

## PRZEDMIOTOWE ZASADY OCENIANIA Z MATEMATYKI

### I. Założenia ogólne

Przedmiotowe zasady oceniania z matematyki są zgodne z *Wewnętrzkolnym Systemem Oceniania* i aktualnym rozporządzeniem *Ministerstwa Edukacji Narodowej*.

### II. Obszary aktywności ucznia podlegające ocenianiu:

- rozumienie pojęć matematycznych oraz znajomość ich definicji;
- znajomość i umiejętność stosowania poznanych twierdzeń;
- umiejętność prowadzenia rozumowań matematycznych;
- posługiwanie się językiem matematycznym (w tym matematycznymi symbolami);
- rozwiązywanie zadań (problemów) matematycznych, weryfikowanie uzyskanych wyników;
- umiejętność stosowania wiedzy i umiejętności matematycznych w rozwiązywaniu zadań (problemów) z innych dziedzin wiedzy i nauki;
- umiejętność stosowania wiedzy i umiejętności matematycznych w kontekście praktycznym;
- prezentowanie wyników swojej pracy;
- praca na lekcjach;
- dbałość o własny rozwój intelektualny.

### III. Sposoby kontroli osiągnięć i postępów ucznia:

- sprawdziany (prace kontrolne) pisemne - pisemna forma sprawdzenia stopnia opanowania wiedzy i umiejętności z zakresu materiału danego działu, poprzedzona lekcją powtórzeniową oraz informacją o wymaganiach edukacyjnych podanych do wiadomości ucznia najpóźniej na tydzień przed sprawdzianem;
- kartkówki - pisemna forma sprawdzenia stopnia opanowania wiedzy i umiejętności z zakresu materiału co najwyżej trzech ostatnich tematów;
- odpowiedzi ustne;
- praca na lekcji;
- szczególne osiągnięcia (np. wyniki w konkursach).

Oceny ze sprawdzianów (prac kontrolnych) uczeń może poprawić, każdą ocenę tylko raz, w terminie ustalonym z nauczycielem. Poprawie nie podlega ocena bardzo dobra.

Oceny z kartkówek, które mogą odbywać się z dowolną częstotliwością, odpowiedzi ustnych i pracy na lekcji nie podlegają poprawie.

Uczeń ma prawo do dwukrotnego, w ciągu każdego semestru, nieprzygotowania do lekcji. Przez nieprzygotowanie do lekcji należy rozumieć: brak potrzebnych do lekcji przyborów (jeśli nauczyciel zapowiedział konieczność ich posiadania na danej lekcji), brak gotowości do odpowiedzi ustnej, brak gotowości do pisania kartkówki. Przywilej nieprzygotowania nie odnosi się jednak do zapowiedzianych sprawdzianów i kartkówek.

Nieprzygotowanie musi być zgłoszone najpóźniej w trakcie sprawdzenia listy obecności, w przeciwnym razie nie będzie uwzględniane.

#### IV. Kryteria ocen:

- Sprawdziany i kartkówki oceniane są według następującej skali procentowej:

Procent maksymalnej liczby punktów, którą można uzyskać ze sprawdzianu	ocena
0% - 29%	niedostateczny
30% - 49%	dopuszczający
50% - 69%	dostateczny
70% - 89%	dobry
90% - 96%	bardzo dobry
97% - 100%	celujący

Stopień celujący z kartkówki uczeń może otrzymać tylko w sytuacji, gdy praca obejmuje wiadomości i/lub umiejętności przewidziane na taką ocenę. Obowiązuje wtedy skala procentowa przewidziana dla sprawdzianów.

- Przy ocenie odpowiedzi ustnej uwzględniane są następujące aspekty:
  - poziom prezentowanej wiedzy;
  - poziom prezentowanych umiejętności;
  - poprawność merytoryczna;
  - sprawność posługiwania się językiem matematycznym;
  - logika i spójność wypowiedzi;
  - komunikatywność.
- Przy ocenie pracy na lekcji uwzględnia się:
  - czynny udział w lekcji (zgłaszanie się do pracy przy tablicy lub do odpowiedzi na postawione pytania);

- podejmowanie się rozwiązywania dodatkowych zadań podczas lekcji;
- zaangażowanie w pracy grupowej.

Poszczególnym kategoriom ocen przypisane są następujące wagi:

kategoria oceny	waga oceny
sprawdzian (praca kontrolna)	3
kartkówka	2
odpowiedź ustna	1
praca na lekcji	1
inne	1

Jeśli uczeń korzysta z możliwości poprawy oceny ze sprawdzianu, to wówczas:

- ocenie otrzymanej w pierwszym terminie przyporządkowuje się wagę 2, a ocenie uzyskanej w wyniku poprawy wagę 3, pod warunkiem, że ocena z poprawy jest wyższa od tej z pierwszego terminu;
- ocenie otrzymanej w pierwszym terminie pozostawia się wagę 3, a ocenie uzyskanej w wyniku poprawy przypisuje się wagę 0, gdy ocena z poprawy jest niższa od tej z pierwszego terminu lub jest taka sama.

## WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASIE IV

### 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)

### Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zna pojęcie składnika i sumy (K)</li><li>• zna pojęcie odjemnej, odjemnika i różnicy (K)</li><li>• umie pamięciowo dodawać i odejmować liczby w zakresie 200 bez przekraczania progu dziesiątkowego i z jego przekraczaniem (K)</li><li>• umie powiększać lub pomniejszać liczbę o daną liczbę naturalną (K–P)</li><li>• umie obliczać, o ile większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P)</li><li>• zna pojęcie czynnika i iloczynu (K)</li><li>• zna pojęcie dzielnej, dzielnika i ilorazu (K)</li><li>• zna zasadę nie wykonywalności dzielenia przez 0 (K)</li><li>• zna rolę liczb 0 i 1 w poznanych działaniach (K)</li><li>• zna tabliczkę mnożenia (K)</li><li>• umie pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie tabliczki mnożenia (K)</li><li>• umie mnożyć liczby przez 0 (K)</li><li>• umie posługiwać się liczbą 1 w mnożeniu i dzieleniu (K)</li><li>• zna prawo przemienności mnożenia (K)</li><li>• zna zasadę mnożenia i dzielenia przez 10, 100... (K)</li><li>• umie pamięciowo mnożyć liczby jednocyfrowe przez dwucyfrowe w zakresie 200 (K)</li><li>• umie pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe w zakresie 100 (K)</li><li>• umie pomniejszać lub powiększać liczbę <math>n</math> razy (K–P)</li><li>• umie obliczać, ile razy większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P)</li><li>• zna pojęcie reszty z dzielenia (K)</li><li>• zna zapis potęgi (K)</li><li>• zna kolejność wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy (K)</li><li>• umie obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych bez użycia nawiasów (K)</li><li>• umie obliczać wartości dwudziałaniowych wyrażeń arytmetycznych zapisanych z użyciem nawiasów (K)</li><li>• zna pojęcie osi liczbowej (K)</li><li>• rozumie potrzebę dostosowania jednostki osi liczbowej do zaznaczanych liczb (K)</li><li>• umie przedstawiać liczby naturalne na osi liczbowej (K)</li><li>• umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej z zaznaczoną jednostką (K–P)</li></ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zna prawo przemienności dodawania (P)</li></ul>

- umie dopełniać składniki do określonej wartości (P)
- umie obliczać odjemną (lub odjemnik), znając różnicę i odjemnik (lub odjemną) (P)
- umie porównywać różnicowo (P)
- umie powiększać lub pomniejszać liczbę o daną liczbę naturalną (K–P)
- umie obliczać, o ile większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P)
- umie obliczać liczbę wiedząc, o ile jest większa (mniejsza) od danej (P)
- umie rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)
- zna prawo przemienności mnożenia (P)
- umie rozwiązywać jednodziałaniowe zadania tekstowe (P)
- umie pamięciowo mnożyć i dzielić liczby przez pełne dziesiątki, setki (P)
- umie obliczać jeden z czynników, mając iloczyn i drugi czynnik (P)
- umie sprawdzać poprawność wykonania działania (P)
- umie porównywać ilorazowo (P)
- umie pomniejszać lub powiększać liczbę  $n$  razy (K–P)
- umie obliczać liczbę wiedząc, ile razy jest ona większa (mniejsza) od danej (P)
- umie obliczać, ile razy większa (mniejsza) jest jedna liczba od drugiej (K–P)
- wie, że reszta jest mniejsza od dzielnika (P)
- umie wykonywać dzielenie z resztą (P)
- umie obliczać dzielną, mając iloraz, dzielnik oraz resztę z dzielenia (P)
- zna pojęcie potęgi (P)
- umie czytać ze zrozumieniem zadania tekstowe (P)
- umie odpowiadać na pytania zawarte w prostym zadaniu tekstowym (P)
- umie porządkować podane w zadaniu informacje (P)
- umie zapisać rozwiązanie zadania tekstowego (P)
- rozumie potrzebę porządkowania podanych informacji (P)
- zna kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy (P)
- umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej z zaznaczoną jednostką (K–P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie rozwiązywać jednodziałaniowe trudniejsze zadania tekstowe (R)
- umie obliczać dzielną (lub dzielnik), mając iloraz i dzielnik (lub dzielną) (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą (R–W)
- zna związek potęgi z iloczynem (R)
- umie obliczać kwadraty i sześciany liczb (R)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe (R–W)
- umie odpowiadać na pytania zawarte w trudniejszym zadaniu tekstowym (R)
- umie układać pytania do podanych informacji (R)
- umie ustalać na podstawie podanych informacji, na które pytania nie można odpowiedzieć (R)
- umie rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe (R)
- zna kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi (R)
- umie obliczać wartości wielodziałaniowych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i potęg (R)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie opisu i obliczać ich wartości (R–D)
- umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (R–D)
- umie ustalać jednostkę osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych (D–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb (D–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania wykorzystujące przemienność mnożenia (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą (R–W)
- umie zapisywać liczby w postaci potęg (D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg (D–W)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe (R–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe (D–W)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie opisu i obliczać ich wartości (R–D)

- umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (R–D)
- umie ustalać jednostkę osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie dostrzegać zasady zapisu ciągu liczb naturalnych (D–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności liczb (D–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania wykorzystujące przemienność mnożenia (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia z resztą (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem potęg (D–W)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe (R–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe (D–W)
- umie zapisywać jednocyfrowe liczby za pomocą danej cyfry, znaków działań i nawiasów (W)

**DZIAŁ 2. SYSTEMY ZAPISYWANIA LICZB**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna dziesiętkowy system pozycyjny (K)
- zna pojęcie cyfry (K)
- zna różnicę między cyfrą a liczbą (K)
- umie zapisywać liczbę za pomocą cyfr (K)
- umie czytać liczby zapisane cyframi (K)
- umie zapisywać liczby słowami (K–P)
- zna symbole nierówności  $<$  i  $>$  (K)
- umie porównywać liczby (K)
- zna algorytm dodawania i odejmowania dziesiątkami, setkami, tysiącami (K–P)
- umie dodawać i odejmować liczby z zerami na końcu o jednakowej liczbie zer (K)
- umie mnożyć i dzielić przez 10,100,1000 (K)
- zna zależność pomiędzy złotym a groszem (K)
- zna nominały monet i banknotów używanych w Polsce (K)
- umie zamieniać złote na grosze i odwrotnie (K)
- umie porównywać i porządkować kwoty podane w tych samych jednostkach (K)
- zna zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami długości (K)
- umie zamieniać długości wyrażane w różnych jednostkach (K)
- zna zależności pomiędzy podstawowymi jednostkami masy (K)
- umie zamieniać masy wyrażane w różnych jednostkach (K)
- zna cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby nie większe niż 30 (K)
- umie przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby nie większe niż 30 (K)
- umie odczytywać liczby zapisane za pomocą znaków rzymskich nie większe niż 30 (K)
- zna podział roku na kwartały, miesiące i dni (K–P)
- zna nazwy dni tygodnia (K)
- umie zapisywać daty (K)
- umie stosować liczby rzymskie do 30 do zapisywania dat (K–P)
- umie posługiwać się zegarami wskazówkowymi i elektronicznymi (K)
- umie zapisywać cyframi podane słownie godziny (K–P)
- umie wyrażać upływ czasu w różnych jednostkach (K–P)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby słowami (K–P)
- rozumie znaczenie położenia cyfry w liczbie (P)
- zna związek pomiędzy liczbą cyfr a wielkością liczby (P)
- umie porządkować liczby w skończonym zbiorze (P)
- zna algorytm dodawania i odejmowania dziesiątkami, setkami, tysiącami (K–P)
- zna algorytm mnożenia i dzielenia liczb z zerami na końcu (P)
- rozumie jakie są korzyści płynące z umiejętności pamięciowego wykonywania działań na dużych liczbach (P)
- umie dodawać i odejmować liczby z zerami na końcu o różnej liczbie zer (P)

- umie mnożyć i dzielić przez liczby z zerami na końcu (P)
- rozumie możliwość stosowania monet i banknotów o różnych nominałach do uzyskania jednakowych kwot (P)
- umie zamieniać grosze na złote i grosze (P)
- umie porównywać i porządkować kwoty podane w różnych jednostkach (P)
- umie obliczać, ile złotych wynosi kwota złożona z kilku monet lub banknotów o jednakowych nominałach (P)
- umie obliczać koszt kilku kilogramów lub połowy kilograma produktu o podanej cenie (P)
- umie obliczać łączny koszt kilku produktów o różnych cenach (P)
- umie obliczać resztę w obliczeniach pieniężnych (P)
- zna możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości (P)
- umie zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości (P)
- zna możliwość stosowania różnorodnych jednostek masy (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami masy (P)
- zna rzymski system zapisywania liczb (P)
- zna podział roku na kwartały, miesiące i dni (K-P)
- zna liczby dni w miesiącach (P)
- zna pojęcie wieku (P)
- zna pojęcie roku zwykłego i roku przestępnego oraz różnice między nimi (P)
- zna różne sposoby zapisywania dat (P)
- umie stosować liczby rzymskie do 30 do zapisywania dat (K-P)
- umie obliczać upływu czasu związany z kalendarzem (P)
- umie zapisywać daty po upływie określonego czasu (P)
- zna zależności pomiędzy jednostkami czasu (P)
- zna różne sposoby przedstawiania upływu czasu (P)
- umie zapisywać cyframi podane słownie godziny (K-P)
- umie wyrażać upływ czasu w różnych jednostkach (K-P)
- umie obliczać upływ czasu związany z zegarem (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R-W)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R-W)
- umie porównywać sumy i różnice, nie wykonując działań (R)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące obliczeń pieniężnych (R-W)
- umie porównywać odległości wyrażane w różnych jednostkach (R)
- umie obliczać sumy i różnice odległości zapisanych w postaci wyrażen dwumianowanych (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości w trudniejszych sytuacjach (R-W)
- zna pojęcia: masa brutto, netto, tara (R)
- umie obliczać łączną masę produktów wyrażoną w różnych jednostkach (R-D)
- umie porównywać masy produktów wyrażane w różnych jednostkach (R)
- umie zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki (R-D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane pojęciami masa brutto, netto i tara (R)
- umie obliczać upływu czasu związany z kalendarzem w trudniejszych sytuacjach (R)
- umie zapisywać daty po upływie określonego czasu w trudniejszych sytuacjach (R)
- umie wykorzystywać obliczenia upływu czasu w praktycznych sytuacjach np.: wyznaczanie dnia tygodnia po upływie określonego czasu (R-W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z upływem czasu (R-W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R-W)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R-W)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące obliczeń pieniężnych (R-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości w trudniejszych sytuacjach (R-W)
- umie obliczać łączną masę produktów wyrażoną w różnych jednostkach (R-D)
- umie zapisywać wyrażenia dwumianowane przy pomocy jednej jednostki (R-D)

- zna cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby większe niż 30 (D-W)
- umie przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby większe niż 30 (D-W)
- umie odczytywać liczby większe niż 30 zapisane za pomocą znaków rzymskich (D-W)
- umie wykorzystywać obliczenia upływu czasu w praktycznych sytuacjach np.: wyznaczenie dnia tygodnia po upływie określonego czasu (R-W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z upływem czasu (R-W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R-W)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R-W)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące obliczeń pieniężnych (R-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z jednostkami długości w trudniejszych sytuacjach (R-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zastosowaniem jednostek masy (W)
- zna cyfry rzymskie pozwalające zapisać liczby większe niż 30 (D-W)
- umie przedstawiać za pomocą znaków rzymskich liczby większe niż 30 (D-W)
- umie odczytywać liczby większe niż 30 zapisane za pomocą znaków rzymskich (D-W)
- umie zapisywać w systemie rzymskim liczby największe lub najmniejsze, używając podanych znaków (W)
- umie wykorzystywać obliczenia upływu czasu w praktycznych sytuacjach np.: wyznaczenie dnia tygodnia po upływie określonego czasu (R-W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z upływem czasu (R-W)

**DZIAŁ 3. DZIAŁANIA PISEMNE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna algorytm dodawania pisemnego (K)
- umie dodawać pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiątkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiątkowego (K)
- zna algorytm odejmowania pisemnego (K)
- umie odejmować pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiątkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiątkowego (K)
- zna algorytm mnożenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe (K)
- umie mnożyć pisemnie liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe (K)
- umie powiększać liczby  $n$  razy (K-P)
- zna algorytm dzielenia pisemnego przez liczby jednocyfrowe (K)
- umie dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (K-P)
- umie pomniejszać liczbę  $n$  razy (K-P)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- umie dodawać pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiątkowych (P)
- umie obliczać sumy liczb opisanych słownie (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego (P)
- umie porównywać różnicowo (P)
- umie odejmować pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiątkowych (P)
- umie sprawdzać poprawność odejmowania pisemnego (P)
- umie obliczać różnice liczb opisanych słownie (P)
- umie obliczać odjemnik, mając dane różnicę i odjemną (P)
- umie obliczać jeden ze składników, mając dane sumę i drugi składnik (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego (P)
- umie porównywać ilorazowo (P)
- umie mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (P)
- umie powiększać liczby  $n$  razy (K-P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P)
- zna algorytm mnożenia pisemnego przez liczby zakończone zerami (P)
- umie mnożyć pisemnie przez liczby zakończone zerami (P)
- zna algorytm mnożenia pisemnego liczb wielocyfrowych (P)
- umie mnożyć pisemnie przez liczby dwucyfrowe (P)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (K–P)</li> <li>• umie sprawdzać poprawność dzielenia pisemnego (P)</li> <li>• umie wykonywać dzielenie pisemne z resztą (P)</li> <li>• umie pomniejszać liczbę <math>n</math> razy (K–P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe (R)</li> <li>• umie powiększać liczbę <math>n</math> razy (R)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (R–W)</li> <li>• umie rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (R–W)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego przez liczby wielocyfrowe (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (R–W)</li> <li>• umie rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (R–W)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać kryptarytmy (W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego przez liczby wielocyfrowe (D–W)</li> <li>• umie rozwiązywać kryptarytmy (W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (R–W)</li> <li>• umie rozwiązywać wielodziałaniowe zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (R–W)</li> </ul>

<b>DZIAŁ 4. FIGURY GEOMETRYCZNE</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe figury geometryczne (K)</li> <li>• zna pojęcia: prosta, półprosta, odcinek (K)</li> <li>• umie rozpoznawać podstawowe figury geometryczne (K)</li> <li>• umie kreślić podstawowe figury geometryczne (K)</li> <li>• zna pojęcie prostych prostopadłych i prostych równoległych (K)</li> <li>• umie rozpoznawać proste prostopadłe oraz proste równoległe (K)</li> <li>• umie kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe na papierze w kratkę (K)</li> <li>• umie rozpoznawać odcinki prostopadłe oraz odcinki równoległe (K)</li> <li>• zna jednostki długości (K)</li> <li>• zna zależności pomiędzy jednostkami długości (K–P)</li> <li>• rozumie możliwość stosowania różnorodnych jednostek długości (K)</li> <li>• umie zamieniać jednostki długości (K–P)</li> <li>• umie mierzyć długości odcinków (K)</li> <li>• umie kreślić odcinki danej długości (K)</li> <li>• zna pojęcie kąta (K)</li> <li>• zna rodzaje kątów: prosty, ostry, rozwarty (K)</li> <li>• umie klasyfikować kąty: prosty, ostry, rozwarty (K–P)</li> <li>• umie kreślić poszczególne rodzaje kątów: prosty, ostry, rozwarty (K–P)</li> <li>• zna jednostkę miary kąta (K)</li> <li>• umie mierzyć kąty (K)</li> <li>• zna pojęcie wielokąta (K)</li> </ul>

- zna elementy wielokątów oraz ich nazwy (K)
- umie nazwać wielokąt na podstawie jego cech (K)
- zna pojęcia: prostokąt, kwadrat (K)
- zna własności prostokąta i kwadratu (K)
- umie kreślić prostokąt, kwadrat o danych wymiarach lub przystający do danego na papierze w kratkę (K)
- zna sposób obliczania obwodów prostokątów i kwadratów (K)
- umie obliczać obwody prostokąta i kwadratu (K-P)
- zna pojęcia koła i okręgu (K)
- zna elementy koła i okręgu (K-P)
- umie wyróżniać spośród figur płaskich koła i okręgi (K)
- umie kreślić koło i okrąg o danym promieniu (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- zna zapis symboliczny prostych prostopadłych i prostych równoległych (P)
- umie kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe na papierze gładkim (P)
- umie kreślić proste prostopadłe oraz proste równoległe przechodzące przez dany punkt (P)
- umie określać wzajemne położenia prostych na płaszczyźnie (P)
- zna definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych (P)
- zna zależności pomiędzy jednostkami długości (K-P)
- umie zamieniać jednostki długości (K-P)
- umie kreślić odcinki, których długość spełnia określone warunki (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z mierzeniem odcinków (P)
- zna elementy kąta (P)
- zna symbol kąta prostego (P)
- umie klasyfikować kąty: prosty, ostry, rozwarty (K-P)
- umie kreślić poszczególne rodzaje kątów: prosty, ostry, rozwarty (K-P)
- umie kreślić kąty o danej mierze (P)
- umie określać miarę poszczególnych rodzajów kątów (P)
- na podstawie rysunku umie określać punkty należące i nienależące do wielokąta (P)
- zna różnice pomiędzy dowolnym prostokątem a kwadratem (P)
- umie kreślić prostokąt, kwadrat o danych wymiarach lub przystający do danego na papierze gładkim (P)
- umie wyróżniać spośród czworokątów prostokąty i kwadraty (P)
- umie obliczać obwody prostokąta i kwadratu (K-P)
- umie obliczać długość boku kwadratu przy danym obwodzie (P)
- zna elementy koła i okręgu (K-P)
- zna zależność między długością promienia i średnicy (P)
- zna różnicę między kołem i okręgiem (P)
- umie kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół (P)
- zna pojęcie skali (P)
- umie kreślić odcinki w skali (P)
- zna zastosowanie skali na planie (P)
- zna pojęcie skali na planie (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- zna pojęcie łamanej (R)
- umie kreślić łamane spełniające dane warunki (R-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z podstawowymi figurami geometrycznymi (R-W)
- umie mierzyć długość łamanej (R)
- umie kreślić łamane danej długości (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z mierzeniem odcinków w trudniejszych sytuacjach (R)
- zna rodzaje kątów: pełny, półpełny, wklęsły (R)
- umie klasyfikować kąty: pełny, półpełny, wklęsły (R)
- umie kreślić poszczególne rodzaje kątów: pełny, półpełny, wklęsły (R)
- umie rysować wielokąt o określonych kątach (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami (R)
- umie rysować wielokąt o określonych cechach (R)

- umie obliczać długość boku prostokąta przy danym obwodzie i długości drugiego boku (R–D)
- umie rozwiązywać zadania dotyczące obliczania obwodów prostokątów i kwadratów (R–D)
- umie obliczać obwody wielokątów złożonych z kilku prostokątów (R–W)
- umie kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół spełniające podane warunki (R–D)
- umie wykorzystywać cyrkiel do porównywania długości odcinków (R–W)
- umie kreślić prostokąty i okręgi w skali (R)
- umie obliczać długości odcinków w skali lub w rzeczywistości (R)
- umie obliczać rzeczywiste wymiary obiektów narysowanych w skali (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane ze skalą (R–W)
- umie obliczać na podstawie skali długość odcinka na planie (mapie) lub w rzeczywistości (R)
- umie określać skalę na podstawie słownego opisu (R)
- umie stosować podziałkę liniową (R)
- umie dobierać skalę planu stosownie do potrzeb (R–D)
- umie przyporządkować fragment mapy do odpowiedniej skali (R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z podstawowymi figurami geometrycznymi (R–W)
- kreślić łamane spełniające dane warunki (R–W)
- umie rozwiązywać zadania związane z położeniem wskazówek zegara (D–W)
- umie obliczać miary kątów przyległych (D)
- umie rozwiązywać zadania związane z podziałem wielokąta na części będące innymi wielokątami (D–W)
- umie obliczać długość boku prostokąta przy danym obwodzie i długości drugiego boku (R–D)
- umie rozwiązywać zadania dotyczące obliczania obwodów prostokątów i kwadratów (R–D)
- umie obliczać obwody wielokątów złożonych z kilku prostokątów (R–W)
- umie kreślić promienie, cięciwy i średnice okręgów lub kół spełniające podane warunki (R–D)
- umie rozwiązywać zadania związane z kołem, okręgiem, prostokątem i kwadratem (D–W)
- umie wykorzystywać cyrkiel do porównywania długości odcinków (R–W)
- umie obliczać rzeczywiste wymiary obiektów narysowanych w skali (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane ze skalą (R–W)
- umie dobierać skalę planu stosownie do potrzeb (R–D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z podstawowymi figurami geometrycznymi (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością odcinków (W)
- umie kreślić łamane spełniające dane warunki (R–W)
- umie rozwiązywać zadania związane z położeniem wskazówek zegara (D–W)
- umie rozwiązywać zadania związane z podziałem wielokąta na części będące innymi wielokątami (D–W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe dotyczące prostokątów (W)
- umie obliczać obwody wielokątów złożonych z kilku prostokątów (R–W)
- umie rozwiązywać zadania związane z kołem, okręgiem, prostokątem i kwadratem (D–W)
- umie wykorzystywać cyrkiel do porównywania długości odcinków (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane ze skalą (R–W)
- umie obliczać skalę mapy na podstawie długości odpowiedniego odcinka podanego w innej skali (W)

**DZIAŁ 5. UŁAMKI ZWYKŁE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcie ułamka jako części całości (K)
- zna zapis ułamka zwykłego (K)
- umie zapisywać słownie ułamki zwykłe (K)
- umie zaznaczać część figury określoną ułamkiem (K–P)
- umie zapisywać słownie ułamek zwykły i liczbę mieszaną (K)
- umie porównywać ułamki zwykłe o równych mianownikach (K)
- zna pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)
- zna algorytm dodawania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)

- umie dodawać dwa ułamki zwykłe o tych samych mianownikach (K)
- zna algorytm odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)
- umie odejmować dwa ułamki zwykłe o tych samych mianownikach (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- za pomocą ułamka umie opisywać część figury lub część zbioru skończonego (P)
- umie zaznaczać część figury określoną ułamkiem (K–P) oraz część zbioru skończonego opisanego ułamkiem (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe, w których do opisu części skończonego zbioru zastosowano ułamki (P)
- zna pojęcie liczby mieszanej, jako sumy części całkowitej i ułamkowej (P)
- za pomocą liczb mieszanych umie opisywać liczebność zbioru skończonego (P)
- rozumie, że ułamek, jak każdą liczbę, można przedstawić na osi liczbowej (P)
- umie przedstawiać ułamek zwykły na osi liczbowej (P)
- umie zaznaczać liczby mieszane na osi liczbowej (P)
- zna sposób porównywania ułamków o równych licznikach lub mianownikach (P)
- umie porównywać ułamki zwykłe o równych licznikach (P)
- zna pojęcie ułamka nieskracalnego (P)
- zna algorytm skracania i algorytm rozszerzania ułamków zwykłych (P)
- rozumie, że ułamek można zapisać na wiele sposobów (P)
- umie skracać (rozszerzać) ułamki zwykłe do danego licznika lub mianownika (P)
- zna pojęcie ułamków właściwych i niewłaściwych (P)
- umie odróżniać ułamki właściwe od niewłaściwych (P)
- umie zamieniać całości na ułamki niewłaściwe (P)
- umie stosować odpowiedniości: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa (P)
- umie przedstawiać ułamki zwykłe w postaci ilorazu liczb naturalnych i odwrotnie (P)
- umie dodawać liczby mieszane o tych samych mianownikach (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków zwykłych (P)
- rozumie odejmowanie jako działanie odwrotne do dodawania (P)
- umie porównywać różnicowo (P)
- umie odejmować liczby mieszane o tych samych mianownikach (P)
- umie obliczać składnik, znając sumę i drugi składnik (P)
- umie rozwiązywać zadania z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków do opisu części skończonego zbioru (R–W)
- umie obliczać upływ czasu podany przy pomocy ułamka lub liczby mieszanej (R)
- umie zamieniać jednostki długości oraz jednostki masy wyrażone częścią innej jednostki (R)
- umie odczytywać współrzędne ułamków i liczb mieszanych na osi liczbowej (R)
- umie ustalać jednostkę na osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych (R–W)
- umie zapisywać ułamki zwykłe w postaci nieskracalnej (R)
- zna algorytm zamiany liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe (R)
- umie zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (R–D)
- umie porównywać liczby przedstawione w postaci ułamków (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych (R–W)
- zna sposób wyłączania całości z ułamka (R)
- umie wyłączać całości z ułamków (R)
- umie porządkować liczby przedstawione w postaci ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe nawiązujące do dzielenia mniejszej liczby przez większą (R–W)
- umie dopełniać ułamki do całości (R)
- umie odejmować ułamki od całości (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D)
- umie obliczać odjemnik, znając odjemną i różnicę (R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków do opisu części skończonego zbioru (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany długości wyrażonych częścią innej jednostki (D–W)
- umie ustalać jednostkę na osi liczbowej na podstawie danych o współrzędnych punktów (R–D)
- umie zaznaczać i odczytywać ułamki o różnych mianownikach na jednej osi liczbowej (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych (R–W)
- umie rozwiązywać kryptarytmy (D–W)
- umie zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (R–D)
- umie porównywać liczby przedstawione w postaci ułamków (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych (R–W)
- umie porządkować liczby przedstawione w postaci ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe nawiązujące do dzielenia mniejszej liczby przez większą (R–W)
- umie odczytywać na osi liczbowej współrzędne ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych o różnych mianownikach (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków zwykłych (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (D–W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków do opisu części skończonego zbioru (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany długości wyrażonych częścią innej jednostki (D–W)
- umie zaznaczać i odczytywać ułamki o różnych mianownikach na jednej osi liczbowej (D–W)
- umie porównywać ułamki zwykłe o różnych licznikach i mianownikach (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków zwykłych (R–W)
- umie porównywać ułamki zwykłe o różnych mianownikach (W)
- umie rozwiązywać kryptarytmy (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem zamiany ułamków zwykłych (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe nawiązujące do dzielenia mniejszej liczby przez większą (R–W)
- umie odczytywać na osi liczbowej współrzędne ułamków niewłaściwych i liczb mieszanych o różnych mianownikach (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków zwykłych (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (D–W)

**DZIAŁ 6. UŁAMKI DZIESIĘTNE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna dwie postaci ułamka dziesiętnego (K)
- umie zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K–P)
- umie porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku (K–P)
- zna algorytm dodawania pisemnego ułamków dziesiętnych (K)
- pamięciowo i pisemnie umie dodawać ułamki dziesiętne o jednakowej liczbie cyfr po przecinku (K)
- zna algorytm odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- zna nazwy rzędów po przecinku (P)
- zna dziesiętkowy układ pozycyjny z rozszerzeniem na części ułamkowe (P)
- umie zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K–P)
- umie przedstawiać ułamki dziesiętne na osi liczbowej (P)
- umie zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe (P)
- umie zapisywać podane kwoty w postaci ułamków dziesiętnych (P)
- zna pojęcie wyrażenia jednomianowego i dwumianowego (P)
- zna zależności pomiędzy jednostkami długości (P)
- zna możliwość przedstawiania długości w różny sposób (P)
- umie zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania długości w różnych jednostkach (P)
- zna zależności pomiędzy jednostkami masy (P)

- zna możliwość przedstawiania masy w różny sposób (P)
- umie zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach (P)
- zna różne sposoby zapisu tych samych liczb (P)
- rozumie, że dopisywanie zer na końcu ułamka dziesiętnego ułatwia zamianę jednostek i nie zmienia wartości liczby (P)
- umie zapisywać ułamki dziesiętne z pominięciem końcowych zer (P)
- zna algorytm porównywania ułamków dziesiętnych (P)
- umie porównywać dwa ułamki dziesiętne o tej samej liczbie cyfr po przecinku (K–P)
- pamięciowo i pisemnie umie dodawać ułamki dziesiętne o różnej liczbie cyfr po przecinku (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków dziesiętnych (P)
- umie porównywać różnicowo (P)
- umie odejmować pamięciowo i pisemnie ułamki dziesiętne (P)
- umie sprawdzać poprawność odejmowania (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków zwykłych (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie zapisywać ułamki dziesiętne, których cyfry spełniają podane warunki (R–D)
- umie wyrażać długość i masę w różnych jednostkach (R)
- umie zamieniać wyrażenia dwumianowane na jednomianowane i odwrotnie (R)
- umie porządkować ułamki dziesiętne (R)
- umie porównywać dowolne ułamki dziesiętne (R)
- umie porównywać wielkości podane w różnych jednostkach (R–D)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D)
- umie obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R–D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać ułamki dziesiętne, których cyfry spełniają podane warunki (R–D)
- umie porównywać wielkości podane w różnych jednostkach (R–D)
- umie znajdować ułamki spełniające zadane warunki (D–W)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W)
- umie rozwiązywać zadania z zastosowaniem dodawania ułamków dziesiętnych (D–W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (R–D)
- umie obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R–D)
- rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków dziesiętnych (D–W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie obliczać współrzędną liczby zaznaczonej na osi liczbowej, mając dane współrzędne dwóch innych liczb (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem ułamków dziesiętnych (W)
- umie ustalać zależności pomiędzy nietypowymi jednostkami długości (W)
- umie zastosować ułamki dziesiętne do wyrażania masy w różnych jednostkach (W)
- umie znajdować ułamki spełniające zadane warunki (D–W)
- umie określać liczebność zbioru spełniającego podane warunki (R–W)
- umie rozwiązywać zadania z zastosowaniem dodawania ułamków dziesiętnych (D–W)
- rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem odejmowania ułamków dziesiętnych (D–W)

**DZIAŁ 7. POLA FIGUR**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcie kwadratu jednostkowego (K)
- zna pojęcie pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)
- umie mierzyć pola figur kwadratami jednostkowymi (K)
- zna jednostki pola (K)
- zna algorytm obliczania pola prostokąta i kwadratu (K)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pola prostokątów i kwadratów (K–P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie mierzyć pola figur trójkątami jednostkowymi itp. (P)</li> <li>• umie budować figury z kwadratów jednostkowych (P)</li> <li>• umie obliczać pola prostokątów i kwadratów (K–P)</li> <li>• zna zależności pomiędzy jednostkami pola (P)</li> <li>• zna pojęcie ara i hektara (P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać długość boku kwadratu, znając jego pole (R)</li> <li>• umie obliczać długość boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (R–D)</li> <li>• umie zamieniać jednostki pola (R–D)</li> <li>• umie porównywać pola figur wyrażone w różnych jednostkach (R–D)</li> <li>• umie obliczać pola figur złożonych z jednakowych modułów i ich części (R–D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pola figur złożonych z kilku prostokątów (D)</li> <li>• umie obliczać długość boku prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (R–D)</li> <li>• umie zamieniać jednostki pola (R–D)</li> <li>• umie porównywać pola figur wyrażone w różnych jednostkach (R–D)</li> <li>• umie szacować pola figur nieregularnych pokrytych siatkami kwadratów jednostkowych (D)</li> <li>• umie określać pola wielokątów wypełnionych siatkami kwadratów jednostkowych (D–W)</li> <li>• umie rysować figury o danym polu (D–W)</li> <li>• umie układać figury tangramowe (D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pojęcia pola (W)</li> <li>• umie wskazywać wśród prostokątów ten, którego obwód jest najmniejszy itp. (W)</li> <li>• umie określać pola wielokątów wypełnionych siatkami kwadratów jednostkowych (D–W)</li> <li>• umie rysować figury o danym polu (D–W)</li> </ul>

<b>DZIAŁ 8. PROSTOPADŁOŚCIANY I SZEŚCIANY</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie prostopadłościanu (K)</li> <li>• umie wyróżniać prostopadłościany spośród figur przestrzennych (K)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna elementy budowy prostopadłościanu (P)</li> <li>• umie wyróżniać sześciany spośród figur przestrzennych (P)</li> <li>• umie wskazywać elementy budowy prostopadłościanu (P)</li> <li>• umie wskazywać w prostopadłościanie ściany prostopadłe i równoległe oraz krawędzie prostopadłe i równoległe na modelu (P)</li> <li>• obliczać sumę długości krawędzi sześciianu (P)</li> <li>• zna pojęcie siatki prostopadłościanu (P)</li> <li>• umie rysować siatki prostopadłościanów i sześciianów (P)</li> <li>• umie projektować siatki sześciianów (P)</li> <li>• umie sklejać modele z zaprojektowanych siatek (P)</li> <li>• zna sposób obliczania pól powierzchni prostopadłościanów i sześciianów (P)</li> <li>• umie obliczać pola powierzchni sześciianów (P)</li> <li>• umie obliczać pola powierzchni prostopadłościanów na podstawie siatki (P)</li> <li>• umie rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać sumę długości krawędzi prostopadłościanu (R)</li> <li>• umie rysować prostopadłościan w rzucie równoległym (R–D)</li> <li>• umie wskazywać w prostopadłościanie ściany prostopadłe i równoległe oraz krawędzie prostopadłe i równoległe na rysunku (R)</li> <li>• umie określać wymiary prostopadłościanów zbudowanych z sześciianów (R–D)</li> </ul>

- umie szkicować widoki brył składających się z kilku prostopadłościanów lub układać bryły na podstawie ich widoków (R–D)
- umie obliczać długość krawędzi sześcianu, znając sumę wszystkich jego krawędzi (R)
- umie projektować siatki prostopadłościanów (R)
- umie projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów w skali (R–D)
- umie wskazywać na siatkach ściany prostopadłe i równoległe (R–D)
- umie podawać wymiary prostopadłościanów na podstawie siatek (R)
- umie obliczać pola powierzchni prostopadłościanów bez rysunku siatki (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (R–W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie obliczać długość trzeciej krawędzi prostopadłościanu, znając sumę wszystkich jego krawędzi oraz długość dwóch innych (D)
- umie rysować prostopadłościan w rzucie równoległym (R–D)
- umie rozwiązywać zadania z treścią dotyczące długości krawędzi prostopadłościanów (D–W)
- umie określać wymiary prostopadłościanów zbudowanych z sześcianów (R–D)
- umie charakteryzować prostopadłościany, mając informacje o części ścian (D)
- umie szkicować widoki brył składających się z kilku prostopadłościanów lub układać bryły na podstawie ich widoków (R–D)
- umie projektować siatki prostopadłościanów i sześcianów w skali (R–D)
- umie wskazywać na siatkach ściany prostopadłe i równoległe (R–D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (R–W)
- umie obliczać długość krawędzi sześcianu, znając jego pole powierzchni (D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania z treścią dotyczące długości krawędzi prostopadłościanów (D–W)
- umie stwierdzać, czy rysunek przedstawia siatkę sześcianu (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni prostopadłościanów (R–W)
- umie obliczać pola powierzchni brył złożonych z prostopadłościanów (W)
- umie obliczać pole bryły powstałej w wyniku wycięcia sześcianu z prostopadłościanu (W)



## WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASIE V

### 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)

### Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zna system dziesiętkowy (K)</li><li>• rozumie różnicę między cyfrą a liczbą (K)</li><li>• rozumie pojęcie osi liczbowej (K)</li><li>• rozumie wartość liczby w zależności od położenia jej cyfr (K)</li><li>• umie zapisywać liczby za pomocą cyfr (K – P)</li><li>• umie odczytywać liczby zapisane cyframi (K)</li><li>• umie zapisywać liczby słowami (K – P)</li><li>• umie porównywać liczby (K)</li><li>• umie porządkować liczby w kolejności od najmniejszej do największej lub odwrotnie (K – P)</li><li>• umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (K – R)</li><li>• zna nazwy działań i ich elementów (K)</li><li>• umie pamięciowo dodawać i odejmować liczby w zakresie 100 (K)</li><li>• zna nazwy działań i ich elementów (K)</li><li>• umie pamięciowo mnożyć liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie 100 (K)</li><li>• umie pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe w zakresie 100 (K)</li><li>• umie wykonywać dzielenie z resztą (K – P)</li><li>• zna kolejność wykonywania działań, gdy nie występują i gdy występują nawiasy (K)</li><li>• umie wskazać działanie, które należy wykonać jako pierwsze (K)</li><li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych dwudziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (K)</li><li>• zna algorytm dodawania i odejmowania pisemnego (K)</li><li>• rozumie potrzebę stosowania dodawania i odejmowania pisemnego (K)</li><li>• umie dodawać i odejmować pisemnie liczby bez przekraczania progu dziesiętkowego i z przekraczaniem jednego progu dziesiętkowego (K)</li><li>• umie porównywać różnicowo liczby (K – R)</li><li>• zna algorytmy mnożenia pisemnego (K)</li><li>• rozumie potrzebę stosowania mnożenia pisemnego (K)</li><li>• umie mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez dwucyfrowe (K)</li><li>• zna algorytmy dzielenia pisemnego (K)</li></ul>

- umie dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe (K)
- umie pomniejszać liczby  $n$  razy (K – R)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby za pomocą cyfr (K – P)
- umie zapisywać liczby słowami (K – P)
- umie porządkować liczby w kolejności od najmniejszej do największej lub odwrotnie (K – P)
- umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (K – R)
- rozumie porównywanie różnicowe (P)
- rozumie korzyści płynące z szybkiego liczenia (P)
- rozumie korzyści płynące z zastąpienia rachunków pisemnych rachunkami pamięciowymi (P)
- umie pamięciowo dodawać i odejmować liczby powyżej 100 (P)
- umie dopełniać składniki do określonej sumy (P)
- umie obliczać odjemną (odjemnik), gdy dane są różnica i odjemnik (odjemna) (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe jednodziałaniowe (P)
- umie zastępować sumę dwóch liczb sumą lub różnicą dwóch innych liczb (P – D)
- zna pojęcie kwadratu i sześcianu liczby (P)
- rozumie porównywanie ilorazowe (P)
- rozumie korzyści płynące z szybkiego liczenia (P)
- umie pamięciowo mnożyć liczby powyżej 100 (P)
- umie pamięciowo dzielić liczby dwucyfrowe przez jednocyfrowe lub dwucyfrowe powyżej 100 (P)
- umie obliczać dzielną (dzielnik), gdy dane są iloraz i dzielnik (dzielna) (P)
- umie wykonywać dzielenie z resztą (K – P)
- umie obliczać kwadraty i sześciany liczb (P)
- umie pamięciowo mnożyć liczby trzycyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie 1000 (P – R)
- umie zamieniać jednostki (P – R)
- umie zastąpić iloczyn prostszym iloczynem (P – R)
- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymywać różne wyniki (P – R)
- rozumie korzyści płynące z szacowania (P)
- umie szacować wyniki działań (P – R)
- umie dodawać i odejmować pisemnie liczby z przekraczaniem kolejnych progów dziesiętkowych (P)
- umie porównywać różnicowo liczby (K – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (P – R)
- umie mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe (P)
- umie mnożyć pisemnie liczby wielocyfrowe przez liczby zakończone zerami (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P – R)
- umie dzielić pisemnie liczby wielocyfrowe przez dwucyfrowe (P)
- umie dzielić liczby zakończone zerami (P)
- umie pomniejszać liczby  $n$  razy (K – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pamięciowych i pisemnych (P – R)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie odczytywać współrzędne punktów na osi liczbowej (K – R)
- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R – W)
- umie stosować prawo przemienności i łączności dodawania (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe wielodziałaniowe (R)
- umie zastępować sumę dwóch liczb sumą lub różnicą dwóch innych liczb (P – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie stosować poznane metody szybkiego liczenia w życiu codziennym (R – D)
- umie pamięciowo mnożyć liczby trzycyfrowe przez jednocyfrowe w zakresie 1000 (P – R)
- umie zamieniać jednostki (P – R)
- umie zastąpić iloczyn prostszym iloczynem (P – R)
- zna kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy i potęgi (R)
- zna kolejność wykonywania działań, gdy nie występują nawiasy, a są potęgi (R)

- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i zawierające potęgi (R – D)
- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymywać różne wyniki (P – R)
- umie zapisywać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać ich wartości (R – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)
- umie uzupełniać brakujące znaki działań w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)
- umie szacować wyniki działań (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (R – D)
- umie porównywać różnicowo liczby (K – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego (P – R)
- umie pomniejszać liczby  $n$  razy (K – R)
- umie obliczać dzielną (dzielnik), gdy dane są iloraz i dzielnik (dzielną) (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia pisemnego (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pamięciowych i pisemnych (P – R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R – W)
- umie tworzyć liczby przez dopisywanie cyfr do danej liczby na początku i na końcu oraz porównywać utworzoną liczbę z daną (D – W)
- umie zastępować sumę dwóch liczb sumą lub różnicą dwóch innych liczb (P – D)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe wielodziałaniowe (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie stosować poznane metody szybkiego liczenia w życiu codziennym (R – D)
- umie proponować własne metody szybkiego liczenia (D – W)
- umie proponować własne metody szybkiego liczenia (D – W)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych wielodziałaniowych z uwzględnieniem kolejności działań, nawiasów i zawierające potęgi (R – D)
- umie zapisywać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać ich wartości (R – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)
- umie uzupełniać brakujące znaki działań w wyrażeniach arytmetycznych tak, by otrzymywać ustalone wyniki (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (R – D)
- umie planować zakupy stosownie do posiadanych środków (D – W)
- umie odtwarzać brakujące cyfry w odejmowaniu pisemnym (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (D – W)
- umie odtwarzać brakujące cyfry w dzieleniu pisemnym (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem działań pisemnych (D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki (R – W)
- umie tworzyć liczby przez dopisywanie cyfr do danej liczby na początku i na końcu oraz porównywać utworzoną liczbę z daną (D – W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe wielodziałaniowe (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w wyrażeniu arytmetycznym, tak by otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie proponować własne metody szybkiego liczenia (D – W)
- umie planować zakupy stosownie do posiadanych środków (D – W)
- umie odtwarzać brakujące cyfry w odejmowaniu pisemnym (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania pisemnego (D – W)
- umie odtwarzać brakujące cyfry w mnożeniu pisemnym (W)
- umie odtwarzać brakujące cyfry w dzieleniu pisemnym (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące porównań różnicowych i ilorazowych (W)

<b>DZIAŁ 2. WŁASNOŚCI LICZB NATURALNYCH</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wielokrotności liczby naturalnej (K)</li> <li>• umie wskazywać lub podawać wielokrotności liczb naturalnych (K)</li> <li>• umie wskazywać wielokrotności liczb naturalnych na osi liczbowej (K)</li> <li>• zna pojęcie dzielnika liczby naturalnej (K)</li> <li>• umie podawać dzielniki liczb naturalnych (K – P)</li> <li>• umie wskazywać wspólne dzielniki danych liczb naturalnych (K – P)</li> <li>• zna cechy podzielności przez: 2, 5, 10, 100 (K)</li> <li>• umie rozpoznawać liczby podzielne przez: 2, 5, 10, 100 (K)</li> <li>• zna pojęcia: liczby pierwszej i liczby złożonej (K)</li> <li>• zna sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (K – P)</li> <li>• rozumie sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (K – P)</li> <li>• umie rozkładać na czynniki pierwsze liczby dwucyfrowe (K)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie NWW liczb naturalnych (P)</li> <li>• zna algorytm znajdowania NWW dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – R)</li> <li>• umie wskazywać wspólne wielokrotności liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• umie znajdować NWW dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• rozumie pojęcie NWD liczb naturalnych (P)</li> <li>• umie podawać dzielniki liczb naturalnych (K – P)</li> <li>• umie wskazywać wspólne dzielniki danych liczb naturalnych (K – P)</li> <li>• umie znajdować NWD dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• zna cechy podzielności przez: 3, 9, 4 (P)</li> <li>• rozumie korzyści płynące ze znajomości cech podzielności (P)</li> <li>• umie rozpoznawać liczby podzielne przez: 3, 9, 4 (P)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (P – R)</li> <li>• rozumie, że liczby 0 i 1 nie zaliczają się ani do liczb pierwszych, ani do złożonych (P)</li> <li>• umie określać, czy dane liczby są pierwsze, czy złożone (P)</li> <li>• umie wskazywać liczby pierwsze i liczby złożone (P)</li> <li>• umie podawać NWD liczby pierwszej i liczby złożonej (P – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z liczbami pierwszymi złożonymi (P – R)</li> <li>• zna sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (K – P)</li> <li>• rozumie sposób rozkładu liczb na czynniki pierwsze (K – P)</li> <li>• umie rozkładać na czynniki pierwsze liczby wielocyfrowe (P – R)</li> <li>• umie zapisać liczbę, gdy znany jest jej rozkład na czynniki pierwsze (P – R)</li> <li>• zna algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)</li> <li>• rozumie algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm znajdowania NWW dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – R)</li> <li>• umie wskazywać wspólne wielokrotności liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• umie znajdować NWW dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• umie znajdować NWW trzech liczb naturalnych (R – D)</li> <li>• umie znajdować NWD dwóch liczb naturalnych (P – R)</li> <li>• umie określać, czy dany rok jest przestępny (R – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (P – R)</li> <li>• umie podawać NWD liczby pierwszej i liczby złożonej (P – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z liczbami pierwszymi złożonymi (P – R)</li> <li>• umie obliczać liczbę dzielników potęgi liczby pierwszej (R-W)</li> <li>• umie rozkładać na czynniki pierwsze liczby wielocyfrowe (P – R)</li> <li>• umie zapisywać rozkład liczb na czynniki pierwsze za pomocą potęg (R – D)</li> <li>• umie zapisać liczbę, gdy znany jest jej rozkład na czynniki pierwsze (P – R)</li> </ul>

- umie znajdować NWD i NWW liczb korzystając z rozkładu liczb na czynniki pierwsze (R – D)
- zna algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)
- rozumie algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie znajdować NWW trzech liczb naturalnych (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW (D – W)
- zna cechy podzielności np. przez 12, 15 (D-W)
- zna regułę obliczania lat przestępnych (D)
- umie określać, czy dany rok jest przestępny (R – D)
- umie rozpoznawać liczby podzielne przez 12, 15 itp. (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (D – W)
- umie podawać NWD liczby pierwszej i liczby złożonej (P – D)
- umie obliczać liczbę dzielników potęgi liczby pierwszej (R-W)
- umie zapisywać rozkład liczb na czynniki pierwsze za pomocą potęg (R – D)
- umie rozkładać na czynniki pierwsze liczby zapisane w postaci iloczynu (D – W)
- zna algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)
- rozumie algorytm znajdowania NWD dwóch liczb na podstawie ich rozkładu na czynniki pierwsze (P – D)
- umie znajdować NWD i NWW liczb korzystając z rozkładu liczb na czynniki pierwsze (R – D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem NWW trzech liczb naturalnych (W)
- umie znajdować liczbę, gdy dana jest suma jej dzielników oraz jeden z nich (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z dzielnikami liczb naturalnych (W)
- zna cechy podzielności np. przez 12, 15 (D-W)
- umie rozpoznawać liczby podzielne przez 12, 15 itp. (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z cechami podzielności (D – W)
- umie obliczać liczbę dzielników potęgi liczby pierwszej (R-W)
- umie rozkładać na czynniki pierwsze liczby zapisane w postaci iloczynu (D – W)

**DZIAŁ 3. UŁAMKI ZWYKŁE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcie ułamka jako części całości lub zbiorowości (K)
- zna budowę ułamka zwykłego (K)
- zna pojęcie liczby mieszanej (K)
- rozumie pojęcie ułamka jako wynik podziału na równe części (K)
- umie zamieniać całości na ułamki niewłaściwe (K)
- umie opisywać części figur lub zbiorów skończonych za pomocą ułamka (K – R)
- umie odczytywać zaznaczone ułamki na osi liczbowej (K – R)
- zna pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)
- rozumie pojęcie ułamka jako ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)
- umie przedstawiać ułamek zwykły w postaci ilorazu liczb naturalnych i odwrotnie (K)
- umie stosować odpowiedności: dzielna – licznik, dzielnik – mianownik, znak dzielenia – kreska ułamkowa (K)
- zna zasadę skracania i rozszerzania ułamków zwykłych (K)
- umie skracać (rozszerzać) ułamki (K – P)
- zna algorytm porównywania ułamków o równych mianownikach (K)
- umie porównywać ułamki o równych mianownikach (K)
- zna algorytm dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach (K)
- umie dodawać i odejmować:
  - ułamki o tych samych mianownikach (K)
  - liczby mieszane o tych samych mianownikach (K – P)
- umie odejmować ułamki od całości (K)
- zna zasadę dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o różnych mianownikach (K)

- zna algorytm mnożenia ułamków przez liczby naturalne (K)
- umie mnożyć ułamki przez liczby naturalne (K)
- zna algorytm mnożenia ułamków (K)
- zna pojęcie odwrotności liczby (K)
- umie mnożyć dwa ułamki zwykłe (K)
- umie podawać odwrotności ułamków i liczb naturalnych (K)
- zna algorytm dzielenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne (K)
- umie dzielić ułamki przez liczby naturalne (K)
- zna algorytm dzielenia ułamków zwykłych (K)
- umie dzielić ułamki zwykłe przez ułamki zwykłe (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- zna pojęcie ułamka właściwego i ułamka niewłaściwego (P)
- zna algorytm zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy (P)
- umie odróżniać ułamki właściwe od ułamków niewłaściwych (P)
- umie opisywać części figur lub zbiorów skończonych za pomocą ułamka (K – R)
- umie odczytywać zaznaczone ułamki na osi liczbowej (K – R)
- umie zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (P – R)
- umie wyłączać całości z ułamka niewłaściwego (P – R)
- zna pojęcie ułamka nieskracalnego (P)
- umie skracać (rozszerzać) ułamki (K – P)
- umie sprowadzać ułamki do wspólnego mianownika (P)
- umie zapisywać ułamki w postaci nieskracalnej (P – R)
- zna algorytm porównywania ułamków o równych licznikach (P)
- zna algorytm porównywania ułamków o różnych mianownikach (P)
- umie porównywać ułamki o równych licznikach (P)
- umie porównywać ułamki o różnych mianownikach (P – R)
- umie porównywać liczby mieszane (P – R)
- umie dodawać i odejmować liczby mieszane o tych samych mianownikach (K – P)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o jednakowych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (P – R)
- umie dodawać i odejmować:
  - dwa ułamki zwykłe o różnych mianownikach (P)
  - dwie liczby mieszane o różnych mianownikach (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (P – R)
- zna algorytm mnożenia liczb mieszanych przez liczby naturalne (P)
- rozumie porównywanie ilorazowe (P)
- umie mnożyć liczby mieszane przez liczby naturalne (P)
- umie powiększać ułamki  $n$  razy (P)
- umie skracać ułamki przy mnożeniu ułamków przez liczby naturalne (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)
- zna algorytm obliczania ułamka danej liczby naturalnej (P)
- zna algorytm obliczania liczby, której część jest podana (wyznacza całość, której część określono za pomocą ułamka) (P)
- umie obliczać ułamki liczb naturalnych (P)
- umie obliczać liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, której część określono za pomocą ułamka) (P)
- zna algorytm mnożenia liczb mieszanych (P)
- umie mnożyć ułamki przez liczby mieszane lub liczby mieszane przez liczby mieszane (P)
- umie podawać odwrotności liczb mieszanych (P)
- umie skracać przy mnożeniu ułamków (P – R)
- umie obliczać potęgi ułamków lub liczb mieszanych (P – R)
- umie wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)
- zna algorytm dzielenia liczb mieszanych przez liczby naturalne (P)



- umie dzielić liczby mieszane przez liczby naturalne (P)
- umie pomniejszać ułamki zwykłe i liczby mieszane  $n$  razy (P)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)
- umie wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)
- zna algorytm dzielenia liczb mieszanych (P)
- umie dzielić ułamki zwykłe przez liczby mieszane i odwrotnie lub liczby mieszane przez liczby mieszane (P)
- umie wykonywać cztery działania na ułamkach zwykłych i liczbach mieszanych (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (P – R)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie opisywać części figur lub zbiorów skończonych za pomocą ułamka (K – R)
- umie odczytywać zaznaczone ułamki na osi liczbowej (K – R)
- umie zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z ułamkami zwykłymi (R)
- zna algorytm wyłączenia całości z ułamka (R)
- umie wyłączać całości z ułamka niewłaściwego (P – R)
- umie przedstawiać ułamek niewłaściwy na osi liczbowej (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z pojęciem ułamka jako ilorazu liczb naturalnych (R)
- umie zapisywać ułamki w postaci nieskracalnej (P – R)
- umie sprowadzać ułamki do najmniejszego wspólnego mianownika (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z rozszerzaniem i skracaniem ułamków (R)
- zna algorytm porównywania ułamków do  $\frac{1}{2}$  (R)
- zna algorytm porównywania ułamków poprzez ustalenie, który z nich na osi liczbowej leży bliżej 1 (R)
- umie porównywać ułamki o różnych mianownikach (P – R)
- umie porównywać liczby mieszane (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem porównywania ułamków (R)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o jednakowych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (P – R)
- umie dodawać i odejmować dwie liczby mieszane o różnych mianownikach (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (P – R)
- umie dodawać i odejmować kilka ułamków i liczb mieszanych o różnych mianownikach (R – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o różnych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (R – D)
- umie powiększać liczby mieszane  $n$  razy (R)
- umie skracać ułamki przy mnożeniu ułamków przez liczby naturalne (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)
- umie uzupełniać brakujące liczby w iloczynie ułamków tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania ułamka liczby oraz obliczanie liczby, której część jest określona za pomocą ułamka (R – D)
- rozumie pojęcie ułamka liczby (R)
- umie skracać przy mnożeniu ułamków (P – R)
- umie stosować prawa działań w mnożeniu ułamków (R)
- umie obliczać potęgi ułamków lub liczb mieszanych (P – R)
- umie obliczać ułamki liczb mieszanych (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków i liczb mieszanych (R)
- umie uzupełniać brakujące liczby w mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków i liczb mieszanych przez liczby naturalne (P – R)
- umie wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu ułamków (liczb mieszanych) przez liczby naturalne tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)

- umie wykonywać cztery działania na ułamkach zwykłych i liczbach mieszanych (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (P – R)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu i mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie przedstawiać ułamek niewłaściwy na osi liczbowej (R – D)
- umie sprowadzać ułamki do najmniejszego wspólnego mianownika (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków (D – W)
- umie dodawać i odejmować kilka ułamków i liczb mieszanych o różnych mianownikach (R – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu i odejmowaniu ułamków o różnych mianownikach, tak aby otrzymać ustalony wynik (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków zwykłych (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w iloczynie ułamków tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania ułamka liczby oraz obliczanie liczby, której część jest określona za pomocą ułamka (R – D)
- umie wykonywać działania łączne na ułamkach zwykłych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu ułamków (liczb mieszanych) przez liczby naturalne tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu i mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków zwykłych (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania ułamka liczby (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem obliczania liczby, której część jest określona za pomocą ułamka (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych przez liczby naturalne (D – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu ułamków (liczb mieszanych) przez liczby naturalne tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dzieleniu i mnożeniu ułamków lub liczb mieszanych tak, aby otrzymać ustalony wynik (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków zwykłych i liczb mieszanych (D – W)



DZIAŁ 4. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna podstawowe figury geometryczne (K)</li> <li>• umie rozpoznawać proste i odcinki prostopadłe (równoległe) (K)</li> <li>• umie kreślić proste i odcinki prostopadłe (K)</li> <li>• umie kreślić prostą prostopadłą przechodzącą przez punkt nieleżący na prostej (K)</li> <li>• zna pojęcie kąta (K)</li> <li>• zna rodzaje kątów: prosty, ostry, rozwarty, pełny, półpełny (K)</li> <li>• umie rozróżniać poszczególne rodzaje kątów (K – R)</li> <li>• umie rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> <li>• zna jednostki miary kątów: stopnie (K)</li> <li>• umie mierzyć kąty (K – P)</li> <li>• umie rysować kąty o danej mierze stopniowej (K – R)</li> <li>• zna pojęcia kątów:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– przyległych (K)</li> <li>– wierzchołkowych (K)</li> </ul> </li> <li>• zna związki miarowe pomiędzy poszczególnymi rodzajami kątów (K – P)</li> <li>• umie wskazywać poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> <li>• umie rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> <li>• umie określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych na podstawie rysunku lub treści zadania (K – R)</li> <li>• zna pojęcie wielokąta (K)</li> <li>• zna pojęcie wierzchołka, kąta, boku wielokąta (K)</li> <li>• zna pojęcie przekątnej wielokąta (K)</li> <li>• zna pojęcie obwodu wielokąta (K)</li> <li>• umie rysować wielokąty o danych cechach (K – P)</li> <li>• umie rysować przekątne wielokąta (K)</li> <li>• umie obliczać obwody wielokątów w rzeczywistości (K – P)</li> <li>• zna rodzaje trójkątów (K – P)</li> <li>• umie wskazywać i rysować poszczególne rodzaje trójkątów (K – P)</li> <li>• umie określać rodzaje trójkątów na podstawie rysunków (K – P)</li> <li>• umie obliczać obwód trójkąta o danych długościach boków (K)</li> <li>• zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>• zna pojęcia: prostokąt, kwadrat (K)</li> <li>• zna własności prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• umie rysować prostokąt, kwadrat o danych bokach (K)</li> <li>• umie obliczać obwody prostokątów i kwadratów (K – R)</li> <li>• zna pojęcia: równoległobok, romb (K)</li> <li>• zna własności boków równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• umie wyróżniać spośród czworokątów równoległoboki i romby (K)</li> <li>• umie rysować przekątne równoległoboków i rombów (K)</li> <li>• zna pojęcie trapezu (K)</li> <li>• zna nazwy czworokątów (K)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zapis symboliczny prostych prostopadłych i równoległych (P)</li> <li>• zna pojęcie odległości punktu od prostej (P)</li> <li>• zna pojęcie odległości między prostymi (P)</li> <li>• umie kreślić proste i odcinki równoległe (P)</li> <li>• umie kreślić prostą równoległą przechodzącą przez punkt nieleżący na prostej (P)</li> <li>• umie kreślić proste w ustalonej odległości (P)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (P – R)</li> <li>• zna elementy budowy kąta (P)</li> <li>• zna zapis symboliczny kąta (P)</li> <li>• umie rozróżniać poszczególne rodzaje kątów (K – R)</li> <li>• umie rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)</li> </ul>

- umie mierzyć kąty (K – P)
- umie rysować kąty o danej mierze stopniowej (K – R)
- umie określać miarę stopniową poszczególnych rodzajów kątów (P – R)
- zna związki miarowe pomiędzy poszczególnymi rodzajami kątów (K – P)
- umie wskazywać poszczególne rodzaje kątów (K – P)
- umie rysować poszczególne rodzaje kątów (K – P)
- umie określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych na podstawie rysunku lub treści zadania (K – R)
- umie rysować wielokąty o danych cechach (K – P)
- umie obliczać obwody wielokątów w rzeczywistości (K – P)
- umie obliczać obwody wielokątów w skali (P – R)
- zna rodzaje trójkątów (K – P)
- zna nazwy boków w trójkącie równoramiennym (P)
- zna nazwy boków w trójkącie prostokątnym (P)
- zna zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)
- rozumie klasyfikację trójkątów (P)
- umie wskazywać i rysować poszczególne rodzaje trójkątów (K – P)
- umie określać rodzaje trójkątów na podstawie rysunków (K – P)
- umie obliczać obwód trójkąta równoramiennego o danej długości podstawy i ramienia (P)
- zna zasady konstrukcji trójkąta przy pomocy cyrkla i linijki (P)
- zna warunki zbudowania trójkąta (P)
- umie konstruować trójkąty o trzech danych bokach (P)
- zna miary kątów w trójkącie równobocznym (P)
- zna zależność między kątami w trójkącie równoramiennym (P)
- umie obliczać brakujące miary kątów trójkąta (P – R)
- zna własności przekątnych prostokąta i kwadratu (P)
- umie rysować prostokąt, kwadrat o danym obwodzie (P)
- umie obliczać obwody prostokątów i kwadratów (K – R)
- umie obliczać długość łamanych, których odcinkami są części przekątnej prostokąta, mając długość tej przekątnej (P – R)
- zna własności przekątnych równoległoboku i rombu (P)
- zna sumę miar kątów wewnętrznych równoległoboku (P)
- zna własności miar kątów równoległoboku (P)
- umie rysować równoległoboki i romby, mając dane: długości boków (P)
- umie obliczać brakujące miary kątów w równoległobokach (P – R)
- zna nazwy boków w trapezie (P)
- zna rodzaje trapezów (P)
- zna sumę miar kątów trapezu (P)
- zna własności miar kątów trapezu (P)
- umie rysować trapez, mając dane długości dwóch boków (P)
- umie obliczać brakujące miary kątów w trapezach (P – R)
- zna własności czworokątów (P – R)
- umie nazywać czworokąty, znając ich cechy (P – R)
- zna pojęcie osi symetrii figury (P)
- zna pojęcie figury osiowosymetrycznej (P)
- umie wskazywać i rysować osie symetrii figury (jeśli istnieją) (P)
- umie rozpoznać figury osiowosymetryczne (P – R)
- umie rysować figury osiowosymetryczne (P – R)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (P – R)
- umie określać wzajemne położenia prostych i odcinków na płaszczyźnie (R – D)
- zna rodzaje kątów: wypukły, wklęsły (R)
- umie rozróżniać poszczególne rodzaje kątów (K – R)
- umie rysować czworokąty o danych kątach (R – W)
- zna jednostki miary kątów: minuty, sekundy (R)

- umie rysować kąty o danej mierze stopniowej (K – R)
- umie określać miarę stopniową poszczególnych rodzajów kątów (P – R)
- umie obliczać miarę kąta wklęsłego (R – D)
- zna pojęcia kątów:
  - naprzemianległych (R)
  - odpowiadających (R)
- umie określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych na podstawie rysunku lub treści zadania (K – R)
- umie obliczać obwody wielokątów w skali (P – R)
- umie porównywać obwody wielokątów (R – D)
- umie obliczać długość podstawy (ramienia), znając obwód i długość ramienia (podstawy) trójkąta równoramiennego (R)
- umie konstruować trójkąt równoramienny o danych długościach podstawy i ramienia (R)
- umie konstruować trójkąt przystający do danego (R – D)
- umie obliczać brakujące miary kątów trójkąta (P – R)
- umie obliczyć brakujące miary kątów w trójkątach z wykorzystaniem miar kątów przyległych (R – D)
- umie klasyfikować trójkąty, znając miary ich kątów oraz podawać miary kątów, znając nazwy trójkątów (R – D)
- umie obliczać obwody prostokątów i kwadratów (K – R)
- umie obliczać długość łamanych, których odcinkami są części przekątnej prostokąta, mając długość tej przekątnej (P – R)
- umie obliczać brakujące miary kątów w równoległobokach (P – R)
- umie obliczać miary kątów równoległoboku, znając zależności pomiędzy nimi (R – D)
- zna własności miar kątów trapezu równoramiennego (R)
- umie obliczać długości wyróżnionych odcinków trapezu równoramiennego (R – D)
- umie obliczać brakujące miary kątów w trapezach (P – R)
- umie obliczać miary kątów trapezu równoramiennego (prostokątnego), znając zależności pomiędzy nimi (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów trapezu (R)
- zna własności czworokątów (P – R)
- rozumie klasyfikację czworokątów (R)
- umie nazywać czworokąty, znając ich cechy (P – R)
- umie określać zależności między czworokątami (R – D)
- umie rozpoznać figury osiowoosymetryczne (P – R)
- umie rysować figury osiowoosymetryczne (P – R)
- umie uzupełniać rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii (R – D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie określać wzajemne położenia prostych i odcinków na płaszczyźnie (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostopadłością i równoległością prostych (D – W)
- umie rysować czworokąty o danych kątach (R – W)
- umie rozwiązywać zadania związane z zegarem (D – W)
- umie obliczać miarę kąta wklęsłego (R – D)
- umie dopełniać do kąta prostego kąty, których miary podane są w stopniach, minutach i sekundach (D – W)
- umie określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych na podstawie rysunku lub treści zadania (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami (D – W)
- umie dzielić wielokąt na części spełniające podane warunki (D – W)
- umie porównywać obwody wielokątów (R – D)
- umie obliczać liczbę przekątnych n-kątów (D-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z trójkątami (D – W)
- umie konstruować trójkąt przystający do danego (R – D)
- umie obliczyć brakujące miary kątów w trójkątach z wykorzystaniem miar kątów przyległych (R – D)
- umie klasyfikować trójkąty, znając miary ich kątów oraz podawać miary kątów, znając nazwy trójkątów (R – D)

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach (D – W)
- umie obliczać sumy miar kątów wielokątów (D)
- umie rysować równoległoboki i romby, mając dane długości przekątnych (D)
- umie obliczać miary kątów równoległoboku, znając zależności pomiędzy nimi (R – D)
- umie wyróżniać w narysowanych figurach równoległoboki i romby (D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w równoległobokach i trójkątach (D – W)
- umie obliczać miary kątów trapezu równoramiennego (prostokątnego), znając zależności pomiędzy nimi (R – D)
- umie rysować trapez równoramienny, mając dane długości dwóch podstaw (D)
- umie wyróżniać w narysowanych figurach trapezy (D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów trapezu, trójkąta i czworokąta (D – W)
- umie określać zależności między czworokątami (R – D)
- umie rysować czworokąty spełniające podane warunki (D – W)
- umie uzupełniać rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii (R – D)
- umie rysować figury osiowosymetryczne (D – W)
- umie uzupełniać rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii (D – W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z prostokątnością i równoległością prostych (D – W)
- umie rysować czworokąty o danych kątach (R – W)
- umie rozwiązywać zadania związane z zegarem (D – W)
- umie dopełniać do kąta prostego kąty, których miary podane są w stopniach, minutach i sekundach (D – W)
- umie określać miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających i naprzemianległych na podstawie rysunku lub treści zadania (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z kątami (D – W)
- umie dzielić wielokąty na części spełniające podane warunki (D – W)
- umie obliczać liczbę przekątnych n-kątów (D-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z trójkątami (D – W)
- umie konstruować wielokąty przystające do danych (W)
- umie stwierdzać możliwość zbudowania trójkąta o danych długościach boków (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach (D – W)
- umie rysować kwadraty, mając dane jeden wierzchołek i punkt przecięcia przekątnych (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z równoległobokami i rombami (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów w równoległobokach i trójkątach (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obwodami trapezów i trójkątów (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z miarami kątów trapezu, trójkąta i czworokąta (D – W)
- umie rysować czworokąty spełniające podane warunki (D – W)
- umie rysować figury osiowosymetryczne (D – W)
- umie uzupełniać rysunek tak, aby nowa figura miała oś symetrii (D – W)

**DZIAŁ 5. UŁAMKI DZIESIĘTNE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna dwie postaci ułamka dziesiętnego (K)
- umie zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K – P)
- umie zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe (K – P)
- zna nazwy rzędów po przecinku (K – P)
- zna algorytm porównywania ułamków dziesiętnych (K – P)
- umie porównywać dwa ułamki o takiej samej liczbie cyfr po przecinku (K)
- zna zależności pomiędzy jednostkami masy i jednostkami długości (K – P)
- zna algorytm dodawania i odejmowania pisemnego ułamków dziesiętnych (K)
- umie pamięciowo i pisemnie dodawać i odejmować ułamki dziesiętne o takiej samej liczbie cyfr po przecinku (K)

- zna algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (K)
- umie mnożyć ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P)
- zna algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (K)
- rozumie dzielenie jako działanie odwrotne do mnożenia (K)
- umie mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P)
- zna algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (K)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć ułamki dziesiętne przez liczby naturalne (K – R)
- zna algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych (K)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć:
  - - dwa ułamki dziesiętne o dwóch lub jednej cyfrze różnej od zera (K)
- zna algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (K)
- umie pamięciowo i pisemnie dzielić ułamki dziesiętne przez liczby naturalne jednocyfrowe (K)
- zna zasadę zamiany ułamków dziesiętnych na ułamki zwykłe (K)
- umie zamieniać ułamki dziesiętne ułamki zwykłe (K)
- umie zamieniać ułamki  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  na ułamki dziesiętne i odwrotnie (K)
- zna pojęcie procentu (K – P)
- rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K – P)
- umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K – P)
- umie zapisywać 25%, 50% w postaci ułamków (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- rozumie pozycyjny układ dziesiętkowy z rozszerzeniem na części ułamkowe (P)
- umie zapisywać i odczytywać ułamki dziesiętne (K – P)
- umie zamieniać ułamki dziesiętne na zwykłe (K – P)
- umie zapisywać ułamki dziesiętne z pominięciem nieistotnych zer (P)
- zna nazwy rzędów po przecinku (K – P)
- umie zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne poprzez rozszerzanie lub skracanie (P – R)
- umie opisywać części figur za pomocą ułamka dziesiętnego (P – R)
- umie odczytywać ułamki dziesiętne na osi liczbowej oraz je zaznaczać (P – R)
- zna algorytm porównywania ułamków dziesiętnych (K – P)
- umie porównywać ułamki o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R)
- umie porównywać liczby przedstawione w postaci ułamka dziesiętnego oraz ułamka zwykłego (liczby mieszanej) (P – R)
- umie znajdować liczbę wymierną dodatnią leżącą między dwiema danymi na osi liczbowej (P – R)
- zna zależności pomiędzy jednostkami masy i jednostkami długości (K – P)
- rozumie możliwość przedstawiania różnymi sposobami długości i masy (P)
- umie wyrażać podane wielkości w różnych jednostkach (P – R)
- umie stosować ułamki dziesiętne do zamiany wyrażen dwumianowanych na jednomianowane i odwrotnie (P – R)
- zna interpretację dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych na osi liczbowej (P)
- rozumie porównywanie różnicowe (P)
- umie pamięciowo i pisemnie dodawać i odejmować ułamki dziesiętne o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (P – R)
- umie mnożyć ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P)
- umie mnożyć i dzielić ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000... (K – P)
- rozumie porównywanie ilorazowe (P)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć ułamki dziesiętne przez liczby naturalne (K – R)
- umie powiększać ułamki dziesiętne n razy (P – R)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć kilka ułamków dziesiętnych (P – R)
- rozumie porównywanie ilorazowe (P)
- umie pamięciowo i pisemnie dzielić ułamki dziesiętne przez liczby naturalne wielocyfrowe (P – R)
- umie pomniejszać ułamki dziesiętne n razy (P – R)
- zna algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych (P)
- umie dzielić ułamki dziesiętne przez ułamki dziesiętne (P – R)

- zna zasadę zamiany ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne metodą rozszerzania ułamka (P)
- umie zamieniać ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne i odwrotnie (P – R)
- umie wykonywać działania na liczbach wymiernych dodatnich (P – R)
- umie porównywać ułamki zwykłe z ułamkami dziesiętnymi (P – R)
- zna pojęcie procentu (K – P)
- rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K – P)
- umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K – P)
- umie zamieniać procenty na ułamki dziesiętne (P)
- umie zapisywać ułamki o mianowniku 100 w postaci procentów (P)
- umie zamieniać procenty na ułamki zwykłe nieskracalne (P – R)
- umie określać procentowo zacieniowane części figur (P – R)
- umie odczytywać potrzebne informacje z diagramów procentowych (P – D)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie zamieniać ułamki zwykłe na dziesiętne poprzez rozszerzanie lub skracanie (P – R)
- umie opisywać części figur za pomocą ułamka dziesiętnego (P – R)
- umie odczytywać ułamki dziesiętne na osi liczbowej oraz je zaznaczać (P – R)
- umie porównywać ułamki o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R)
- umie porównywać liczby przedstawione w postaci ułamka dziesiętnego oraz ułamka zwykłego (liczby mieszanej) (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem ułamków (R)
- umie znajdować liczbę wymierną dodatnią leżącą między dwiema danymi na osi liczbowej (P – R)
- umie wyrażać podane wielkości w różnych jednostkach (P – R)
- umie stosować ułamki dziesiętne do zamiany wyrażeń dwumianowanych na jednomianowane i odwrotnie (P – R)
- umie porównywać długości (masy) wyrażone w różnych jednostkach (R)
- umie pamięciowo i pisemnie dodawać i odejmować ułamki dziesiętne o różnej liczbie cyfr po przecinku (P – R)
- umie uzupełniać brakujące liczby w sumach i różnicach tak, aby otrzymać ustalony wynik (R)
- umie obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania ułamków dziesiętnych (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na porównywanie różnicowe (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R)
- umie stosować przy zamianie jednostek mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000,... (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R)
- umie stosować przy zamianie jednostek mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (R – D)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć ułamki dziesiętne przez liczby naturalne (K – R)
- umie powiększać ułamki dziesiętne  $n$  razy (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (R)
- rozumie obliczanie części liczby (R)
- umie pamięciowo i pisemnie mnożyć kilka ułamków dziesiętnych (P – R)
- umie obliczać ułamki z liczb wyrażonych ułamkami dziesiętnymi (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych (R)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających dodawanie, odejmowanie i mnożenie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D)
- zna pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb (R – D)
- umie pamięciowo i pisemnie dzielić ułamki dziesiętne przez liczby naturalne wielocyfrowe (P – R)
- umie pomniejszać ułamki dziesiętne  $n$  razy (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (R)



- umie dzielić ułamki dziesiętne przez ułamki dziesiętne (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych (R)
- umie szacować wyniki działań (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (R)
- zna zasadę zamiany ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne metodą dzielenia licznika przez mianownik (R)
- umie zamieniać ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne i odwrotnie (P – R)
- umie wykonywać działania na liczbach wymiernych dodatnich (P – R)
- umie porównywać ułamki zwykłe z ułamkami dziesiętnymi (P – R)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach wymiernych dodatnich (R – W)
- umie zamieniać procenty na ułamki zwykłe nieskracalne (P – R)
- umie zamieniać ułamki na procenty (R – D)
- umie określać procentowo zacieniowane części figur (P – R)
- umie odczytywać potrzebne informacje z diagramów procentowych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami (R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie odczytywać ułamki dziesiętne na osi liczbowej (D)
- umie uzupełniać brakujące cyfry w ułamkach dziesiętnych tak, aby zachować poprawność nierówności (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem ułamków (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z różnym sposobem zapisywania długości i masy (D – W)
- umie obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D)
- umie wstawiać znaki „+” i „-” w wyrażeniach arytmetycznych tak, aby otrzymać ustalony wynik (D – W)
- umie stosować przy zamianie jednostek mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000,... (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (D – W)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających dodawanie, odejmowanie i mnożenie ułamków dziesiętnych z uwzględnieniem kolejności działań i nawiasów (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych (D)
- zna pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (D)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach wymiernych dodatnich (R – W)
- umie zamieniać ułamki na procenty (R – D)
- umie odczytywać potrzebne informacje z diagramów procentowych (P – D)
- umie określać procentowo zacieniowane części figur (D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami (D – W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zapisem ułamka dziesiętnego (W)
- umie uzupełniać brakujące cyfry w ułamkach dziesiętnych tak, aby zachować poprawność nierówności (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z porównywaniem ułamków (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z różnym sposobem zapisywania długości i masy (D – W)
- umie wstawiać znaki „+” i „-” w wyrażeniach arytmetycznych tak, aby otrzymać ustalony wynik (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000... (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne (D – W)
- umie wstawiać znaki działań, tak aby wyrażenie arytmetyczne miało maksymalną wartość (W)

- umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia ułamków dziesiętnych (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z szacowaniem (D – W)
- umie rozwiązywać zadania związane z rozwinięciami nieskończonymi i okresowymi ułamków (W)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach wymiernych dodatnich (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z procentami (D – W)

#### DZIAŁ 6. POLA FIGUR

##### Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna jednostki miary pola (K)
- zna wzór na obliczanie pola prostokąta i kwadratu (K)
- rozumie pojęcie miary pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)
- umie obliczać pola prostokątów i kwadratów o długościach boków wyrażonych w tych samych jednostkach (K)
- zna wzory na obliczanie pól poznanych wielokątów (K-R)
- umie obliczać pola poznanych wielokątów (K – R)

##### Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- umie obliczać pola prostokątów i kwadratów o długościach boków wyrażonych w różnych jednostkach (P – R)
- umie obliczać bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (P – R)
- zna gruntowe jednostki pola i zależności między nimi (P)
- rozumie związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami pola (P)
- zna zależności między jednostkami pola (P – R)
- umie zamieniać jednostki pola (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (P – D)
- zna pojęcie wysokości i podstawy równoległoboku (P)
- zna wzór na obliczanie pola równoległoboku (P)
- umie obliczać pola równoległoboków (P)
- umie obliczać pola i obwody rombu (P)
- zna wzór na obliczanie pola rombu wykorzystujący długości przekątnych (P)
- umie obliczać pole rombu o danych przekątnych (P)
- umie obliczać pole kwadratu o danej przekątnej (P)
- zna pojęcie wysokości i podstawy trójkąta (P)
- zna wzór na obliczanie pola trójkąta (P)
- umie obliczać pole trójkąta, znając długość podstawy i wysokości trójkąta (P)
- umie obliczać pola narysowanych trójkątów ostrokątnych (P)
- umie obliczać pola trójkątów jako części prostokątów o znanych bokach (P – D)
- zna pojęcie wysokości i podstawy trapezu (P)
- zna wzór na obliczanie pola trapezu (P)
- umie obliczać pole trapezu, znając długość podstawy i wysokość (P)
- zna wzory na obliczanie pól poznanych wielokątów (K-R)
- umie obliczać pola poznanych wielokątów (K – R)

##### Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- umie obliczać pola prostokątów i kwadratów o długościach boków wyrażonych w różnych jednostkach (P – R)
- umie obliczać bok kwadratu, znając jego pole (R)
- umie obliczać bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (P – R)
- umie obliczać pole kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami prostokątów (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól prostokątów (R – D)
- zna zależności między jednostkami pola (P – R)
- umie zamieniać jednostki pola (P – R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (P – D)



- umie obliczać długość podstawy równoległoboku, znając jego pole i długość wysokości opuszczonej na tę podstawę (R)
- umie obliczać wysokość równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy (R)
- umie obliczać wysokość rombu, znając jego obwód (R)
- umie porównywać pola narysowanych równoległoboków (R)
- umie rysować prostokąt o polu równym polu narysowanego równoległoboku i odwrotnie (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól równoległoboków (R – D)
- rozumie kryteria doboru wzoru na obliczanie pola rombu (R)
- umie obliczać pole rombu, znając długość jednej przekątnej i związek między przekątnymi (R – D)
- umie rysować romb o danym polu (R)
- umie obliczać długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R – D)
- umie rysować trójkąty o danych polach (R)
- umie obliczać pola narysowanych trójkątów rozwartokątnych (R – D)
- umie obliczać pole trójkąta prostokątnego o danych długościach przyprostokątnych (R)
- umie obliczać pola trójkątów jako części prostokątów o znanych bokach (P – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól trójkątów (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trójkątów (R – W)
- umie obliczać pole trapezu, znając sumę długości podstaw i wysokość (R)
- umie obliczać wysokość trapezu, znając jego pole i długości podstaw (ich sumę) lub zależności między nimi (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól znanych wielokątów (R – D)
- zna wzory na obliczanie pól poznanych wielokątów (K-R)
- umie obliczać pola poznanych wielokątów (K – R)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól znanych wielokątów (R – D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami prostokątów (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól prostokątów (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami prostokątów w skali (D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (P – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (D – W)
- umie rysować prostokąt o polu równym polu narysowanego równoległoboku i odwrotnie (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól równoległoboków (R – D)
- umie obliczać wysokość równoległoboku, znając długości dwóch boków i drugiej wysokości (D)
- umie obliczać pole rombu, znając długość jednej przekątnej i związek między przekątnymi (R – D)
- umie obliczać długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami rombów (D – W)
- umie obliczać pola narysowanych trójkątów rozwartokątnych (R – D)
- umie obliczać wysokość trójkąta, znając długość podstawy i pole trójkąta (D)
- umie obliczać długość podstawy trójkąta, znając wysokość i pole trójkąta (D)
- umie obliczać długość przyprostokątnej, znając pole trójkąta i długość drugiej przyprostokątnej (D)
- umie obliczać pola trójkątów jako części prostokątów o znanych bokach (P – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól trójkątów (R – D)
- umie rysować prostokąty o polu równym polu narysowanego trójkąta i odwrotnie (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trójkątów (R – W)
- umie obliczać wysokość trapezu, znając jego pole i długości podstaw (ich sumę) lub zależności między nimi (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trapezów (D – W)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnicy pól znanych wielokątów (R – D)
- umie obliczać pola narysowanych figur jako sumy lub różnice pól znanych wielokątów (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami wielokątów (D – W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie dzielić linią prostą figury złożone z prostokątów na dwie części o równych polach (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z zamianą jednostek pola (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami równoległoboków (W)

- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami rombów (D – W)
- umie rysować prostokąty o polu równym polu narysowanego trójkąta i odwrotnie (D – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trójkątów (R – W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami trapezów (D – W)
- umie dzielić trapezy na części o równych polach (W)
- umie rysować wielokąty o danych polach (W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z polami wielokątów (D – W)

## DZIAŁ 7. LICZBY CAŁKOWITE

### Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna pojęcia: liczby ujemnej i liczby dodatniej (K)
- zna pojęcie liczb przeciwnych (K)
- rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)
- umie porównywać liczby całkowite:
  - dodatnie (K)
  - dodatnie z ujemnymi (K)
- umie podawać liczby przeciwne do danych (K)
- umie zaznaczać liczby całkowite na osi liczbowej (K – R)
- zna zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)
- umie obliczać sumy liczb o jednakowych znakach (K)
- umie odejmować liczby całkowite dodatnie, gdy odjemnik jest większy od odjemnej (K)

### Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- zna pojęcie liczby całkowitej (P)
- rozumie rozszerzenie zbioru liczb o zbiór liczb całkowitych (P)
- umie podawać liczby całkowite większe lub mniejsze od danej (P)
  - ujemne (P)
  - ujemne z zerem (P)
- umie porządkować liczby całkowite (P)
- umie zaznaczać liczby całkowite na osi liczbowej (K – R)
- umie odczytywać współrzędne liczb ujemnych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania związane z porównywaniem liczb całkowitych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania związane z liczbami całkowitymi (P – D)
- zna zasadę dodawania liczb o różnych znakach (P)
- umie obliczać sumy liczb o różnych znakach (P)
- umie dopełniać składniki do określonej sumy (P)
- umie powiększać liczby całkowite (P)
- zna zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P)
- umie zastępować odejmowanie dodawaniem (P)
- umie odejmować liczby całkowite (P – D)
- umie mnożyć i dzielić liczby całkowite o jednakowych znakach (P)
- zna zasadę mnożenia i dzielenia liczb całkowitych (P – R)

### Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- umie zaznaczać liczby całkowite na osi liczbowej (K – R)
- umie odczytywać współrzędne liczb ujemnych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania związane z porównywaniem liczb całkowitych (P – D)
- umie rozwiązywać zadania związane z liczbami całkowitymi (P – D)
- umie obliczać sumy wieloskładnikowe (R)
- umie korzystać z przemienności i łączności dodawania (R)
- umie określać znak sumy (R)
- umie odejmować liczby całkowite (P – D)
- umie pomniejszać liczby całkowite (R)
- umie porównywać różnice liczb całkowitych (R – D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w różnicy, tak aby uzyskać ustalony wynik (R – D)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z odejmowaniem liczb całkowitych (R – W)</li> <li>• zna zasadę mnożenia i dzielenia liczb całkowitych (P – R)</li> <li>• umie mnożyć i dzielić liczby całkowite o różnych znakach (R)</li> <li>• umie ustalać znaki iloczynów i ilorazów (R)</li> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach całkowitych (R – D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie odczytywać współrzędne liczb ujemnych (P – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z porównywaniem liczb całkowitych (P – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z liczbami całkowitymi (P – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z dodawaniem liczb całkowitych (D – W)</li> <li>• umie odejmować liczby całkowite (P – D)</li> <li>• umie porównywać różnice liczb całkowitych (R – D)</li> <li>• umie uzupełniać brakujące liczby w różnicy, tak aby uzyskać ustalony wynik (R – D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z odejmowaniem liczb całkowitych (R – W)</li> <li>• umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na liczbach całkowitych (R – D)</li> <li>• umie obliczać średnie arytmetyczne kilku liczb całkowitych (D)</li> <li>• umie ustalać znaki wyrażeń arytmetycznych (D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z obliczaniem czasu lokalnego (W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z dodawaniem liczb całkowitych (D – W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z odejmowaniem liczb całkowitych (R – W)</li> <li>• umie wstawiać znaki działań, tak aby wyrażenie arytmetyczne miało określoną wartość (W)</li> </ul>

<b>DZIAŁ 8. OBJĘTOŚĆ FIGURY</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie objętości figury (K)</li> <li>• zna jednostki objętości (K)</li> <li>• umie obliczać objętości brył, znając liczbę mieszczących się w nich sześcianów jednostkowych (K – P)</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)</li> <li>• umie obliczać objętości sześcianów (K)</li> <li>• umie obliczać objętości prostopadłościanów (K – P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie różnicę między polem powierzchni a objętością (P)</li> <li>• umie obliczać objętości brył, znając liczbę mieszczących się w nich sześcianów jednostkowych (K – P)</li> <li>• umie przyporządkować zadane objętości do obiektów z natury (P)</li> <li>• umie obliczać objętości prostopadłościanów (K – P)</li> <li>• zna definicje litra i mililitra oraz zależności pomiędzy nimi (P)</li> <li>• umie wyrażać w litrach i mililitrach podane objętości (P – R)</li> <li>• umie wyrażać w litrach i mililitrach objętość prostopadłościanu o danych wymiarach (P – R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać objętość prostopadłościanu zbudowanego z określonej liczby sześcianów (R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (R)</li> <li>• zna zależności pomiędzy jednostkami objętości (R – D)</li> <li>• rozumie związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami objętości (R)</li> <li>• umie wyrażać w litrach i mililitrach podane objętości (P – R)</li> <li>• umie wyrażać w litrach i mililitrach objętość prostopadłościanu o danych wymiarach (P – R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami brył wyrażonymi w litrach lub mililitrach (R – D)</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R – D)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podawać liczbę sześcianów jednostkowych, z których składa się bryła na podstawie jej widoków z różnych stron (D – W)</li> <li>• umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (D – W)</li> </ul>

- umie obliczać pole powierzchni sześcianu znając jego objętość (D)
- zna zależności pomiędzy jednostkami objętości (R – D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami brył wyrażonymi w litrach lub mililitrach (R – D)
- umie zamieniać jednostki objętości (R – D)
- umie stosować zamianę jednostek objętości w zadaniach tekstowych (D – W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie podawać liczbę sześcianów jednostkowych, z których składa się bryła na podstawie jej widoków z różnych stron (D – W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (D – W)
- umie stosować zamianę jednostek objętości w zadaniach tekstowych (D – W)

## WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASIE VI

### 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)

### Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. LICZBY NATURALNE I UŁAMKI
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• zna nazwy działań (K)</li><li>• na kolejność wykonywania działań (K)</li><li>• zna pojęcie potęgi (K)</li><li>• zna algorytm mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000,.. (K)</li><li>• zna i rozumie algorytmy czterech działań pisemnych (K)</li><li>• zna i rozumie zasadę skracania i rozszerzania ułamków zwykłych (K)</li><li>• zna pojęcie ułamka nieskracalnego (K)</li><li>• zna i rozumie pojęcie ułamka jako:<ul style="list-style-type: none"><li>• – ilorazu dwóch liczb naturalnych (K)</li><li>• – części całości (K)</li></ul></li><li>• zna i rozumie algorytm zamiany liczby mieszanej na ułamek niewłaściwy i odwrotnie (K)</li><li>• zna i rozumie algorytmy czterech działań na ułamkach zwykłych (K)</li><li>• zna i rozumie zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą rozszerzania lub skracania ułamka (K)</li><li>• zna i rozumie zasadę zamiany ułamka dziesiętnego na ułamek zwykły (K)</li><li>• umie zaznaczyć i odczytać na osi liczbowej:<ul style="list-style-type: none"><li>• – liczbę naturalną (K-P)</li><li>• – ułamek zwykły i dziesiętny (K-R)</li></ul></li><li>• umie dodawać i odejmować w pamięci:<ul style="list-style-type: none"><li>• – dwucyfrowe liczby naturalne (K)</li><li>• – ułamki dziesiętne o jednakowej liczbie cyfr po przecinku (K)</li></ul></li><li>• umie mnożyć i dzielić w pamięci ułamki dziesiętne w ramach tabliczki mnożenia (K)</li><li>• umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki zwykłe i ułamki dziesiętne (K-P)</li><li>• umie zamienić ułamek zwykły na ułamek dziesiętny i odwrotnie (K-P)</li></ul>

- umie obliczyć kwadrat i sześcián:
- – liczby naturalnej (K)
- – ułamka dziesiętne (K-P)
- umie pisemnie wykonać każde z czterech działań na ułamkach dziesiętnych (K-P)
- umie wyciągać całości z ułamków niewłaściwych oraz zamieniać liczby mieszane na ułamki niewłaściwe (K)
- umie zapisać iloczyn w postaci potęgi (K-P)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- zna zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik (P)
- zna pojęcie rozwinięcia dziesiętne skończonego i rozwinięcia dziesiętne nieskończonego okresowego (P)
- rozumie zasadę zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny metodą dzielenia licznika przez mianownik (P)
- umie zaznaczyć i odczytać na osi liczbowej ułamek dziesiętny (P-R)
- umie pamięciowo dodawać i odejmować:
  - – ułamki dziesiętne różniące się liczbą cyfr po przecinku (P-R)
  - – wielocyfrowe liczby naturalne (P-R)
- umie mnożyć i dzielić w pamięci ułamki dziesiętne wykraczające poza tabliczkę mnożenia (P-R)
- umie mnożyć i dzielić w pamięci dwucyfrowe i wielocyfrowe (proste przykłady) liczby naturalne (P-R)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażen (P-R)
- umie obliczyć ułamek z ułamka lub liczby mieszanej (P-R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (P-R)
- umie porównać ułamek zwykły z ułamkiem dziesiętnym (P-R)
- umie porządkować ułamki (P-R)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach wymiernych dodatnich (P-R)
- umie podać rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)
- umie zapisać w skróconej postaci rozwinięcie dziesiętne ułamka zwykłego (P-R)
- umie określić kolejną cyfrę rozwinięcia dziesiętne na podstawie jego skróconego zapisu (P-R)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (P-R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (P-R)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R)
- umie szacować wartości wyrażen arytmetycznych (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (R)
- umie podnosić do kwadratu i sześciánu liczby mieszane (R-D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania oraz potęgowanie ułamków zwykłych (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (R)
- umie porównać rozwinięcia dziesiętne liczb zapisanych w skróconej postaci (R-D)
- umie porównać liczby wymierne dodatnie (R-D)
- umie porządkować liczby wymierne dodatnie (R-D)
- umie obliczyć wartość ułamka piętrowego (R-D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach wymiernych dodatnich (R-W)
- umie zapisać liczbę w postaci potęgi liczby 10 (R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (D)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać wartości tych wyrażen (D-W)

- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego działania na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na liczbach naturalnych i ułamkach dziesiętnych (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe z zastosowaniem działań na ułamkach zwykłych (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z działaniami na ułamkach zwykłych i dziesiętnych (D-W)
- umie określić rodzaj rozwinięcia dziesiętnego ułamka (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z rozwinięciami dziesiętnymi ułamków zwykłych (D-W)
- umie określić ostatnią cyfrę potęgi (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z potęgami (D-W)

## DZIAŁ 2. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE

### Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna pojęcia: prosta, półprosta, odcinek, (K)
- zna pojęcia: koło i okrąg (k)
- zna elementy koła i okręgu (K-P)
- zna i rozumie zależność między długością promienia i średnicy (K)
- zna rodzaje trójkątów (K-P)
- zna nazwy boków w trójkącie równoramiennym (K)
- zna nazwy boków w trójkącie prostokątnym (K)
- zna nazwy czworokątów (K)
- zna własności czworokątów (K-P)
- zna definicję przekątnej oraz obwodu wielokąta (K)
- zna i rozumie zależność między liczbą boków, wierzchołków i kątów w wielokącie (K)
- zna pojęcie kąta (K)
- zna pojęcie wierzchołka i ramion kąta (K)
- zna podział kątów ze względu na miarę prosty, ostry, rozwarty(K),
- zna podział kątów ze względu na położenie przyległe, wierzchołkowe (K)
- zna zapis symboliczny kąta i jego miary (K)
- zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)
- zna sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta (K)
- zna i rozumie różnicę między prostą i odcinkiem, prostą i półprostą (K)
- rozumie konieczność stosowania odpowiednich przyrządów do rysowania figur geometrycznych (K)
- rozumie pochodzenie nazw poszczególnych rodzajów trójkątów (K)
- zna i rozumie związki miarowe poszczególnych rodzajów kątów (K-P)
- umie narysować za pomocą ekiejki i linijki proste i odcinki prostopadłe oraz proste i odcinki równoległe (K)
- umie wskazać poszczególne elementy w okręgu i w kole (K)
- umie kreślić koło i okrąg o danym promieniu lub o danej średnicy (K)
- umie narysować poszczególne rodzaje trójkątów (K)
- umie obliczyć obwód trójkąta (K)
- umie narysować czworokąt, mając informacje o bokach (K-R)
- umie wskazać na rysunku wielokąt o określonych cechach (K)
- umie obliczyć obwód czworokąta (K-P)
- umie zmierzyć kąt (K)
- umie narysować kąt o określonej mierze (K-P)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozróżnić i nazywać poszczególne rodzaje kątów (K-R)</li> <li>• umie obliczyć brakujące miary kątów trójkąta (K-P)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna definicje odcinków prostopadłych i odcinków równoległych (P)</li> <li>• zna zależność między bokami w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>• zna zasady konstrukcji trójkąta o danych trzech bokach (P)</li> <li>• zna warunek zbudowania trójkąta – nierówność trójkąta (P)</li> <li>• zna podział kątów ze względu na miarę pełny, półpełny (P)</li> <li>• zna miary kątów w trójkącie równobocznym (P)</li> <li>• zna zależność między kątami w trójkącie równoramiennym (P)</li> <li>• rozumie różnicę między kołem i okręgiem (P)</li> <li>• umie narysować za pomocą ekerki i linijki proste równoległe o danej odległości od siebie (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z wzajemnym położeniem odcinków, prostych i półprostych (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadania tekstowe związane z kołem, okręgiem i innymi figurami (P-R)</li> <li>• umie narysować trójkąt w skali (P)</li> <li>• umie obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając jego obwód (P)</li> <li>• umie obliczyć długość boku trójkąta, znając obwód i informacje o pozostałych bokach (P-R)</li> <li>• umie skonstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)</li> <li>• umie sprawdzić, czy z odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt (P-R)</li> <li>• umie sklasyfikować czworokąty (P-R)</li> <li>• umie narysować czworokąt, mając informacje o przekątnych (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obwodem czworokąta (P-R)</li> <li>• umie obliczyć brakujące miary kątów przyległych, wierzchołkowych (P)</li> <li>• umie obliczyć brakujące miary kątów czworokątów (P-R)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzajemne położenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• – prostej i okręgu (R),</li> <li>• – okręgów (R)</li> </ul> </li> <li>• zna podział kątów ze względu na miarę wypukły, wklęsły (R)</li> <li>• zna podział kątów ze względu na położenie odpowiadające, naprzemianległe (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z konstrukcją trójkąta o danych bokach (R)</li> <li>• umie skonstruować kopię czworokąta (R)</li> <li>• umie obliczyć brakujące miary kątów odpowiadających, naprzemianległych (R)</li> <li>• umie obliczyć brakujące miary kątów trójkąta lub czworokąta na rysunku z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz własności trójkątów lub czworokątów (R)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obwodem trójkąta (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obwodem wielokąta (R-W)</li> <li>• umie skonstruować równoległobok, znając dwa boki i przekątną (R)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadania konstrukcyjne związane z kreśleniem prostych prostopadłych i prostych równoległych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadania tekstowe związane z kołem, okręgiem i innymi figurami (D-W)</li> <li>• umie wykorzystać przenoszenie odcinków w zadaniach konstrukcyjnych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie konstrukcyjne związane z konstrukcją trójkąta o danych bokach (D-W)</li> <li>• umie skonstruować trapez równoramienny, znając jego podstawy i ramię (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie związane z zegarem (D-W)</li> <li>• umie określić miarę kąta przyległego, wierzchołkowego, odpowiadającego, naprzemianległego na podstawie rysunku lub treści zadania (D-W)</li> </ul>



- umie obliczyć brakujące miary kątów trójkąta z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz sumy miar kątów wewnętrznych trójkąta (D-W)
- umie obliczyć brakujące miary kątów czworokąta na rysunku z wykorzystaniem miar kątów przyległych, wierzchołkowych, naprzemianległych, odpowiadających oraz własności czworokątów (D-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z miarami kątów w trójkątach i czworokątach (D-W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- zna konstrukcję prostej prostopadłej do danej, przechodzącej przez dany punkt (W)
- zna konstrukcję prostej równoległej do danej, przechodzącej przez dany punkt (W)
- zna konstrukcyjny sposób wyznaczania środka odcinka (W)
- zna pojęcie symetralnej odcinka (W)
- zna definicję sześciokąta foremego oraz sposób jego kreślenia (W)
- zna pojęcie przybliżenia z niedomiarem oraz przybliżenia z nadmiarem (W)
- umie skonstruować prostą prostopadłą do danej, przechodzącą przez dany punkt (W)
- umie skonstruować prostą równoległą do danej, przechodzącą przez dany punkt (W)
- umie wyznaczyć środek narysowanego okręgu (W)

**DZIAŁ 3. LICZBY NA CO DZIEŃ**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna jednostki czasu (K)
- zna jednostki długości (K)
- zna jednostki masy (K)
- zna pojęcie skali i planu (K)
- rozumie potrzebę stosowania różnorodnych jednostek długości i masy (K)
- rozumie potrzebę stosowania odpowiedniej skali na mapach i planach (K)
- rozumie korzyści płynące z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K)
- rozumie znaczenie podstawowych symboli występujących w instrukcjach i opisach:
  - – diagramów (K)
  - – schematów (K)
  - – innych rysunków (K)
- umie obliczyć upływ czasu między wydarzeniami (K-P)
- umie porządkować wydarzenia w kolejności chronologicznej (K)
- umie zamienić jednostki czasu (K-R)
- umie wykonać obliczenia dotyczące długości (K-P)
- umie wykonać obliczenia dotyczące masy (K-P)
- umie zamienić jednostki długości i masy (K-P)
- umie obliczyć skalę (K-P)
- umie obliczyć długości odcinków w skali lub w rzeczywistości (K-P)
- umie wykonać obliczenia za pomocą kalkulatora (K-R)
- umie odczytać dane z:
  - – tabeli (K)
  - – diagramu (K)
- umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)
- umie odczytać dane z wykresu (K-P)
- umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- zna zasady dotyczące lat przestępnych (P)
- zna symbol przybliżenia (P)
- rozumie konieczność wprowadzenia lat przestępnych (P)
- rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (P)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę sporządzania wykresów (P)</li> <li>• umie podać przykładowe lata przestępne (P)</li> <li>• umie wyrażać w różnych jednostkach ten sam upływ czasu (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (P-R)</li> <li>• umie wyrażać w różnych jednostkach te same masy (P-R)</li> <li>• umie wyrażać w różnych jednostkach te same długości (P-R)</li> <li>• umie porządkować wielkości podane w różnych jednostkach (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i masy (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze skalą (P-R)</li> <li>• umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (P-R)</li> <li>• umie sprawdzić, czy kalkulator zachowuje kolejność działań (P)</li> <li>• umie wykorzystać kalkulator do rozwiązania zadanie tekstowego (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie, odczytując dane z tabeli i korzystając z kalkulatora (P-R)</li> <li>• umie zinterpretować odczytane dane (P-R)</li> <li>• umie zinterpretować odczytane dane (P-R)</li> <li>• umie przedstawić dane w postaci wykresu (P-R)</li> <li>• umie porównać informacje odczytane z dwóch wykresów (P-R)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna funkcje klawiszy pamięci kalkulatora (R)</li> <li>• umie zaokrąglić liczbę zaznaczoną na osi liczbowej (R)</li> <li>• umie wskazać liczby o podanym zaokrągleniu (R)</li> <li>• umie zaokrąglić liczbę po zamianie jednostek (R)</li> <li>• umie porównać informacje odczytane z dwóch wykresów (R-W)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z kalendarzem i czasem (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z jednostkami długości i masy (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane ze skalą (D-W)</li> <li>• umie określić, ile jest liczb o podanym zaokrągleniu spełniających dane warunki (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z przybliżeniami (D-W)</li> <li>• umie wykonać wielodziałaniowe obliczenia za pomocą kalkulatora (D-W)</li> <li>• umie wykorzystać kalkulator do rozwiązania zadanie tekstowego (D-W)</li> <li>• umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe, w którym potrzebne informacje należy odczytać z tabeli lub schematu (D-W)</li> <li>• umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> <li>• umie dopasować wykres do opisu sytuacji (D-W)</li> <li>• umie przedstawić dane w postaci wykresu (D)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie przybliżenia z niedomiarem oraz przybliżenia z nadmiarem (W)</li> </ul>

<p><b>DZIAŁ 4. PRĘDKOŚĆ, DROGA, CZAS</b></p>
<p><b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostki prędkości (K-P)</li> <li>• umie na podstawie podanej prędkości wyznaczać długość drogi przebytej w jednostce czasu (K)</li> <li>• umie obliczyć drogę, znając stałą prędkość i czas (K-R)</li> <li>• umie porównać prędkości dwóch ciał, które przebyły jednakowe drogi w różnych czasach (K)</li> <li>• umie obliczyć prędkość w ruchu jednostajnym, znając drogę i czas (K-P)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm zamiany jednostek prędkości (P-D)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie potrzebę stosowania różnych jednostek prędkości (P)</li> <li>• umie zamieniać jednostki prędkości (P-R)</li> <li>• umie porównać prędkości wyrażane w różnych jednostkach (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (P-R)</li> <li>• umie obliczyć czas w ruchu jednostajnym, znając drogę i prędkość (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (P-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (R)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem prędkości (R-W)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem drogi w ruchu jednostajnym (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem czasu (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe typu prędkość – droga – czas (D-W)</li> </ul>

<b>DZIAŁ 5. POLA WIELOKĄTÓW</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostki miary pola (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pola równoległoboku i rombu (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola trójkąta (K)</li> <li>• zna wzór na obliczanie pola trapezu (K)</li> <li>• rozumie pojęcie miary pola jako liczby kwadratów jednostkowych (K)</li> <li>• rozumie zależność doboru wzoru na obliczanie pola rombu od danych (K)</li> <li>• umie obliczyć pole prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• umie obliczyć bok prostokąta, znając jego pole i długość drugiego boku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole równoległoboku o danej wysokości i podstawie (K)</li> <li>• umie obliczyć pole rombu o danych przekątnych (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego równoległoboku (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole trójkąta o danej wysokości i podstawie (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego trójkąta (K-R)</li> <li>• umie obliczyć pole trapezu, mając dane długości podstaw i wysokość (K)</li> <li>• umie obliczyć pole narysowanego trapezu (K-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę zamiany jednostek pola (P)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola równoległoboku (P)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trójkąta (P)</li> <li>• rozumie wyprowadzenie wzoru na obliczanie pola trapezu (P)</li> <li>• umie obliczyć pole kwadratu o danym obwodzie i odwrotnie (P-R)</li> <li>• umie narysować prostokąt o danym polu (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem prostokąta (P-R)</li> <li>• umie zamienić jednostki pola (P-D)</li> <li>• umie narysować równoległobok o danym polu (P)</li> <li>• umie obliczyć długość podstawy równoległoboku, znając jego pole i wysokość opuszczoną na tę podstawę (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wysokość równoległoboku, znając jego pole i długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem równoległoboku i rombu (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trójkąta (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem trapezu (P-R)</li> </ul>

<p><b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć wysokości trójkąta, znając długość podstawy, na którą opuszczona jest ta wysokość i pole trójkąta (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól prostokątów (R-D)</li> <li>• umie narysować równoległobok o polu równym polu danego czworokąta (R-D)</li> <li>• umie obliczyć długość przekątnej rombu, znając jego pole i długość drugiej przekątnej (R)</li> <li>• umie podzielić trójkąt na części o równych polach (R-D)</li> <li>• umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól trójkątów i czworokątów (R-W)</li> <li>• umie obliczyć pole figury jako sumę lub różnicę pól znanych wielokątów (R-W)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem prostokąta (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe podzielić trapez na części o równych polach (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z polem trapezu (D-W) zadanie tekstowe związane z polem równoległoboku i rombu (D-W)</li> </ul>

<p><b>DZIAŁ 6. PROCENTY</b></p>
<p><b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie procentu (K)</li> <li>• zna algorytm zamiany ułamków na procenty (K-P)</li> <li>• zna pojęcie diagramu (K)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)</li> <li>• rozumie korzyści płynące z umiejętności stosowania kalkulatora do obliczeń (K)</li> <li>• rozumie pojęcie procentu liczby jako jej części (K)</li> <li>• umie określić w procentach, jaką część figury zacieniowano (K-P)</li> <li>• umie zamienić procent na ułamek (K-R)</li> <li>• umie opisywać w procentach części skończonych zbiorów (K-R)</li> <li>• umie zamienić ułamek na procent (K-R)</li> <li>• umie odczytać dane z diagramu (K-R)</li> <li>• umie odpowiedzieć na pytanie dotyczące znalezionych danych (K-R)</li> <li>• umie przedstawić dane w postaci diagramu słupkowego (K-R)</li> <li>• umie obliczyć procent liczby naturalnej (K-P)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna algorytm obliczania ułamka liczby (P)</li> <li>• zna zasady zaokrąglania liczb (P)</li> <li>• rozumie równoważność wyrażania części liczby ułamkiem lub procentem (P)</li> <li>• rozumie potrzebę stosowania różnych diagramów (P)</li> <li>• umie wyrazić informacje podane za pomocą procentów w ułamkach i odwrotnie (P-R)</li> <li>• umie porównać dwie liczby, z których jedna jest zapisana w postaci procentu (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z procentami (P-R)</li> <li>• umie określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> <li>• umie wykorzystać dane z diagramów do obliczania procentu liczby (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (P-R)</li> <li>• umie obliczyć liczbę większą o dany procent (P)</li> <li>• umie obliczyć liczbę mniejszą o dany procent (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (P-R)</li> <li>• umie obliczyć liczbę na podstawie danego jej procentu (P-R)</li> <li>• umie zaokrąglić ułamek dziesiętny i wyrazić go w procentach (P)</li> <li>• umie określić, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (P-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ułamkami i procentami (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W)</li> <li>• umie porównać dane z dwóch diagramów i odpowiedzieć na pytania dotyczące znalezionych danych (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem procentu danej liczby (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z podwyżkami i obniżkami o dany procent (D-W))</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z określeniem, jakim procentem jednej liczby jest druga (D-W)</li> </ul>

<b>DZIAŁ 8. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNANIA</b>
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie liczby ujemnej (K)</li> <li>• zna pojęcie liczb przeciwnych (K)</li> <li>• zna zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)</li> <li>• zna zasadę dodawania liczb o różnych znakach (K)</li> <li>• zna zasadę ustalania znaku iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>• rozumie rozszerzenie osi liczbowej na liczby ujemne (K)</li> <li>• rozumie zasadę dodawania liczb o jednakowych znakach (K)</li> <li>• rozumie zasadę dodawania liczb o różnych znakach (K)</li> <li>• umie zaznaczyć i odczytać liczbę ujemną na osi liczbowej (K-P)</li> <li>• umie wymienić kilka liczb większych lub mniejszych od danej (K-P)</li> <li>• umie porównać liczby wymierne (K-P)</li> <li>• umie zaznaczyć liczby przeciwne na osi liczbowej (K)</li> <li>• umie obliczyć sumę i różnicę liczb całkowitych (K-P)</li> <li>• umie powiększyć lub pomniejszyć liczbę całkowitą o daną liczbę (K-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wartości bezwzględnej (P)</li> <li>• zna zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P)</li> <li>• rozumie zasadę zastępowania odejmowania dodawaniem liczby przeciwnej (P)</li> <li>• umie porządkować liczby wymierne (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość bezwzględną liczby (P-R)</li> <li>• umie obliczyć sumę i różnicę liczb wymiernych (P-R)</li> <li>• umie korzystać z przemienności i łączności dodawania (P)</li> <li>• umie uzupełnić brakujące składniki, odjemną lub odjemnik w działaniu (P-R)</li> <li>• umie obliczyć kwadrat i sześcian liczb całkowitych (P-R)</li> <li>• umie ustalić znak iloczynu i ilorazu kilku liczb wymiernych (P)</li> <li>• umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego 4 działania na liczbach całkowitych (P-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie podać, ile liczb spełnia podany warunek (R)</li> <li>• umie obliczyć sumę wieloskładnikową (R)</li> <li>• umie ustalić znak wyrażenia arytmetycznego zawierającego kilka liczb wymiernych (R)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z dodawaniem i odejmowaniem liczb wymiernych (R-W)</li> <li>• umie obliczyć potęgę liczby wymiernej (R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z liczbami dodatnimi i ujemnymi (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z mnożeniem i dzieleniem liczb całkowitych (D-W)</li> </ul>

DZIAŁ 9. FIGURY PRZESTRZENNE
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasady tworzenia wyrażeń algebraicznych (K-P)</li> <li>• zna pojęcia: suma, różnica, iloczyn, iloraz, kwadrat nieznanymi wielkościami liczbowymi (K-P)</li> <li>• zna pojęcie wartości liczbowej wyrażenia algebraicznego (K)</li> <li>• zna pojęcie równania (K)</li> <li>• zna pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• zna pojęcie liczby spełniającej równanie (K)</li> <li>• umie zapisać w postaci wyrażenia algebraicznego informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia (K-R)</li> <li>• umie zapisać w postaci równania informacje osadzone w kontekście praktycznym z zadaną niewiadomą (K-R)</li> <li>• umie zapisać zadanie w postaci równania (K-R)</li> <li>• umie odgadnąć rozwiązanie równania (K-P)</li> <li>• umie podać rozwiązanie prostego równania (K-R)</li> <li>• umie sprawdzić, czy liczba spełnia równanie (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać proste równanie przez dopełnienie lub wykonanie działania odwrotnego (K-P)</li> <li>• umie sprawdzić poprawność rozwiązania równania (K-P)</li> <li>• umie sprawdzić poprawność rozwiązania zadania (K-P)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących sumą lub różnicą jednomianów (P)</li> <li>• zna zasady krótszego zapisu wyrażeń algebraicznych będących iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P)</li> <li>• rozumie potrzebę tworzenia wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>• umie stosować oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi (P-R)</li> <li>• umie zbudować wyrażenie algebraiczne na podstawie opisu lub rysunku (P-R)</li> <li>• umie zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące sumą lub różnicą jednomianów (P-R)</li> <li>• umie zapisać krócej wyrażenia algebraiczne będące iloczynem lub ilorazem jednomianu i liczby wymiernej (P-R)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po jego przekształceniu (P-R)</li> <li>• umie doprowadzić równanie do prostszej postaci (P-R)</li> <li>• umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać je (P-R)</li> <li>• umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (P-R)</li> </ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna metodę równań równoważnych (R)</li> <li>• rozumie metodę równań równoważnych (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z obliczaniem wartości wyrażeń (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostymi przekształczeniami algebraicznymi (R)</li> <li>• umie rozwiązać równanie z przekształcaniem wyrażeń (R-D)</li> </ul>

- umie podać przykład wyrażenia algebraicznego przyjmującego określoną wartość dla danych wartości występujących w nim niewiadomych (R-W)
- umie przyporządkować równanie do podanego zdania (R-D)
- umie uzupełnić równanie tak, aby spełniała je podana liczba (R)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zbudować wyrażenie algebraiczne (D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z budowaniem wyrażeń algebraicznych (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z obliczaniem wartości wyrażeń algebraicznych (D)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z prostymi przekształceniami algebraicznymi (D-W)
- umie zapisać zadanie w postaci równania (D-W)
- umie wskazać równanie, które nie ma rozwiązania (D)
- umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i odgadnąć jego rozwiązanie (D-W)
- umie zapisać zadanie tekstowe za pomocą równania i rozwiązać to równanie (D-W)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)

**FIGURY PRZESTRZENNE**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcia: graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kula (K)
- zna pojęcia charakteryzujące graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę (K)
- zna cechy prostopadłościanu i sześcianu (K)
- zna pojęcie siatki bryły (K)
- zna wzór i rozumie sposób obliczania pola powierzchni prostopadłościanu i sześcianu (K-P)
- zna cechy charakteryzujące graniastosłup prosty (K)
- zna nazwy graniastosłupów prostych w zależności od podstawy (K)
- zna pojęcie siatki graniastosłupa prostego (K)
- zna pojęcie objętości figury (K)
- zna jednostki objętości (K)
- zna wzór na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)
- zna pojęcie ostrosłupa (K)
- zna nazwy ostrosłupów w zależności od podstawy (K)
- zna cechy budowy ostrosłupa (K)
- zna pojęcie siatki ostrosłupa (K)
- rozumie sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa prostego jako pole jego siatki (K)
- rozumie pojęcie miary objętości jako liczby sześcianów jednostkowych (K)
- umie wskazać graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek, kulę wśród innych brył (K)
- umie wskazać na modelach wielkości charakteryzujące bryłę (K)
- umie wskazać w prostopadłościanie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (K)
- umie wskazać w prostopadłościanie krawędzie o jednakowej długości (K)
- umie obliczyć sumę długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu (K)
- umie wskazać na rysunku siatkę sześcianu i prostopadłościanu (K-P)
- umie rysować siatkę prostopadłościanu i sześcianu (K)
- umie obliczyć pole powierzchni sześcianu (K)
- umie obliczyć pole powierzchni prostopadłościanu (K)
- umie wskazać graniastosłup prosty wśród innych brył (K)
- umie wskazać w graniastosłupie krawędzie o jednakowej długości (K)
- umie rysować siatkę graniastosłupa prostego (K-R)
- umie podać objętość bryły na podstawie liczby sześcianów jednostkowych (K)
- umie obliczyć objętość sześcianu o danej krawędzi (K)
- umie obliczyć objętość prostopadłościanu o danych krawędziach (K-P)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa prostego, którego dane są pole podstawy i wysokość (K)</li> <li>• umie wskazać ostrosłup wśród innych brył (K)</li> <li>• umie wskazać siatkę ostrosłupa (K-D)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> <li>• zna i rozumie zależności pomiędzy jednostkami objętości (P-R)</li> <li>• zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa prostego (P)</li> <li>• zna i rozumie różnicę między polem powierzchni a objętością (P)</li> <li>• zna i rozumie zasadę zamiany jednostek objętości (P)</li> <li>• zna i rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>• umie określić rodzaj bryły na podstawie jej rzutu (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (P-R)</li> <li>• umie określić liczbę ścian, wierzchołków, krawędzi danego graniastosłupa (P)</li> <li>• umie wskazać w graniastosłupie ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (P)</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa prostego, którego dane są elementy podstawy i wysokość (P-R)</li> <li>• umie zamienić jednostki objętości (P-R)</li> <li>• umie wyrażać w różnych jednostkach tę samą objętość (P-R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P-R)</li> <li>• umie określić liczbę poszczególnych ścian, wierzchołków, krawędzi ostrosłupa (P)</li> <li>• umie obliczyć sumę długości krawędzi ostrosłupa (P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (P-R)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie czworościanu foremnego (R)</li> <li>• umie określić cechy bryły powstałej ze sklejenia kilku znanych brył (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące długości krawędzi prostopadłościanu i sześcianu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące pola powierzchni prostopadłościanu złożonego z kilku sześciąt (R-D)</li> <li>• rozumie, że podstawą graniastosłupa prostego nie zawsze jest ten wielokąt, który leży na poziomej płaszczyźnie (R)</li> <li>• umie projektować siatki graniastosłupów w skali (R – D)</li> <li>• umie obliczać pole powierzchni prostopadłościanu o wymiarach wyrażonych w różnych jednostkach (R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem pól powierzchni graniastosłupów prostych (R-W)</li> <li>• zna i rozumie zależności pomiędzy jednostkami objętości (R – D)</li> <li>• zna i rozumie związek pomiędzy jednostkami długości a jednostkami objętości (R)</li> <li>• umie obliczać objętość i pole powierzchni prostopadłościanu zbudowanego z określonej liczby sześciąt (R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami prostopadłościanów (R)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z objętościami brył wyrażonymi w litrach lub mililitrach (R – D)</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R – D)</li> <li>• umie obliczać objętości graniastosłupów prostych o podanych siatkach (R – D)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe nawiązujące do elementów budowy danej bryły (R-W)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa prostego (D-W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z ostrosłupem (D-W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania z treścią dotyczące ścian sześcianu (D – W)</li> <li>• umie określać cechy graniastosłupa znajdującego się na rysunku (D)</li> <li>• umie obliczać pola powierzchni graniastosłupów złożonych z sześciąt (D)</li> <li>• umie stosować zamianę jednostek objętości w zadaniach tekstowych (D – W)</li> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa prostego (D-W)</li> </ul>

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe dotyczące prostopadłościanu i sześcianu (W)
- umie oceniać możliwość zbudowania z prostopadłościanów zadanego graniastopłu (W)
- umie wskazać w graniastopłach ściany i krawędzie prostopadłe lub równoległe (R-W)
- umie rozpoznawać siatki graniastopłów (W)

## WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY Z MATEMATYKI W KLASIE VII

### 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)

### Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. LICZBY I DZIAŁANIA
<b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b>
<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 zamieniać ułamek zwykły na dziesiętny i odwrotnie (K-P)</li><li>• zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres (K) umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (K-P)</li><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 szacować wyniki działań (K-P)</li><li>• zna algorytm dodawania i odejmowania liczb wymiernych dodatnich (K)</li><li>• umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w jednakowej postaci (K)</li><li>• 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>• zna kolejność wykonywania działań (K)</li><li>• umie obliczać ułamek danej liczby naturalnej (K)</li><li>• umie dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić dwie liczby (K)</li><li>• zna pojęcie liczb przeciwnych (K)</li><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>• zna pojęcie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej (K)</li><li>• umie na podstawie rysunku osi liczbowej określić odległość między liczbami (K)</li></ul>
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie porównywać liczby wymierne (K-P)</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><li>• umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych (K-P)</li></ul>

- umie porównywać liczby wymierne (P)
- umie określić na podstawie rozwinięcia dziesiętnego, czy dana liczba jest liczbą wymierną (P)
- rozumie potrzebę zaokrąglania liczb (K-P)
- umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu (K-P)
- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (P)
- umie szacować wyniki działań (K-P)
- umie dodawać i odejmować liczby wymierne dodatnie zapisane w różnych postaciach (P)
- umie mnożyć i dzielić liczby wymierne dodatnie (P)
- umie obliczać liczbę na podstawie danego jej ułamka (P)
- umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (P)
- umie określić znak liczby będącej wynikiem dodawania lub odejmowania dwóch liczb wymiernych (P)
- umie obliczać kwadraty i sześciany liczb wymiernych (P)
- umie stosować prawa działań (P)
- umie zaznaczyć na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność (K-P)
- umie zapisać nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru (P)
- umie obliczyć odległość między liczbami na osi liczbowej (P)
- umie obliczyć wartości wyrażeń algebraicznych (P-D)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R)
- umie porządkować liczby wymierne (R)
- zna warunek konieczny zamiany ułamka zwykłego na ułamek dziesiętny skończony (R)
- umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (R-D)
- umie porządkować liczby wymierne (R)
- umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych (R)
- umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)
- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (R-W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)
- umie zamieniać jednostki długości, masy (R)
- zna przedrostki *mili* i *kilo* (R)
- umie zamieniać jednostki długości na mikrony i jednostki masy na karaty (R)
- umie wykonywać działania łączne na liczbach wymiernych dodatnich (R)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)
- umie zapisać podane słownie wyrażenia arytmetyczne i obliczać jego wartość (R)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)
- umie stosować prawa działań (R)
- umie obliczyć wartości wyrażeń algebraicznych (P-D)
- umie uzupełniać brakujące liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu tak, by otrzymać ustalony wynik (R)
- umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (R-D)
- umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (R-D)
- umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego (R-D)
- umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)
- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (R-W)
- umie rozwiązywać nietypowe zadania na zastosowanie dodawania i odejmowania liczb wymiernych (R-D)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających większą liczbę działań (R-D)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)
- umie obliczać wartości wyrażeń arytmetycznych (P-D)
- umie wstawiać nawiasy tak, by otrzymać żądany wynik (D)
- umie zaznaczać na osi liczbowej zbiór liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności (R-D)
- umie znaleźć liczby znajdujące się w określonej odległości na osi liczbowej od danej liczby (R-D)
- umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie znajdować liczby spełniające określone warunki (R-W)
- umie zaokrąglić liczbę o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym do danego rzędu (R-W)
- umie tworzyć wyrażenia arytmetyczne na podstawie treści zadań i obliczać ich wartość (R-W)
- umie obliczać wartości ułamków piętrowych (W)
- umie wykorzystywać wartość bezwzględną do obliczeń odległości liczb na osi liczbowej (R-W)
- umie znaleźć rozwiązanie równania z wartością bezwzględną (W)

## DZIAŁ 2. PROCENTY

### Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna pojęcie procentu (K)
- rozumie potrzebę stosowania procentów w życiu codziennym (K)
- umie wskazać przykłady zastosowań procentów w życiu codziennym (K)
- umie zamienić procent na ułamek (K)
- umie zamienić ułamek na procent (K-P)
- umie określić procentowo zaznaczoną część figury (K-P) i zaznaczyć procent danej figury (K-P)
- zna pojęcie diagramu procentowego (K)
- umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P)
- umie obliczyć procent danej liczby (K-P)
- rozumie pojęcia podwyżka (obniżka) o pewien procent (K)
- wie, jak obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K)
- umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P)
- umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (K-P)

### Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- umie zamienić ułamek na procent (K-P)
- umie zamienić liczbę wymierną na procent (P)
- umie określić procentowo zaznaczoną część figury (K-P) i zaznaczyć procent danej figury (K-P)
- rozumie potrzebę stosowania diagramów do wizualizacji informacji (P)
- umie z diagramów odczytać potrzebne informacje (K-P)
- zna sposób obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)
- umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (P)
- umie obliczyć procent danej liczby (K-P)
- umie obliczyć podwyżkę (obniżkę) o pewien procent (K-P)
- wie jak obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)
- umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (P)
- umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (K-P)
- zna i rozumie określenie punkty procentowe (P)
- umie rozwiązywać zadania związane z procentami (P)

### Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- zna pojęcie promila (R)
- umie zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie (R)
- potrafi wybrać z diagramu informacje i je zinterpretować (R-D)
- potrafi zobrazować dowolnym diagramem wybrane informacje (R-D)
- umie obliczyć, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W)
- umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)
- umie obliczyć liczbę na podstawie jej procentu (R)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)
- umie obliczyć, o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej (R)
- umie zastosować powyższe obliczenia w zadaniach tekstowych (R-W)
- umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <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> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)</li> <li>• umie zastosować powyższe obliczenia w zadaniach tekstowych (R-W)</li> <li>• umie odczytać z diagramu informacje potrzebne w zadaniu (R-D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania związane z procentami (R-D)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania procentu danej liczby (R-W)</li> <li>• umie wykorzystać diagramy do rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania podwyżek i obniżek o pewien procent (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu (R-W)</li> <li>• umie zastosować powyższe obliczenia w zadaniach tekstowych (R-W)</li> <li>• umie stosować własności procentów w sytuacji ogólnej (W)</li> </ul>

<p align="center"><b>DZIAŁ 3. FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE</b></p>
<p><b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b></p> <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>• 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>• zna pojęcie wielokąta (K)</li> <li>• zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta (K)</li> <li>• umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (K-P)</li> <li>• zna definicję figur przystających (K)</li> <li>• umie wskazać figury przystające (K)</li> <li>• zna definicję prostokąta i kwadratu (K)</li> <li>• umie rozróżniać poszczególne rodzaje czworokątów (K)</li> <li>• umie rysować przekątne czworokątów (K)</li> <li>• umie rysować wysokości czworokątów (K – P)</li> <li>• zna pojęcie wielokąta foremnego (K)</li> <li>• zna jednostki pola (K)</li> <li>• zna zależności pomiędzy jednostkami pola (K-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)</li> <li>• zna wzory na obliczanie pól wielokątów (K)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (K)</li> <li>• umie narysować układ współrzędnych (K)</li> <li>• zna pojęcie układu współrzędnych (K)</li> </ul>

- umie odczytać współrzędne punktów (K)
- umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych (K)
- umie rysować odcinki w układzie współrzędnych (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- umie kreślić proste i odcinki prostopadłe przechodzące przez dany punkt (P)
- umie podzielić odcinek na połowy (P)
- wie, jak obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (P)
- zna warunek współliniowości trzech punktów (P)
- zna rodzaje kątów (K-P)
- zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związku pomiędzy nimi (K-P)
- umie obliczyć miary kątów przyległych, wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych, gdy dana jest miara jednego z nich (P)
- umie kreślić poszczególne rodzaje trójkątów (K-P)
- umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów w trójkącie (P-R)
- zna cechy przystawania trójkątów (P)
- umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach (P)
- umie rozpoznawać trójkąty przystające (P-R)
- zna definicję trapezu, równoległoboku i rombu (P)
- umie podać własności czworokątów (P)
- umie rysować wysokości czworokątów (K – P)
- umie obliczać miary kątów w poznanych czworokątach (P)
- umie obliczać obwody narysowanych czworokątów (P)
- rozumie własności wielokątów foremnych (P)
- umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny (P)
- umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego (P)
- zna zależności pomiędzy jednostkami pola (K-P)
- umie zamieniać jednostki pola (P)
- umie obliczać pole prostokąta, którego boki są wyrażone w tych samych jednostkach (K) i różnych jednostkach (P)
- umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych (P)
- umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt (R)
- umie obliczyć odległość punktu od prostej i odległość pomiędzy prostymi (R)
- umie sprawdzić współliniowość trzech punktów (R)
- umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów (R)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)
- rozumie zasadę klasyfikacji trójkątów (R)
- umie klasyfikować trójkąty ze względu na boki i kąty (R)
- umie sprawdzić, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt (R)
- umie wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt (R-D)
- umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)
- umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym (R)
- umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-W)
- umie uzasadniać przystawanie trójkątów (R-D)
- rozumie zasadę klasyfikacji czworokątów (R)
- umie klasyfikować czworokąty ze względu na boki i kąty (R)
- umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)
- umie zamieniać jednostki pola (R)
- umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (R-D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów na płaszczyźnie (R-D)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczać pola wielokątów (R-W)</li> <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>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie wybrać z danego zbioru odcinki, z których można zbudować trójkąt (D)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)</li> <li>• umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</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 przystawanie trójkątów (R-D)</li> <li>• umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> <li>• umie rozwiązywać trudniejsze zadania dotyczące pola prostokąta (R-D)</li> <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> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych (R-D)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów (R-W)</li> <li>• zna nierówność trójkąta <math>AB+BC \geq AC</math> (W)</li> <li>• umie stosować zależności między bokami (kątami) w trójkącie podczas rozwiązywania zadań tekstowych (R-W)</li> <li>• umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne (R-W)</li> <li>• umie stosować własności czworokątów do rozwiązywania zadań (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi (D-W)</li> <li>• umie obliczać pola wielokątów (R-W)</li> </ul>

<p><b>DZIAŁ 4. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE</b></p>
<p><b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie wyrażenia algebraicznego (K)</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> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P)</li> <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> <li>• zna pojęcie sumy algebraicznej (K)</li> <li>• zna pojęcie wyrazów podobnych (K)</li> <li>• umie odczytać wyrazy sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie wskazać współczynniki sumy algebraicznej (K)</li> <li>• umie zredukować wyrazy podobne (K-P)</li> <li>• umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez liczbę (K)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie zasadę nazywania wyrażeń algebraicznych (P)</li> <li>• umie budować i odczytywać wyrażenia algebraiczne (K-P)</li> <li>• umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla jednej zmiennej wymiernej (K-P)</li> </ul>

- umie porządkować jednomiany (K-P)
- rozumie zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych (P)
- umie zredukować wyrazy podobne (K-P)
- umie opuścić nawiasy (P)
- umie rozpoznawać sumy algebraiczne przeciwne (P)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)
- umie przemnożyć każdy wyraz sumy algebraicznej przez jednomian (P)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (P)
- umie podzielić sumę algebraiczną przez liczbę wymierną (P)
- umie pomnożyć dwumian przez dwumian (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)
- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)
- umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)
- umie mnożyć sumy algebraiczne (R)
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne do prostszej postaci, stosując mnożenie sum algebraicznych (R-D)
- umie interpretować geometrycznie iloczyn sum algebraicznych (R)
- umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie budować i odczytywać wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej (R-D)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla kilku zmiennych wymiernych (R-D)
- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)
- umie obliczyć sumę algebraiczną znając jej wartość dla podanych wartości występujących w niej zmiennych (D)
- umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)
- umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)
- umie wstawić nawiasy w sumie algebraicznej tak, by wyrażenie spełniało podany warunek (D)
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)
- umie zinterpretować geometrycznie iloczyn sumy algebraicznej przez jednomian (D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia dla zmiennych wymiernych po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń (R-D)
- umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy (D-W)
- umie wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb (D-W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie zapisywać warunki zadania w postaci jednomianu (R-W)
- umie zapisywać warunki zadania w postaci sumy algebraicznej (R-W)
- umie stosować dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (D-W)
- umie stosować mnożenie jednomianów przez sumy (D-W)
- umie stosować mnożenie sum algebraicznych w zadaniach tekstowych (R-W)
- umie wykorzystać mnożenie sum algebraicznych do dowodzenia własności liczb (D-W)

**DZIAŁ 5. RÓWNANIA**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcie równania (K)
- umie zapisać zadanie w postaci równania (K-P)
- zna pojęcie rozwiązania równania (K)

- rozumie pojęcie rozwiązania równania (K)
- umie sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (K)
- zna metodę równań równoważnych (K-P)
- umie stosować metodę równań równoważnych (K-P)
- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (K-P)
- umie rozwiązywać równania bez stosowania przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (K)

**Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:**

- umie zapisać zadanie w postaci równania (K-P)
- zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne (P)
- umie rozpoznać równania równoważne (P)
- umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (P)
- zna metodę równań równoważnych (K-P)
- umie stosować metodę równań równoważnych (K-P)
- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (K-P)
- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem prostych przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (P)
- umie analizować treść zadania o prostej konstrukcji (P)
- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (P)
- umie analizować treść zadania z procentami o prostej konstrukcji (P)
- umie rozwiązać proste zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania (P)
- umie przekształcać proste wzory (P)
- umie wyznaczyć z prostego wzoru określoną wielkość (P)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie zapisać zadanie w postaci równania (R-D)
- umie zbudować równanie o podanym rozwiązaniu (R)
- wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (R-D)
- umie stosować metodę równań równoważnych (R)
- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (R-D)
- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (R-D)
- umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (R-D)
- umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zapisać zadanie w postaci równania (R-D)
- wyszukuje wśród równań z wartością bezwzględną równania sprzeczne (R-D)
- umie rozwiązywać równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe (R-D)
- umie rozwiązywać równania z zastosowaniem przekształceń na wyrażeniach algebraicznych (R-D)
- umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)
- umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie przekształcać wzory, w tym fizyczne i geometryczne (R-D)
- umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie wyrazić treść zadania za pomocą równania (R-W)
- umie zapisać problem w postaci równania (W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie rozwiązać zadanie tekstowe za pomocą równania (D-W)
- umie wyrazić treść zadania z procentami za pomocą równania (R-W)

- umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić poprawność rozwiązania (R-W)
- umie wyznaczyć ze wzoru określoną wielkość (R-W)

## DZIAŁ 6. POTĘGI I PIERWIĄSTKI

### Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K)
- umie obliczyć potęgę o wykładniku naturalnym (K)
- umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)
- zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (K)
- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach (K-P)
- umie mnożyć i dzielić potęgi o tych samych podstawach (K)
- zna wzór na potęgowanie potęgi (K)
- umie zapisać w postaci jednej potęgi potęgę potęgi (K)
- umie potęgować potęgę (K)
- zna wzór na potęgowanie iloczynu i ilorazu (K)
- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych wykładnikach (K-P)
- umie potęgować iloczyn i iloraz (K)
- umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P)
- zna pojęcie notacji wykładniczej dla danych liczb (K)
- umie zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej (K-P)
- zna pojęcie potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym ujemnym (K)
- zna pojęcia pierwiastka arytmetycznego II stopnia z liczby nieujemnej oraz pierwiastka III stopnia z dowolnej liczby (K)
- zna wzór na obliczanie pierwiastka II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastka III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (K)
- umie obliczyć pierwiastek II stopnia z kwadratu liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z sześciangu dowolnej liczby (K)
- umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K-P)
- zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu (K)
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-P)
- umie mnożyć i dzielić pierwiastki II stopnia oraz pierwiastki III stopnia (K)

### Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- umie zapisać liczbę w postaci potęgi (P)
- umie porównać potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach (K-P)
- umie określić znak potęgi, nie wykonując obliczeń (P)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (P)
- rozumie powstanie wzoru na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P)
- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach (K-P)
- umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)
- rozumie powstanie wzoru na potęgowanie potęgi (P)
- umie przedstawić potęgę w postaci potęgowania potęgi (P)
- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P)
- rozumie powstanie wzoru na potęgowanie iloczynu i ilorazu (P)
- umie zapisać w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych wykładnikach (K-P)
- umie zapisać iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi (K-P)
- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (P)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P-R)
- umie zapisać dużą liczbę w notacji wykładniczej (K-P)

- umie zapisać bardzo małą liczbę w notacji wykładniczej, wykorzystując potęgi liczby 10 o ujemnych wykładnikach (P)
- umie obliczyć pierwiastek arytmetyczny II stopnia z liczby nieujemnej i pierwiastek III stopnia z dowolnej liczby (K-P)
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (P)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (P)
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka oraz włączyć czynnik pod znak pierwiastka (K-P)
- umie stosować wzory na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do wyznaczania wartości liczbowej wyrażen (P)
- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażen (P-D)

**Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:**

- umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (R-D)
- umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen (R-D)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R-D)
- umie wykonać porównanie ilorazowe potęg o jednakowych podstawach (R)
- umie porównać potęgi sprowadzając je do tej samej podstawy (R)
- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażen (R – D)
- umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)
- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W)
- umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)
- rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)
- umie zapisać daną liczbę w notacji wykładniczej (R)
- umie porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej (R-D)
- umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)
- umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)
- rozumie potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (R)
- umie zapisać liczbę w notacji wykładniczej (R)
- umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)
- umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)
- umie oszacować wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki (R)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D)
- umie oszacować liczbę niewymierną (R-D)
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)
- umie wyłączyć czynnik przed znak pierwiastka (R)
- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R-D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W)
- umie porównać liczby niewymierne (R-D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego, stosując działania na potęgach (P-R)
- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażen (P-D)

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:**

- umie zapisać liczbę w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych (R)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgi (R-D)
- umie stosować mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażen (R-D)
- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (R-D)
- umie stosować potęgowanie potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażen (R-D)
- umie stosować potęgowanie iloczynu i ilorazu w zadaniach tekstowych (R-D)
- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W)

- umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D-W)
- umie stosować działania na potęgach w zadaniach tekstowych (R-D)
- umie porównać liczby zapisane w notacji wykładniczej (R-D)
- umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)
- umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)
- umie wykonać porównywanie ilorazowe dla liczb podanych w notacji wykładniczej (R-D)
- umie stosować notację wykładniczą do zamiany jednostek (R-D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego liczby zapisane w notacji wykładniczej (D)
- umie obliczyć wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki (R-D)
- umie oszacować liczbę niewymierną (R-D)
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)
- umie włączyć czynnik pod znak pierwiastka (R-D)
- umie wykonywać działania na liczbach niewymiernych (R-D)
- umie stosować wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (P-D)
- umie doprowadzić wyrażenie algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki do prostszej postaci (R-D)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W)
- umie porównać liczby niewymierne (R-D)

**Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:**

- umie rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe związane z potęgami (W)
- umie przekształcić wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi (W)
- umie porównać i porządkować potęgi, korzystając z potęgowania potęgi (W)
- umie doprowadzić wyrażenie do prostszej postaci, stosując działania na potęgach (R-W)
- umie porównywać potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach, stosując działania na potęgach (D-W)
- umie rozwiązywać zadania tekstowe na zastosowanie działań na pierwiastkach (R-W)

**DZIAŁ 7. GRANIASTOSŁUPY**

**Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:**

- zna pojęcie prostopadłościanu (K)
- zna pojęcie graniastosłupa prostego (K)
- zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K)
- zna budowę graniastosłupa (K)
- rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów (K)
- umie wskazać na modelu graniastosłupa prostego krawędzie i ściany prostopadłe oraz równoległe (K)
- umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa (K-P)
- umie rysować graniastosłup prosty w rzucie równoległym (K-P)
- zna pojęcie siatki graniastosłupa (K)
- zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K)
- zna wzór na obliczanie pola powierzchni graniastosłupa (K)
- rozumie pojęcie pola figury (K)
- rozumie zasadę kreślenia siatki (K)
- umie rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego (K-P)
- umie kreślić siatkę graniastosłupa prostego o podstawie trójkąta lub czworokąta (K)
- umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-P)
- zna wzory na obliczanie objętości prostopadłościanu i sześcianu (K)
- zna jednostki objętości (K)
- rozumie pojęcie objętości figury (K)
- umie zamieniać jednostki objętości (K-P)
- umie obliczyć objętość prostopadłościanu i sześcianu (K-P)
- zna pojęcie wysokości graniastosłupa (K)
- zna wzór na obliczanie objętości graniastosłupa (K)



<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P)</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> <li>• rozumie sposób obliczania pola powierzchni jako pola siatki (P)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>• umie obliczyć pole powierzchni graniastosłupa prostego (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (P)</li> <li>• rozumie zasady zamiany jednostek objętości (P)</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> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (K-P)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (P)</li> <li>• umie kreślić siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego wielokąta (P-R)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b></p> <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 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> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> <li>• umie obliczyć objętość graniastosłupa (R)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z sumą długości krawędzi (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)</li> <li>• umie zamieniać jednostki objętości (R-D)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> </ul>
<p><b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie rozwiązać nietypowe zadanie związane z rzutem graniastosłupa (W)</li> <li>• umie rozpoznać siatkę graniastosłupa (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z polem powierzchni graniastosłupa prostego (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością prostopadłościanu (R-W)</li> <li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z objętością graniastosłupa (R-W)</li> </ul>

<p><b>DZIAŁ 8. STATYSTYKA</b></p>
<p><b>Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:</b></p> <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>• zna pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• umie obliczyć średnią arytmetyczną (K-P)</li> <li>• zna pojęcie danych statystycznych (K)</li> <li>• umie zebrać dane statystyczne (K)</li> <li>• zna pojęcie zdarzenia losowego (K)</li> </ul>



• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)
<b>Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie odczytać informacje z tabeli, wykresu, diagramu (K-P)</li><li>• umie ułożyć pytania do prezentowanych danych (P)</li><li>• umie obliczyć średnią arytmetyczną (K-P)</li><li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią (P)</li><li>• umie opracować dane statystyczne (P)</li><li>• umie prezentować dane statystyczne (P)</li><li>• umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu (K-P)</li><li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (P)</li></ul>
<b>Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:</b>
umie interpretować prezentowane informacje (R-D) <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><li>• umie opracować dane statystyczne (R-D)</li><li>• umie prezentować dane statystyczne (R-D)</li><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>
<b>Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie interpretować prezentowane informacje (R-D)</li><li>• umie prezentować dane w korzystnej formie (D)</li><li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną (R-W)</li><li>• umie opracować dane statystyczne (R-D)</li><li>• umie prezentować dane statystyczne (R-D)</li><li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li></ul>
<b>Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną (R-W)</li><li>• umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia (R-W)</li></ul>

## Zmiany w podstawie programowej dla szkoły podstawowej oraz liceów i techników wprowadzone w 2024 r.

### Szkoła podstawowa

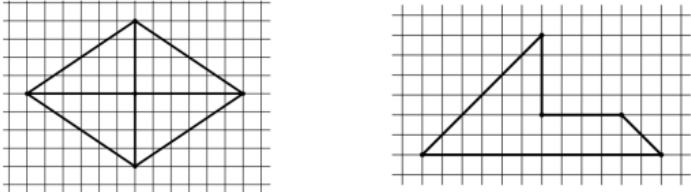
Poniżej zamieszczamy treści nauczania matematyki dla klas 4-8 oraz wybrane fragmenty warunków realizacji tych treści ujęte w zmienionej podstawie programowej dla szkoły podstawowej obowiązującej od 1 września 2024 roku. Kolorem czerwonym zaznaczono wprowadzone zmiany. Przy wybranych treściach umieszczono komentarze.

Treści nauczania według podstawy programowej – klasy IV–VI	Komentarze
<b>I. Liczby naturalne w dziesiętkowym układzie pozycyjnym. Uczeń:</b>	
1) zapisuje i odczytuje liczby naturalne wielocyfrowe;	
2) interpretuje liczby naturalne na osi liczbowej;	
3) porównuje liczby naturalne;	
4) zaokrągla liczby naturalne;	
5) liczby w zakresie do 3000 zapisane w systemie rzymskim przedstawia w systemie dziesiętkowym, a zapisane w systemie dziesiętkowym przedstawia w systemie rzymskim.	
<b>II. Działania na liczbach naturalnych. Uczeń:</b>	
1) dodaje i odejmuje w pamięci liczby naturalne dwucyfrowe lub większe, liczbę jednocyfrową dodaje do dowolnej liczby naturalnej i odejmuje od dowolnej liczby naturalnej;	
2) dodaje i odejmuje liczby naturalne wielocyfrowe sposobem pisemnym i za pomocą kalkulatora;	
3) mnoży i dzieli liczbę naturalną przez liczbę naturalną jednocyfrową, dwucyfrową lub trzycyfrową sposobem pisemnym, w pamięci (w najprostszyc przykładach) i za pomocą kalkulatora (w trudniejszych przykładach);	
<del>4) wykonuje dzielenie z resztą liczb naturalnych;</del>	Te treści są zawarte w punkcie II.15.
4) stosuje wygodne dla siebie sposoby ułatwiające obliczenia, w tym przemienność i łączność dodawania i mnożenia oraz rozdzielność mnożenia względem dodawania;	
5) porównuje liczby naturalne z wykorzystaniem ich różnicy lub ilorazu;	
6) rozpoznaje liczby podzielne przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100;	
7) rozpoznaje liczbę złożoną, gdy jest ona jednocyfrowa lub dwucyfrowa, a także gdy na istnienie dzielnika właściwego wskazuje cecha podzielności;	
<del>9) rozkłada liczby dwucyfrowe na czynniki pierwsze;</del>	Te treści są zawarte w punkcie II.14.
8) oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych;	
9) stosuje reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;	
10) szacuje wyniki działań;	
11) znajduje największy wspólny dzielnik (NWD) <del>w sytuacjach nie trudniejszych niż NWD (600, 72), NWD (1140, 567), NWD (910,</del>	Znajdowanie NWD i NWW dwóch liczb naturalnych ograniczono do

2016) oraz wyznacza i najmniejszą wspólną wielokrotność (NWW) dwóch liczb naturalnych co najwyżej trzycyfrowych metodą rozkładu na czynniki;	przypadków dotyczących liczb co najwyżej trzycyfrowych.
12) rozpoznaje wielokrotności danej liczby, kwadraty, sześciany, liczby pierwsze, liczby złożone;	
13) odpowiada na pytania dotyczące liczebności zbiorów różnych rodzajów liczb wśród liczb z pewnego niewielkiego zakresu (np. od 1 do 200 czy od 100 do 1000), o ile liczba w odpowiedzi jest na tyle mała, że wszystkie rozważane liczby uczeń może wypisać;	
14) rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze, co najwyżej trzycyfrowe, w przypadku gdy co najwyżej jeden z tych czynników jest liczbą większą niż 10;	Rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze ograniczono do przypadków dotyczących liczb co najwyżej trzycyfrowych.
15) wyznacza wynik dzielenia z resztą liczby $a$ przez liczbę $b$ i zapisuje liczbę $a$ w postaci: $a = b \cdot q + r$ , gdzie $0 \leq r < b$ .	
<b>III. Liczby całkowite. Uczeń:</b>	
1) podaje praktyczne przykłady stosowania liczb ujemnych;	
2) interpretuje liczby całkowite na osi liczbowej;	
3) oblicza wartość bezwzględną;	
4) porównuje liczby całkowite;	
5) wykonuje proste rachunki pamięciowe na liczbach całkowitych.	
<b>IV. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Uczeń:</b>	
1) opisuje część danej całości za pomocą ułamka;	
2) przedstawia ułamek jako iloraz liczb naturalnych, a iloraz liczb naturalnych jako ułamek zwykły;	
3) skraca i rozszerza ułamki zwykłe;	
4) sprowadza ułamki zwykłe do wspólnego mianownika;	
5) przedstawia ułamki niewłaściwe w postaci liczby mieszanej, a liczbę mieszaną w postaci ułamka niewłaściwego;	
6) zapisuje wyrażenia dwumianowane w postaci ułamka dziesiętnego i odwrotnie;	
7) zaznacza ułamki zwykłe i dziesiętne na osi liczbowej oraz odczytuje ułamki zwykłe i dziesiętne zaznaczone na osi liczbowej;	
8) zapisuje ułamki dziesiętne skończone w postaci ułamków zwykłych;	
9) zamienia ułamki zwykłe o mianownikach będących dzielnikami liczb 10, 100, 1000 itd. na ułamki dziesiętne skończone dowolną metodą (przez rozszerzanie lub skracanie ułamków zwykłych, dzielenie licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora);	
10) zapisuje ułamki zwykłe o mianownikach innych niż wymienione w pkt 9 w postaci rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego (z użyciem wielokropka po ostatniej cyfrze), uzyskane w wyniku dzielenia licznika przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora;	

11) w sytuacjach praktycznych zaokrągla ułamki dziesiętne do co najwyżej drugiego miejsca po przecinku (zł, gr, m, cm, mm, itp.);	Zaokrąglanie ułamków dziesiętnych ograniczono do zaokrąglania do co najwyżej drugiego miejsca po przecinku i dopisano kontekst praktyczny.
12) porównuje ułamki (zwykłe i dziesiętne);	
13) oblicza liczbę, której część jest podana (wyznacza całość, z której część określono za pomocą ułamka);	
14) wyznacza liczbę, która powstaje po powiększeniu lub pomniejszeniu o pewną część innej liczby.	
<b>V. Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych. Uczeń:</b>	
1) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe o mianownikach jedno- lub dwucyfrowych, a także liczby mieszane;	
2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki dziesiętne w pamięci (w przykładach najprostszych), pisemnie (w przypadku gdy ułamki mają razem co najwyżej 6 cyfr różnych od zera) i za pomocą kalkulatora (w przykładach trudniejszych);	Działania pisemne na ułamkach dziesiętnych uczeń wykonuje tylko w przypadku, gdy ułamki mają razem co najwyżej 6 cyfr różnych od zera.
3) wykonuje nieskomplikowane rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne;	Te treści występują w punkcie V.7.
3) porównuje ułamki z wykorzystaniem ich różnicy;	
4) oblicza ułamek danej liczby całkowitej;	
5) oblicza kwadraty i sześciany ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych;	
7) oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, stosując reguły dotyczące kolejności wykonywania działań;	Te treści występują w punkcie V.7.
6) wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii lub za pomocą kalkulatora;	
7) oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, wymagających stosowania działań arytmetycznych na liczbach całkowitych lub na liczbach zapisanych za pomocą ułamków zwykłych, liczb mieszanych i ułamków dziesiętnych, także wymiernych ujemnych, z uwzględnieniem reguł dotyczących kolejności wykonywania działań, o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie $-\frac{1}{2} : 0,25 + 5,25 : 0,05 - 7\frac{1}{2} \cdot (2,5 - 3\frac{2}{3}) + 1,25$ .	
<b>VI. Elementy algebry. Uczeń:</b>	
1) korzysta z nieskomplikowanych wzorów, w których występują oznaczenia literowe, opisuje wzór słowami;	
2) stosuje oznaczenia literowe nieznanymi wielkościami liczbowymi i zapisuje proste wyrażenie algebraiczne na podstawie informacji osadzonych w kontekście praktycznym, np. zapisuje obwód trójkąta o bokach: $a, a + 2, b$ ;	
3) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą występującą po jednej stronie równania (poprzez zgadywanie, dopełnianie lub wykonanie działania odwrotnego), np. $\frac{x-2}{3} = 4$ .	
<b>VII. Proste i odcinki. Uczeń:</b>	

1) rozpoznaje i nazywa figury: punkt, prosta, półprosta, odcinek;	
2) rozpoznaje proste, <del>i</del> odcinki prostokątne i równoległe; <del>na przykład jak w sytuacji określonej w zadaniu: Odcinki AB i CD są prostokątne, odcinki CD i EF są równoległe oraz odcinki EF i DF są prostokątne. Określ wzajemne położenie odcinków DF oraz AB. Wykonaj odpowiedni rysunek.</del>	
3) rysuje pary odcinków prostokątnych i równoległych;	
4) mierzy odcinek z dokładnością do 1 mm;	
5) znajduje odległość punktu od prostej.	
<b>VIII. Kąty. Uczeń:</b>	
1) wskazuje w dowolnym kącie ramiona i wierzchołek;	
2) mierzy z dokładnością do 1° kąty mniejsze od 180°;	
3) rysuje kąt mniejszy od 180°;	
4) rozpoznaje kąt prosty, ostry i rozwarty;	
5) porównuje kąty;	
6) rozpoznaje kąty wierzchołkowe i przyległe oraz korzysta z ich własności.	
<b>IX. Wielokąty, koła i okręgi. Uczeń:</b>	
1) rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne, równoboczne i równoramienne;	
2) konstruuje trójkąt o danych trzech bokach i ustala możliwość zbudowania trójkąta <del>na podstawie nierówności trójkąta; o zadanych bokach;</del>	
3) stosuje twierdzenie o sumie kątów wewnętrznych trójkąta;	
4) rozpoznaje i nazywa: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok i trapez;	
5) zna najważniejsze własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu, rozpoznaje figury osiowoosymetryczne i wskazuje osie symetrii figur;	
6) wskazuje na rysunku cięciwę, średnicę oraz promień koła i okręgu;	
7) rysuje cięciwę koła i okręgu, a także, jeżeli dany jest środek okręgu, promień i średnicę;	
8) w trójkącie równoramionym wyznacza przy danym jednym kącie: miary pozostałych kątów; <del>oraz</del> przy danym obwodzie i długości jednego boku – długości pozostałych boków.	
<b>X. Bryły. Uczeń:</b>	
1) rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył;	
2) wskazuje wśród graniastosłupów prostokątności i sześciiany <del>i</del> oraz uzasadnia swój wybór;	
3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów;	
4) rysuje siatki prostokątności;	
5) wykorzystuje podane zależności między długościami krawędzi graniastosłupa do wyznaczania długości poszczególnych krawędzi.	

XI. Obliczenia w geometrii. Uczeń:	
1) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów;	Te treści były wcześniej w punkcie XI.7.
2) oblicza obwód wielokąta o danych długościach boków;	
3) oblicza pola: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, przedstawionych na rysunku oraz w sytuacjach praktycznych, w tym także dla danych wymagających zamiany jednostek <b>i w sytuacjach z nietypowymi wymiarami, na przykład pole trójkąta o boku 1 km i wysokości 1 mm;</b>	
4) stosuje jednostki pola: $\text{mm}^2$ , $\text{cm}^2$ , $\text{dm}^2$ , $\text{m}^2$ , $\text{km}^2$ , ar, hektar (bez zamiany jednostek w trakcie obliczeń);	
5) oblicza pola wielokątów metodą podziału na mniejsze wielokąty lub uzupełniania do większych wielokątów jak w sytuacjach:  	
6) oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu przy danych długościach krawędzi;	
7) stosuje jednostki objętości i pojemności: $\text{cm}^3$ , $\text{dm}^3$ , $\text{m}^3$ , mililitr, litr.	
<del>7) oblicza miary kątów, stosując przy tym poznane własności kątów i wielokątów.</del>	Treści z tego punktu przeniesiono do punktu XI.1.
XII. Obliczenia praktyczne. Uczeń:	
1) interpretuje 100% danej wielkości jako całość, 50% – jako połowę, 25% – jako jedną czwartą, 10% – jako jedną dziesiątą, a 1% – jako setną część danej wielkości liczbowej;	
2) w przypadkach osadzonych w kontekście praktycznym oblicza procent danej wielkości w stopniu trudności typu 50%, 10%, 20%;	
3) wykonuje proste obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach;	
4) wykonuje proste obliczenia kalendarzowe na dniach, tygodniach, miesiącach, latach;	
5) odczytuje temperaturę (dodatnią i ujemną);	
6) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki długości: milimetr, centymetr, decymetr, metr, kilometr;	
7) zamienia i prawidłowo stosuje jednostki masy: gram, dekagram, kilogram, tona;	
8) oblicza rzeczywistą długość odcinka, gdy dana jest jego długość w skali oraz długość odcinka w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość;	
9) w sytuacji praktycznej oblicza: drogę przy danej prędkości i czasie, prędkość przy danej drodze i czasie, czas przy danej drodze i prędkości oraz stosuje jednostki prędkości $\text{km/h}$ i $\text{m/s}$ .	

<b>XIII. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:</b>	
1) gromadzi i porządkuje dane;	
2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach, np.: wartości z wykresu, wartość największą, najmniejszą, opisuje przedstawione w tekstach, tabelach, na diagramach i na wykresach zjawiska przez określenie przebiegu zmiany wartości danych, np. z użyciem określenia „wartości rosną”, „wartości maleją”, „wartości są takie same” („przyjmowana wartość jest stała”).	
<b>XIV. Zadania tekstowe. Uczeń:</b>	
1) czyta ze zrozumieniem tekst zawierający informacje liczbowe;	
2) wykonuje wstępne czynności ułatwiające rozwiązanie zadania, w tym rysunek pomocniczy lub wygodne dla niego zapisanie informacji i danych z treści zadania;	
3) dostrzega zależności między podanymi informacjami;	
4) dzieli rozwiązanie zadania na etapy, stosując własne, poprawne, wygodne dla niego strategie rozwiązania;	
5) do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym stosuje poznaną wiedzę z zakresu arytmetyki i geometrii oraz nabyte umiejętności rachunkowe, a także własne poprawne metody;	
6) weryfikuje wynik zadania tekstowego, oceniając sensowność rozwiązania np. poprzez szacowanie, sprawdzanie wszystkich warunków zadania, ocenianie rzędu wielkości otrzymanego wyniku;	
7) układa zadania i łamigłówki, rozwiązuje je; stawia nowe pytania związane z sytuacją w rozwiązywanym zadaniu.	



Treści nauczania według podstawy programowej – klasy VII–VIII	Komentarze
<b>I. Potęgi o podstawach wymiernych. Uczeń:</b>	
1) zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi o wykładniku całkowitym dodatnim;	
2) mnoży i dzieli potęgi o wykładnikach całkowitych dodatnich;	
3) mnoży potęgi o różnych podstawach i jednakowych wykładnikach;	
4) podnosi potęgę do potęgi;	
5) odczytuje i zapisuje liczby w notacji wykładniczej $a \cdot 10^k$ , gdzie $1 \leq a < 10$ , $k$ jest liczbą całkowitą.	
<b>II. Pierwiastki. Uczeń:</b>	
1) oblicza wartości pierwiastków kwadratowych i sześciennych z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;	
2) szacuje wielkość danego pierwiastka kwadratowego lub sześciennego oraz wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki;	
3) porównuje wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki z daną liczbą wymierną oraz znajduje liczby wymierne większe lub mniejsze od takiej wartości, np. znajduje liczbę całkowitą taką, że $a \leq \sqrt{137} < a + 1$ ;	
4) oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu dwóch liczb, wyłącza liczbę przed znak pierwiastka i włącza liczbę pod znak pierwiastka;	
5) mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.	
<b>III. Tworzenie wyrażeń algebraicznych z jedną i z wieloma zmiennymi. Uczeń:</b>	
1) zapisuje wyniki podanych działań w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;	
2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;	
3) zapisuje zależności przedstawione w zadaniach w postaci wyrażeń algebraicznych jednej lub kilku zmiennych;	
4) zapisuje rozwiązania zadań w postaci wyrażeń algebraicznych jak w przykładzie: Bartek i Grześ zbierali kasztany. Bartek zebrał $n$ kasztanów, Grześ zebrał 7 razy więcej. Następnie Grześ w drodze do domu zgubił 10 kasztanów, a połowę pozostałych oddał Bartkowi. Ile kasztanów ma teraz Bartek, a ile ma Grześ?	
<b>IV. Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Sumy algebraiczne i działania na nich. Uczeń:</b>	
1) porządkuje jednomiany i dodaje jednomiany podobne (tzn. różniące się jedynie współczynnikiem liczbowym);	
2) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, <del>dokonując przy tym redukcji wyrazów podobnych</del> redukując wyrazy podobne;	
3) mnoży sumy algebraiczne przez jednomian i dodaje wyrażenia powstałe z mnożenia sum algebraicznych przez jednomiany;	
4) mnoży dwumian przez dwumian, <del>dokonując redukcji wyrazów podobnych</del> redukując wyrazy podobne.	

<b>V. Obliczenia procentowe. Uczeń:</b>	
1) przedstawia część wielkości jako procent tej wielkości;	
2) oblicza liczbę $a$ równą $p$ procent danej liczby $b$ ;	
3) oblicza, jaki procent danej liczby $b$ stanowi liczba $a$ ;	
4) oblicza liczbę $b$ , której $p$ procent jest równe $a$ ;	
5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, również w przypadkach <b>wielokrotnych dwukrotnych</b> podwyżek lub obniżek danej wielkości.	Podwyżki i obniżki ograniczono do dwukrotnych.
<b>VI. Równania z jedną niewiadomą. Uczeń:</b>	
1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania (stopnia pierwszego, drugiego lub trzeciego) z jedną niewiadomą, np. sprawdza, które liczby całkowite niedodatnie i większe od $-8$ są rozwiązaniami równania $\frac{x^3}{8} + \frac{x^2}{2} = 0$ ;	
2) rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;	
3) rozwiązuje równania, które po prostych przekształceniach wyrażeń algebraicznych sprowadzają się do równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;	
4) rozwiązuje zdania tekstowe za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym także z obliczeniami procentowymi;	
5) przekształca proste wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość we wzorach geometrycznych (np. pól figur) i fizycznych (np. dotyczących prędkości, drogi i czasu).	
<b>VII. Proporcjonalność prosta. Uczeń:</b>	
1) podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych;	
2) wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, np. wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru, <b>ilość zużytego paliwa od liczby przejechanych kilometrów, liczby przeczytanych stron książki w zależności od czasu jej czytania</b> ;	
3) stosuje podział proporcjonalny.	
<b>VIII. Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</b>	
1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności pomiędzy kątami przyległymi);	
2) przedstawia na płaszczyźnie dwie proste w różnych położeniach względem siebie, w szczególności proste prostopadłe i proste równoległe;	
3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych;	
4) zna i stosuje cechy przystawania trójkątów;	
<b>5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie);</b>	Te treści są zawarte w punkcie VIII.6.
5) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość;	

6) wykonuje proste obliczenia geometryczne, wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych;	
7) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);	
8) przeprowadza dowody geometryczne nie trudniejsze niż w przykładach: a) dany jest ostrokątny trójkąt równoramienny $ABC$ , w którym $AC = BC$ . W tym trójkącie poprowadzono wysokość $AD$ . Udowodnij, że kąt $ACB$ jest dwa razy większy od kąta $BAD$ , b) na bokach $BC$ i $CD$ prostokąta $ABCD$ zbudowano, na zewnątrz prostokąta, dwa trójkąty równoboczne $BCE$ i $CDF$ . Udowodnij, że $AE = AF$ .	
<b>IX. Wielokąty. Uczeń:</b>	
1) zna pojęcie wielokąta foremnego;	
2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków w zadaniach nie trudniejszych niż w przykładach: a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm, b) przekątne rombu $ABCD$ mają długości $AC = 8$ dm i $BD = 10$ dm. Przekątną $BD$ rombu przedłużono do punktu $E$ w taki sposób, że odcinek $BE$ jest dwa razy dłuższy od tej przekątnej. Oblicz pole trójkąta $CDE$ . (Zadanie ma dwie odpowiedzi.)	
<b>X. Oś liczbowa. Uczeń:</b>	
1) zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających warunek taki jak $x \geq 1,5$ lub taki jak $x < -\frac{4}{7}$ ;	
2) znajduje współrzędne danych (na rysunku) punktów kratowych w układzie współrzędnych na płaszczyźnie;	
3) rysuje w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty kratowe o danych współrzędnych całkowitych (dowolnego znaku);	
4) znajduje środek odcinka, którego końce mają dane współrzędne (całkowite lub wymierne) oraz znajduje współrzędne drugiego końca odcinka, gdy dany jest jeden koniec i środek;	
5) oblicza długość odcinka, którego końce są danymi punktami kratowymi w układzie współrzędnych;	
6) dla danych punktów kratowych $A$ i $B$ znajduje inne punkty kratowe należące do prostej $AB$ .	
<b>XI. Geometria przestrzenna. Uczeń:</b>	
1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy – w tym proste i prawidłowe;	
2) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów prostych, prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe o poziomie trudności nie większym niż w przykładowym zadaniu: Podstawą graniastosłupa prostego jest trójkąt równoramienny, którego dwa kąty mają miarę po $45^\circ$ , a najdłuższy bok ma długość $6\sqrt{2}$ dm. Jeden z boków prostokąta, który jest w tym graniastosłupie ścianą boczną o	

największej powierzchni, ma długość 4 dm. Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego graniastopu.	
<p>3) oblicza objętości <b>ostrosłupów</b> i pola powierzchni ostrosłupów prawidłowych i takich, które nie są prawidłowe w zadaniach nie trudniejszych niż w przykładzie:</p> <p>Prostokąt <math>ABCD</math> jest podstawą ostrosłupa <math>ABCDS</math>, punkt <math>M</math> jest środkiem krawędzi <math>AD</math>, odcinek <math>MS</math> jest wysokością ostrosłupa. Dane są następujące długości krawędzi: <math>AD = 10</math> cm, <math>AS = 13</math> cm oraz <math>AB = 20</math> cm.</p> <p>Oblicz objętość ostrosłupa.</p>	
<b>XII. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.</b>	
Uczeń:	
1) wyznacza zbiory obiektów, analizuje i oblicza, ile jest obiektów, mających daną własność, w przypadkach niewymagających stosowania reguł mnożenia i dodawania;	
2) przeprowadza proste doświadczenia losowe, polegające na rzucie monetą, rzucie sześcienną kostką do gry, rzucie kostką wielościenną lub losowaniu kul spośród zestawu kul, analizuje je i oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach losowych.	
<b>XIII. Odczytywanie danych i elementy statystyki opisowej.</b> Uczeń:	
1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów, w tym także wykresów w układzie współrzędnych;	
2) tworzy diagramy słupkowe i kołowe oraz wykresy liniowe na podstawie zebranych przez siebie danych lub danych pochodzących z różnych źródeł;	
3) oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb.	
<b>XIV. Długość okręgu i pole koła.</b> Uczeń:	Ten dział należy zrealizować przed egzaminem ósmoklasisty.
1) oblicza długość okręgu o danym promieniu lub danej średnicy;	
2) oblicza promień lub średnicę okręgu o danej długości okręgu;	
3) oblicza pole koła o danym promieniu lub danej średnicy;	
4) oblicza promień lub średnicę koła o danym polu.	
<del>5) oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach obu okręgów tworzących pierścień.</del>	
<b>XV. Symetrie.</b> Uczeń:	Ten dział może zostać zrealizowany po egzaminie ósmoklasisty.
1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;	
2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka	

<p>i dwusiecznej kąta jak w <del>przykładzie przykładowym zadaniu</del>: Wierzchołek <math>C</math> rombu <math>ABCD</math> leży na symetralnych boków <math>AB</math> i <math>AD</math>. Oblicz miary kątów tego rombu;</p>	
<p>3) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii oraz uzupełnia figurę do figury osiowosymetrycznej przy danych: osi symetrii figury i części figury;</p>	
<p>4) rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środki symetrii.</p>	
<p><del>XVI. Zaawansowane metody zliczania. Uczeń:</del></p>	
<p><del>1) stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów o określonych właściwościach;</del></p>	
<p><del>2) stosuje regułę dodawania i mnożenia do zliczania par elementów w sytuacjach wymagających rozważenia kilku przypadków, na przykład w zliczaniu liczb naturalnych trzycyfrowych podzielnych przez 5 i mających trzy różne cyfry albo jak w zadaniu: W klasie jest 14 dziewczynek i 11 chłopców. Na ile sposobów można z tej klasy wybrać dwuosobową delegację składającą się z jednej dziewczynki i jednego chłopca?</del></p>	
<p><del>XVII. Rachunek prawdopodobieństwa. Uczeń:</del></p>	
<p><del>1) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na rzucie dwiema kostkami lub losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem;</del></p>	
<p><del>2) oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniach, polegających na losowaniu dwóch elementów bez zwracania; jak w przykładzie: Z urny zawierającej kule ponumerowane liczbami od 1 do 7 losujemy bez zwracania dwie kule. Oblicz prawdopodobieństwo tego, że suma liczb na wylosowanych kulach będzie parzysta.</del></p>	

## Warunki i sposoby realizacji

W warunkach i sposobie realizacji zmieniono zapis dotyczący realizacji działań po egzaminie ósmoklasisty. Dział XIV podstawy programowej dla klas VII–VIII należy zrealizować przed egzaminem ósmoklasisty, a dział XV może zostać zrealizowany po egzaminie.

Ponadto dodano nowe punkty *Sprawność rachunkowa* i *Ułamki zwykłe* oraz zmieniono fragment dotyczący kalkulatorów (pojawiają się też w punkcie dotyczącym *Statystyki*). Oto ich brzmienie:

### 2. Sprawność rachunkowa.

Umiejętność wykonywania działań w pamięci, poza ćwiczeniem pamięci i koncentracji, rozwija i wspomaga zdolność przeprowadzania rozumowania. Pożądaną umiejętnością u ucznia jest, aby mając do obliczenia  $23 + 49 + 77$ , zauważył, że  $23 + 77 = 100$ , a więc ostateczny wynik sumy jest równy 149.

Wykonywanie działań pisemnie jest wstępem do bardziej zaawansowanych zagadnień. Dodawanie, odejmowanie i mnożenie pisemne przygotowuje do dodawania, odejmowania i mnożenia sum algebraicznych. Dzielenie pisemne przygotowuje do dzielenia wielomianu przez wielomian. Niemniej, wykonywanie działań pisemnych nie powinno prowadzić do uciążliwych rachunków.

### 3. Ułamki zwykłe.

Uczeń powinien dobrze poznać i stosować zasady dodawania i odejmowania, mnożenia i dzielenia, oraz rozszerzania i skracania ułamków zwykłych. Aby dobrze opanować podstawowe działania na ułamkach, umiejętność tę należy systematycznie utrzymywać na II. etapie nauczania.

### 4. Kalkulatory.

Uczeń powinien umieć korzystać z nowoczesnych metod wykonywania obliczeń, w tym za pomocą kalkulatora.

Uczeń powinien zapoznać się z ograniczeniami (niektórych) kalkulatorów, mianowicie obliczenie pierwiastka z liczby całkowitej i podniesienie go do kwadratu niekoniecznie prowadzi do wyjściowej liczby, ze względu na błąd zaokrąglenia. Z tego samego powodu obliczenie rozwinięcia dziesiętnego za pomocą kalkulatora a następnie pomnożenie na kalkulatorze przez mianownik, niekoniecznie musi prowadzić do liczby całkowitej równej licznikowi. Inną sprawą jest znajdowanie rozwinięć okresowych za pomocą kalkulatora: jeśli kalkulator wypisuje rozwinięcie dziesiętne ułamka jako na przykład 0,463417171, to uczeń powinien wiedzieć, że może to oznaczać zarówno 0,46341(71), jak i 0,463(417171), a nawet 0,4634171(70); naturalnie istnieją jeszcze inne możliwości.

## Liceum i technikum

Poniżej zamieszczamy treści nauczania matematyki w kształceniu ogólnym dla liceum ogólnokształcącego i technikum oraz wybrane fragmenty warunków realizacji tych treści ujęte w podstawie programowej dla liceum ogólnokształcącego i technikum zawartej w rozporządzeniu MEN obowiązującym od 1 września 2024 roku. Kolorem czerwonym zaznaczono treści usunięte, a kolorem zielonym – treści dodane do danego zakresu. Przy wybranych treściach umieszczono komentarze, symbol \* oznacza treści ujęte w zakresie rozszerzonym.

Treści nauczania według podstawy programowej – Liceum Ogólnokształcące i Technikum	Komentarze
<b>I. Liczby rzeczywiste.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;	
2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia <del>nie trudniejsze niż, np.:</del> a) dowód podzielności przez 24 iloczynu czterech kolejnych liczb naturalnych, b) dowód własności: jeśli liczba przy dzieleniu przez 4 <del>5</del> daje resztę 3, to <del>nie jest kwadratem liczby całkowitej jej trzecia potęga przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2;</del>	Zmiana treści przykładu b) na taki, który zamiast wzoru skróconego mnożenia $(a \mp b)^3$ wykorzystuje wzór $(a \mp b)^2$ .
3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;	
4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;	
5) stosuje <del>własności</del> monotoniczności potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$ , to $a^x < a^y$ , zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$ , to $a^x > a^y$ ;	
6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;	
7) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania <del>i nierówności</del> typu: $ x + 4  = 5$ , <del><math> x - 2  &lt; 3</math>, <math> x + 3  \geq 4</math>;</del>	Część treści z tego punktu usunięto - pozostawiono je w zakresie rozszerzonym, punkt *III.4.
8) wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów;	
9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.	
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu.	
<b>II. Wyrażenia algebraiczne.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	



1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ <del><math>(a + b)^3</math>, <math>(a - b)^3</math>, <math>a^3 - b^3</math>, <math>a^n - b^n</math></del> ;	Wzory $(a + b)^3$ , $(a - b)^3$ , $a^3 - b^3$ , $a^n - b^n$ przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *II.5.
2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych;	
3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej;	
4) <del>rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów, w przypadkach nie trudniejszych niż rozkład wielomianu <math>W(x) = 2x^3 - \sqrt{3}x^2 + 4x - 2\sqrt{3}</math></del> ;	Treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *II.2.
5) <del>znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych</del> ;	Treści z tego punktu usunięto - pozostawiono je w zakresie rozszerzonym, punkt *II.3.
6) <del>dzieli wielomian jednej zmiennej <math>W(x)</math> przez dwumian postaci <math>x - a</math></del> ;	Treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *II.1.
4) <del>7) mnoży i dzieli wyrażenia wymierne.</del>	
8) <del>dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, np.: w przypadkach nie trudniejszych niż:</del> $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \frac{x+1}{x+2} + \frac{x-1}{x+1}$	Treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *II.6.
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) <del>dzieli wielomian jednej zmiennej <math>W(x)</math> przez dwumian postaci <math>x - a</math></del> ;	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt II.6.
2) <del>rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów</del> ;	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt II.4.
3) <del>1) znajduje pierwiastki całkowite i wymierne wielomianu o współczynnikach całkowitych</del> ;	Część treści z tego punktu usunięto.
4) <del>2) stosuje podstawowe własności trójkąta Pascala oraz następujące własności współczynnika dwumianowego (symbolu Newtona): <math>\binom{n}{0} = 1</math>, <math>\binom{n}{1} = n</math>, <math>\binom{n}{n-1} = n</math>, <math>\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}</math>, <math>\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}</math></del> ;	
5) <del>3) korzysta ze wzorów na: <math>a^3 + b^3</math>, <math>a^3 - b^3</math>, <math>a^n - b^n</math>; <math>(a + b)^n</math> i <math>(a - b)^n</math></del> ;	Część treści tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt II.1.
6) <del>dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, np.:</del> $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + \frac{x+1}{x+2} + \frac{x-1}{x+1}$	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt II.8.
<b>III. Równania i nierówności.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny, <b>w tym np. przekształca równoważnie równanie</b> $\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}$ ;	Dopisano przykład.

2) interpretuje równania i nierówności <b>liniowe</b> sprzeczne oraz tożsamościowe;	
3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą;	
4) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe;	
<del>5) rozwiązuje równania wielomianowe, które dają się doprowadzić do równania kwadratowego, w szczególności równania dwukwadratowe;</del>	Treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *III.6.
<del>5) 6) rozwiązuje równania wielomianowe postaci <math>W(x) = 0</math> dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania.</del>	Część treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *III.1.
<del>7) rozwiązuje równania wymierne postaci <math>\frac{V(x)}{W(x)} = 0</math>, gdzie wielomiany <math>V(x)</math> i <math>W(x)</math> są zapisane w postaci iloczynowej.</del>	Treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *III.7.
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) rozwiązuje <b>równania wielomianowe postaci <math>W(x) = 0</math> oraz</b> nierówności wielomianowe typu: $W(x) > 0$ , $W(x) \geq 0$ , $W(x) < 0$ , $W(x) \leq 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;	Część treści tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt III.6.
2) rozwiązuje równania i nierówności wymierne, <b>które dadzą się sprowadzić do równania lub nierówności liniowej lub kwadratowej nie trudniejsze niż</b> $\frac{x+1}{x(x-1)} + \frac{1}{x+1} \geq \frac{2x}{(x-1)(x+1)}$ ;	Usunięto przykład oraz doprecyzowano typ równania i nierówności.
3) stosuje wzory Viète'a dla równań kwadratowych;	
4) rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną; <b>o stopniu trudności nie większym niż:</b> $2 x+3  + 3 x-1  = 13$ , $ x+2  + 2 x-3  < 11$ ;	Usunięto przykład.
5) analizuje równania i nierówności liniowe z parametrami oraz równania i nierówności kwadratowe z parametrami, w szczególności: wyznacza liczbę rozwiązań w zależności od parametrów, podaje warunki, przy których rozwiązania mają <b>określone znaki, bądź należą do określonego przedziału, zadaną własność,</b> i wyznacza rozwiązania w zależności od parametrów;	Doprecyzowano ten punkt.
<b>6) rozwiązuje równania wielomianowe, które dają się doprowadzić do równania kwadratowego, w szczególności równania dwukwadratowe;</b>	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt III.5.
<b>7) rozwiązuje równania wymierne postaci <math>\frac{V(x)}{W(x)} = 0</math>, gdzie wielomiany <math>V(x)</math> i <math>W(x)</math> są zapisane w postaci iloczynowej.</b>	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt III.7.
<b>IV. Układy równań.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych;	
2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	

<p>3) rozwiązuje metodą podstawiania układy równań, z których jedno jest liniowe, a drugie kwadratowe, postaci <math>\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}</math> lub <math>\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dx + f \end{cases}</math></p>	<p>Treść tego punktu ujęto w zakresie rozszerzonym, punkt *IV.</p>
<p><b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b></p>	
<p>rozwija układy równań kwadratowych postaci liniowych i kwadratowych z dwiema niewiadomymi, które można sprowadzić do równania kwadratowego lub liniowego, a które nie są trudniejsze niż <math>\begin{cases} x^2 + y^2 + ax + by = c \\ x^2 + y^2 + dx + ey = f \end{cases}</math></p>	<p>Zmiana sformułowania.</p>
<p><b>V. Funkcje.</b></p>	
<p><b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b></p>	
<p>1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);</p>	
<p>2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym;</p>	
<p>3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie;</p>	
<p>4) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane;</p>	
<p>5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;</p>	
<p>6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach;</p>	
<p>7) szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem;</p>	
<p>8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej (jeśli istnieje);</p>	
<p>9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;</p>	
<p>10) wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;</p>	
<p>11) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym;</p>	
<p>12) na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(x - a)</math>, <math>y = f(x) + b</math>, <del><math>y = -f(x)</math></del>, <del><math>y = f(-x)</math></del>;</p>	<p>Część treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *V.1.</p>
<p>13) posługuje się funkcją <math>f(x) = \frac{a}{x}</math>, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych;</p>	
<p>14) posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.</p>	

<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji $y = -f(x)$ , $y = f(-x)$ <del><math>y =  f(x) </math></del> ;	Część treści usunięto oraz część treści z tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt V.12.
2) posługuje się złożeniami funkcji;	
3) dowodzi monotoniczności funkcji zadanej wzorem, jak w przykładzie: wykaż, że funkcja $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ jest monotoniczna w przedziale $(-\infty, -2)$ .	
<b>VI. Ciągi.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;	
2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie; <del>jak w przykładach:</del> a) <del><math>\left\{ \begin{array}{l} a_1 = 0,001 \\ a_{n+1} = a_n + \frac{1}{2} a_n (1 - a_n) \end{array} \right., b) \left\{ \begin{array}{l} a_1 = 1 \\ a_2 = 1 \\ a_{n+2} = a_{n+1} + a_n \end{array} \right.;</math></del>	Usunięto przykłady.
3) w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący czy malejący;	
4) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny;	
5) stosuje wzór na $n$ -ty wyraz i na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;	
6) stosuje wzór na $n$ -ty wyraz i na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;	
7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym.	
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) oblicza granice ciągów, korzystając z granic ciągów typu $\frac{1}{n}$ , $\sqrt[n]{a}$ oraz twierdzeń o granicach sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych, a także twierdzenia o trzech ciągach;	
2) rozpoznaje zbieżne szeregi geometryczne i oblicza ich sumę.	
<b>VII. Trygonometria.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od $0^\circ$ do $180^\circ$ , w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ ;	
<del>2) znajduje przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych, korzystając z tablic lub kalkulatora;</del>	Treści te ujęto w sposobach realizacji.
<del>3) znajduje za pomocą tablic lub kalkulatora przybliżoną wartość kąta, jeśli dana jest wartość funkcji trygonometrycznej;</del>	Treści te ujęto w sposobach realizacji.
2) 4) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ , $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ;	

<p>3) 5) stosuje twierdzenie <del>a sinusów</del> i cosinusów oraz wzór na pole trójkąta <math>P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma</math>.</p>	<p>Część treści z tego punktu (twierdzenie sinusów) przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *VII.7.</p>
<p>4) 6) oblicza kąty trójkąta <b>prostokątnego</b> i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty <b>prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych</b>).</p>	<p>Doprecyzowano ten punkt w zakresie podstawowym. W niezmienionej formie treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *VII.8.</p>
<p><b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b></p>	
<p>1) stosuje miarę łukową, zamienia <b>stopnie na radiany</b> <del>miarę łukową kąta na stopniową</del> i odwrotnie;</p>	
<p>2) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: sinus, cosinus, tangens;</p>	
<p>3) wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych;</p>	
<p>4) stosuje wzory redukcyjne dla funkcji trygonometrycznych;</p>	
<p>5) korzysta z wzorów na sinus, cosinus i tangens sumy i różnicy kątów, a także na funkcje trygonometryczne kątów podwojonych;</p>	
<p>6) rozwiązuje równania <del>i nierówności</del> trygonometryczne; <del>o stopniu trudności nie większym niż w przykładach: <math>4 \cos 2x \cos 5x - 2 \cos 7x + 1</math>, <math>2 \sin^2 x \leq -1</math>.</del></p>	<p>Część treści z tego punktu usunięto.</p>
<p><b>7) stosuje twierdzenie sinusów;</b></p>	<p>Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt VII.5.</p>
<p><b>8) oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty).</b></p>	<p>Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt VII.6.</p>
<p><b>VIII. Planimetria.</b></p>	
<p><b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b></p>	
<p>1) wyznacza promienie i średnice okręgów, długości cięciw okręgów oraz odcinków stycznych, w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa;</p>	
<p>2) rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i twierdzenie cosinusów); stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok;</p>	
<p>3) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności;</p>	
<p>4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i trapezach;</p>	
<p>5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych;</p>	
<p>6) stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu;</p>	

<p>7) stosuje twierdzenia: Talesa, <del>odwrotne do twierdzenia Talesa, o dwusiecznej kąta oraz o kącie między styczną a cięciwą;</del></p>	<p>Część treści z tego punktu (twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa) przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *VIII.2. Część treści (twierdzenie o dwusiecznej kąta oraz o kącie między styczną a cięciwą) usunięto z obu zakresów. Twierdzenie o dwusiecznej pozostało w wykazie twierdzeń i dowodów dla zakresu podstawowego.</p>
<p>8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów;</p>	
<p>9) wykorzystuje zależności między obwodami oraz między polami figur podobnych;</p>	
<p>10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie, ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności;</p>	
<p><del>11)</del> <del>12)</del> przeprowadza dowody geometryczne;</p>	<p>Zmieniono kolejność punktów 11 i 12.</p>
<p><del>12)</del> <del>11)</del> stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur.</p>	<p>Zmieniono kolejność punktów 11 i 12.</p>
<p><b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b></p>	
<p>1) stosuje własności czworokątów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu;</p>	
<p>2) stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa.</p>	<p>Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt *VIII.7.</p>
<p><b>IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.</b></p>	
<p><b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b></p>	
<p>1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje;</p>	
<p>2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich, jak np. przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość <del>lub prostopadłość</del> do innej prostej, <del>styczność do okręgu</del>);</p>	<p>Część treści z tego punktu przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *IX.4.</p>
<p>3) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych;</p>	
<p>4) posługuje się równaniem okręgu <math>(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2</math>;</p>	
<p><del>5) oblicza odległość punktu od prostej;</del></p>	<p>Treści z tego punktu usunięto z zakresu podstawowego.</p>

6) <del>znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;</del>	Część treści z tego punktu (wyznaczanie punktów wspólnych prostej i okręgu) przeniesiono do zakresu rozszerzonego, punkt *IX.1. Wyznaczanie punktów wspólnych prostej i paraboli usunięto z obu zakresów.
5) <del>7)</del> wyznacza obrazy okręgów i wielokątów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych, symetrii środkowej (o środku w początku układu współrzędnych).	
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
<del>1) stosuje równanie okręgu w postaci ogólnej;</del>	Treści z tego punktu usunięto.
1) <del>2)</del> <b>znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;</b>	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt IX.6.
2) znajduje punkty wspólne dwóch okręgów;	
3) zna pojęcie wektora i oblicza jego współrzędne oraz długość, dodaje wektory i mnoży wektor przez liczbę, oba te działania wykonuje zarówno analitycznie, jak i geometrycznie;	
<b>4) wyznacza równanie prostej prostopadłej do zadanej prostej i prostej stycznej do danego okręgu.</b>	Treść tego punktu przeniesiono z zakresu podstawowego, punkt IX.2.
<b>X. Stereometria.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się;	
2) posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną oraz pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami;	
3) rozpoznaje w graniastopupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) oraz kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów;	
4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;	
<del>5) określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;</del>	Treść tego punktu usunięto z obu zakresów.
5) <del>6)</del> oblicza objętości i pola powierzchni graniastopupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii <del>i poznanych twierdzeń;</del>	Zmiana sformułowania.
6) <del>7)</del> wykorzystuje zależność między objętościami brył podobnych.	
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny i o trzech prostopadłych;	



2) wyznacza przekroje sześcianu i ostrosłupów prawidłowych oraz oblicza ich pola, także z wykorzystaniem trygonometrii.	
<b>XI. Kombinatoryka.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych;	
2) zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) dla dowolnej liczby czynności <del>w sytuacjach nie trudniejszych niż, np.:</del> a) obliczenie, ile jest czterocyfrowych nieparzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 1 i dokładnie jedna cyfra 2, b) obliczenie, ile jest czterocyfrowych parzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 0 i dokładnie jedna cyfra 1.	Zmiana sformułowania.
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji <del>również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów;</del>	Zmiana sformułowania.
2) stosuje współczynnik dwumianowy (symbol Newtona) i jego własności przy rozwiązywaniu problemów kombinatorycznych.	
<b>XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym;	
<del>2) stosuje skalę centylową;</del>	Treść tego punktu usunięto z obu zakresów.
<del>2) 3) oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną, znajduje medianę i dominantę.</del>	
<del>4) oblicza odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje ten parametr dla danych empirycznych;</del>	Treść tego punktu usunięto z obu zakresów.
<del>5) oblicza wartość oczekiwaną, np. przy ustalaniu wysokości wygranej w prostych grach losowych i loteriach.</del>	Treść tego punktu usunięto z obu zakresów.
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) oblicza prawdopodobieństwo warunkowe i stosuje wzór Bayesa, stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym;	
2) stosuje schemat Bernoullego.	
<b>XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.</b>	
<b>Zakres podstawowy. Uczeń:</b>	
rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.	
<b>Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</b>	
1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne);	

2) stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji <del>znajdowania przybliżonej wartości miejsca zerowego;</del>	Część treści z tego punktu usunięto.
3) stosuje definicję pochodnej funkcji, podaje interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej;	
4) oblicza pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu i funkcji złożonej;	
5) stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji;	
6) rozwiązuje zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej.	

### Warunki i sposoby realizacji

W warunkach i sposobie realizacji dopisano punkt dotyczący funkcji trygonometrycznych oraz zmieniono listę twierdzeń i dowodów które powinni poznać uczniowie.

Oto brzmienie punktu dotyczącego funkcji trygonometrycznych oraz lista twierdzeń:

#### 11. Funkcje trygonometryczne.

Funkcje trygonometryczne, oprócz szerokich zastosowań w fizyce, służą do opisu związków miarowych w figurach płaskich oraz bryłach (np. twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów). W wielu sytuacjach dla danego argumentu nie są potrzebne dokładne wartości tych funkcji, tylko ich przybliżenia. Uczniowie powinni umieć korzystać z tablic matematycznych jak i kalkulatora w dwóch celach: wyznaczania przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta oraz określenia kąta, dla którego funkcja trygonometryczna osiąga określoną wartość.

#### Twierdzenia, dowody – zakres podstawowy

1. Istnienie nieskończenie wielu liczb pierwszych.
2. Niewymierność liczb:  $\sqrt{2}$ ,  $\log_2 5$  itp.
3. Wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego.
4. Podstawowe własności potęg (o wykładnikach całkowitych i wymiernych) i logarytmów.
- ~~5. Twierdzenie o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci  $x - a$  wraz ze wzorami rekurencyjnymi na współczynniki ilorazu i resztę (algorytm Hornera) – dowód można przeprowadzić w szczególnym przypadku, np. dla wielomianu czwartego stopnia.~~  
(przeniesiono do poziomu rozszerzonego)
- ~~5. 6.~~ Wzory na  $n$ -ty wyraz i sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego.
- ~~6. 7.~~ Twierdzenie o kątach w okręgu:
  - 1) kąt wpisany jest połową kąta środkowego opartego na tym samym łuku;
  - 2) jeżeli dwa kąty są wpisane w ten sam okrąg, to są równe wtedy i tylko wtedy, gdy są oparte na równych łukach.

**7. 8.** Twierdzenie o odcinkach w trójkącie prostokątnym. Jeśli odcinek  $CD$  jest wysokością trójkąta prostokątnego  $ABC$  o kącie prostym  $ACB$ , to  $2|AD| \cdot |BD| = |CD|^2$ ,  
 $|AC|^2 = |AB| \cdot |AD|$  oraz  $|BC|^2 = |AB| \cdot |BD|$ .

**8. 9.** Twierdzenie o dwusiecznej. Jeśli prosta  $CD$  jest dwusieczną kąta  $ACB$  w trójkącie  $ABC$  i punkt  $D$  leży na boku  $AB$ , to  $\frac{|AD|}{|BD|} = \frac{|AC|}{|BC|}$ .

**9. 10.** Wzór na pole trójkąta  $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$

**11. Twierdzenie sinusów.**  
**(przeniesiono do poziomu rozszerzonego)**

**10. 12.** Twierdzenie cosinusów i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.

#### Twierdzenia, dowody – zakres rozszerzony

1. Dowód kombinatoryczny tożsamości: jeśli  $0 < k < n$ , to  $\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$ .

2. Wzór dwumianowy Newtona. Wzory skróconego mnożenia na  $a^n \pm b^n$  (przy odpowiednich założeniach o  $n$ ) oraz jako wniosek: dla liczb całkowitych  $a$  i  $b$ ,  $(a-b)|(a^n - b^n)$ .

**3. Twierdzenie o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci  $x - a$  wraz ze wzorami rekurencyjnymi na współczynniki ilorazu i resztę (algorytm Hornera) – dowód można przeprowadzić w szczególnym przypadku, np. dla wielomianu czwartego stopnia.**  
**(przeniesione z poziomu podstawowego)**

**4. 3.** Wzory Viète'a.

**5. 4.** Wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów.

**6. Twierdzenie sinusów.**  
**(przeniesione z poziomu podstawowego)**

**7. 5.** Twierdzenia o istnieniu niektórych punktów szczególnych trójkąta:

a) symetralne boków trójkąta przecinają się w jednym punkcie i (jako wniosek) proste zawierające wysokości trójkąta przecinają się w jednym punkcie,

b) środkowe trójkąta przecinają się w jednym punkcie.

**8. 6.** Twierdzenie o czworokącie wpisanym w okrąg. Czworokąt wypukły  $ABCD$  można wpisać w okrąg wtedy i tylko wtedy, gdy  $|\angle BAD| + |\angle BCD| = |\angle ABC| + |\angle ADC| = 180^\circ$ .

**9. 7.** Twierdzenie o czworokącie opisanym na okręgu. W czworokąt wypukły można wpisać okrąg wtedy i tylko wtedy, gdy  $|AB| + |CD| = |AD| + |BC|$ .

**10.** ~~8.~~ Twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny. Dane są proste  $k$ ,  $l$  i  $m$  leżące na jednej płaszczyźnie. Jeśli proste  $k$  i  $l$  mają dokładnie jeden punkt wspólny i prosta  $n$  jest do nich prostopadła, to prosta  $n$  jest także prostopadła do prostej  $m$ .

**11.** ~~9.~~ Twierdzenie o trzech prostopadłych. Prosta  $k$  przecina płaszczyznę  $P$  i nie jest do niej prostopadła. Prosta  $l$  jest rzutem prostokątnym prostej  $k$  na płaszczyznę  $P$ . Prosta  $m$  leży na płaszczyźnie  $P$ . Wówczas proste  $k$  i  $m$  są prostopadłe wtedy i tylko wtedy, gdy proste  $l$  i  $m$  są prostopadłe.