonych w kontekście	oblicza procent danej wielkości inny niż 50%, 10%, 20% (R);	

	połowę; w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza 50% danej wielkości	dziesiątą, a 1% – jako setną część danej wielkości liczbowej; w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 10%, 20% ;	praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 5%, 15% (R);		
Odczytywanie danych przedstawionych graficznie	gromadzi i porządkuje dane odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną) odczytuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach	interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, diagramach i na wykresach; przedstawia dane w tabelach, na diagramach i na wykresach			
Liczby ujemne	podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych; interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej; odczytuje liczby całkowite zaznaczone na osi liczbowej	zaznacza liczby całkowite na osi liczbowej; oblicza wartość bezwzględną; porównuje liczby całkowite			
Działania na liczbach II	dodaje w pamięci liczby całkowite	wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych	oblicza wartości prostych wyrażeń z liczbami całkowitymi(R)	oblicza wartości prostych wyrażeń z liczbami całkowitymi-	szacuje wartości prostych wyrażeń z liczbami całkowitymi (R);

				tymi (R);	
Dział 3. Bryły					
Pole powierzchni prostopadłościanu	rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych	rysuje siatki prostopadłościanów; oblicza pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi	stosuje wzór na pole powierzchni prostopadłościanu do wyznaczenia długości krawędzi	stosuje wzór na pole powierzchni prostopadłościanu w sytuacjach nietypowych	stosuje wzór na pole powierzchni prostopadłościanu w sytuacjach problemowych
Objętość prostopadłościanu	stosuje jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, $dm^3$ , $m^3$ , $cm^3$ , $mm^3$ ; oblicza objętość prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi;		stosuje wzór na objętość prostopadłościanu do wyznaczenia długości krawędzi	stosuje wzór na objętość prostopadłościanu w sytuacjach nietypowych	stosuje wzór na objętość prostopadłościanu w sytuacjach problemowych
Zamiana jednostek objętości	stosuje jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, $dm^3$ , $m^3$ , $cm^3$ , $mm^3$ (11.5);	zamienia jednostki objętości i pojemności: litr, mililitr, $dm^3$ , $m^3$ , $cm^3$ , $mm^3$			
Rozpoznawanie i nazywanie brył	rozpoznaje walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył				
Dział 4. Wyrażenia algebraiczne					
Rozwiązywanie zadań tekstowych	czyta ze zrozumieniem prosty tekst zawierający informacje liczbowe; wykonuje wstępne czynności ułatwiające	dostrzega zależności między podanymi informacjami; dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne,			

	rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania; dostrzega zależności między podanymi informacjami w prostych sytuacjach	poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania ; do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody; weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania ;			
Korzystanie ze wzorów	korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe;	zamienia wzór na formę słowną;			
Prędkość, droga, czas	w sytuacji praktycznej oblicza prędkość przy danej drodze i danym czasie ; stosuje jednostki prędkości: km/h, m/s;	w sytuacji praktycznej oblicza drogę przy danej prędkości i danym czasie ; w sytuacji praktycznej oblicza czas przy danej drodze i danej prędkości;			
Wyrażenia algebraiczne. Równania	stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami	zapisuje proste wyrażenie algebraiczne na podstawie			



	liczbowych ;	informacji osadzonych w kontekście praktycznym ;			
Rozwiązywanie równań		rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (poprzez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego) ;			