

# PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA Z MATEMATYKI DLA KLAS I-III GIMNAZJUM

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROGRAMU  
„MATEMATYKA Z PLUSEM ”

## Spis treści:

**I** Cele oceniania wewnątrzszkolnego

**II** Kontrakt z uczniami dotyczący sposobu oceniania

**III** Narzędzia i warunki pomiaru osiągnięć

**IV** Ocena bieżąca i jej kryteria

**V** Sposób ustalania oceny śródrocznej i końcoworocznej

**VI** Poziomy wymagań

## **I. Cele oceniania wewnątrzszkolnego**

- 1) Bieżące i systematyczne obserwowanie postępów ucznia w nauce.
- 2) Pobudzanie rozwoju umysłowego ucznia oraz jego uzdolnień i zainteresowań.
- 3) Wskazanie uczniowi stopnia opanowania wiadomości i umiejętności przewidzianych programem nauczania oraz ewentualnych braków w tym zakresie.
- 4) Wdrażanie ucznia do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny.
- 5) Ukierunkowanie samodzielnej pracy ucznia.
- 6) Śródroczne i roczne podsumowanie wiadomości i umiejętności oraz określanie na tej podstawie stopnia opanowania przez ucznia materiału programowego przewidzianego na dane półrocze lub rok szkolny .
- 7) Dostarczanie rodzicom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach, specjalnych uzdolnieniach ucznia.
- 8) Korygowanie organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej nauczyciela.
- 9) Wyrównanie różnic w wymaganiach we wszystkich szkołach.

## II. Kontrakt z uczniami dotyczący sposobu oceniania

1) Ocena pracy ucznia i jego postępów w nauce jest ciągła, systematyczna i zróżnicowana.

2) Przedmiotem oceny są: prace klasowe, kartkówki, odpowiedzi ustne, prace domowe, zeszyt przedmiotowy (estetyka zapisu, sposób notowania), samodzielne rozwiązywanie zadań w czasie lekcji, praca w grupach, czytanie ze zrozumieniem tekstu matematycznego, samodzielne wyszukiwanie informacji z różnych źródeł, przygotowanie do lekcji.

3) Prace klasowe są obowiązkowe. Jeśli uczeń opuścił pracę klasową z przyczyn losowych, powinien napisać ją w ciągu dwóch tygodni.

4) Każdą pracę klasową uczeń może poprawić w ciągu dwóch tygodni.

5) Praca klasowa obejmuje zwykle jeden dział programowy. Jeżeli dział jest obszerny uczniowie mogą pisać pracę klasową po zrealizowaniu znacznej jego części.

6) Prace klasowe są zapowiadane co najmniej tydzień wcześniej i omówiony jest ich zakres i kryteria wymagań.

7) Kartkówki nie są zapowiadane; materiał, który obejmują dotyczy najwyżej trzech ostatnich lekcji.

8) Prace domowe są obowiązkowe. Uczeń ma obowiązek prowadzenia zeszytu przedmiotowego, w którym powinny się znajdować zapisy tematów, notatki z lekcji, zapisy poleceń ustnych i pisemnych prac domowych. Uczeń w przypadku nieobecności w szkole powinien w ciągu trzech dni uzupełnić zeszyt.

9) Uczeń w ciągu półrocza ma prawo zgłosić 2 razy nieprzygotowanie do lekcji. Nieprzygotowanie obejmuje odpowiedź, pracę domową, brak zeszytu lub przyborów szkolnych. Nieprzygotowanie powinno być zgłoszone przez ucznia po sprawdzeniu obecności. Nauczyciele uwzględniają pisemne usprawiedliwienia rodziców dotyczące nieprzygotowania ucznia do lekcji.

10) Uczeń po dłuższej niż tydzień nieobecności w szkole może nie być oceniany za odpowiedź lub pracę pisemną, jeżeli jego nieobecność związana była z chorobą lub innymi sytuacjami losowymi, które go usprawiedliwiają.

11) Oceny wystawiane przez nauczyciela są jawne i uzasadnione.

Wszystkie oceny cząstkowe mają przypisane wagi, czyli liczby określające orientacyjny wkład pracy ucznia w uzyskanie tej oceny. Stosowane są następujące wagi: 1 – niski stopień trudności uzyskania oceny; 2 – średni stopień trudności uzyskania oceny; 3 – wysoki stopień trudności uzyskania oceny

Rodzaj pracy	Waga
sprawdzian lub praca klasowa	3
kartkówka	2
odpowiedź ustna lub ćwiczenia samodzielnie wykonane na tablicy	1
aktywność na lekcji	1
praca domowa lub praca na lekcji	1
prowadzenie zeszytu przedmiotowego	1

Ocena śródroczna oraz roczna wystawiana jest w oparciu o wyliczoną średnią ważoną wszystkich ocen cząstkowych. Średnia ważona jest jednym z narzędzi wystawienia oceny. Ocena śródroczna oraz roczna wystawiana jest po przeprowadzeniu analizy indywidualnych osiągnięć i postaw ucznia z uwzględnieniem roli obliczonych średnich, a stanowiących punkt wyjścia dla tej analizy.

Średnia ważona	Ocena śródroczna lub roczna
1,00 – 1,49	Niedostateczny
1,50 – 2,49	Dopuszczający
2,50 – 3,49	Dostateczny
3,50 – 4,49	Dobry
4,50 – 5,49	Bardzo dobry
5,50 – 6,00	Celujący

### III. Narzędzia i warunki pomiaru osiągnięć

#### 1) Pomiar osiągnięć uczniów odbywa się za pomocą następujących narzędzi:

- prace klasowe
- kartkówki
- odpowiedzi ustne
- prace domowe

Osiągnięcia ucznia podsumowane są oceną w dzienniku.

#### 2) Częstotliwość pomiaru osiągnięć

- prace klasowe (1 godzina lekcyjna po każdym dziale)
- kartkówki (10-15 minut) – co najmniej jedna w każdym dziale (w zależności od potrzeb).
- Pytania i postawione problemy prowadzą do przypomnienia potrzebnych na lekcji wiadomości.
- odpowiedzi ustne – co najmniej jedna w każdym półroczu. Przybierać może różne formy: od indywidualnej kontroli przy tablicy, w czasie której uczeń prezentuje swoją wiedzę teoretyczną i umiejętności, po proste pytania zadawane ogólnie zespołowi klasowemu. Pytania stawiane uczniom prowadzą nie tylko do kontroli, ale również powtórzenia zrealizowanych na poprzednich lekcjach partii materiału.

#### 3) Inne formy aktywizujące uczniów - rozwiązywanie problemów postawionych przez nauczyciela

- praca w grupach
- praca z podręcznikiem i innymi publikacjami
- zdobywanie nowych umiejętności przez rozwiązywanie odpowiednio dobranych zadań o różnym stopniu trudności
- przygotowanie przez uczniów zdolnych i zainteresowanych przedmiotem referatów uzupełniających wiadomości z lekcji
- udział w konkursach matematycznych wewnątrzszkolnych i pozaszkolnych
- udział w zajęciach koła matematycznego - pomoc koleżeńska uczniom, którzy mają kłopoty z nauką matematyki
- wykonywanie pomocy naukowych

## IV. Ocena bieżąca i jej kryteria

Kryteria oceniania uwzględniają:

- poprawność rozumowania i przedstawiania wyników pracy (język matematyczny, zapisy wyników i ich poprawność)
- umiejętność zastosowania zdobytej wiedzy
- próby twórcze
- opinię poradni pedagogiczno-psychologicznej

Na zajęciach edukacyjnych nauczyciel indywidualizuje pracę z uczniem odpowiednio do potrzeb rozwojowych, edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia. Nauczyciel dostosowuje wymagania edukacyjne do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia posiadającego orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego na podstawie tego orzeczenia, posiadającego orzeczenie o potrzebie indywidualnego nauczania na podstawie tego orzeczenia, posiadającego opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej na podstawie tej opinii.

**1) Wypowiedzi ustne** – oceniana jest zawartość rzeczowa, umiejętność formułowania myśli, stosowanie języka matematycznego, zgodność z poziomem wymagań, umiejętność ilustrowania wypowiedzi poprzez wykorzystanie pomocy naukowych lub wykonanie rysunku, wykresu itp.

Kryteria ocen:

- celujący – odpowiedź wskazuje na szczególne zainteresowanie przedmiotem, spełniając w 100 % kryteria oceny bardzo dobrej, zawiera własne przemyślenia i oceny
- bardzo dobry – odpowiedź wyczerpująca, zgodna z treściami programowymi, swobodne operowanie faktami i dostrzeganie związków między nimi
- dobry – odpowiedź zasadniczo samodzielna, zawiera wymagane treści, poprawna pod względem języka, nieliczne błędy
- dostateczny – uczeń zna najważniejsze treści, umie je zinterpretować, odpowiedź przy niewielkiej pomocy nauczyciela, występują nieliczne błędy rzeczowe

- dopuszczający – niezbyt precyzyjne odpowiedzi na pytania, braki w wiadomościach i umiejętnościach, odpowiedź przy pomocy nauczyciela
- niedostateczny – nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet z pomocą nauczyciela, ma braki w wiadomościach koniecznych

**2)** Przy ocenie za aktywność brane są pod uwagę: - systematyczność, samodzielność i zaangażowanie - odkrywczność i rozwijanie zainteresowań .

### **3) Prace pisemne**

a) kartkówki – składają się z kilku krótkich zadań lub pytań; pytania są punktowane.

b) prace klasowe – konstruujemy w formie zadań otwartych lub testowych (test wyboru). Pozwalają sprawdzić umiejętności wykorzystania wiedzy zdobytej w wyniku realizacji większej partii materiału. Ocenie podlegają: poprawność rzeczowa, pomysłowość rozwiązania, zgodność z poziomem wymagań.

Prace pisemne oceniane są punktowo. Punkty przeliczane są na procenty a następnie na oceny szkolne zgodnie z przyjętą skalą. Sposób wystawiania oceny:

<b>Procent ogólnej liczby punktów</b>	<b>Ocena</b>
0% - 19%	niedostateczny
20% - 29%	+niedostateczny
30% - 39%	dopuszczający
40% - 49%	+ dopuszczający
50% - 59%	dostateczny
60% - 69%	+ dostateczny
70% - 79%	dobry
80% - 89%	+ dobry
90% - 94%	bardzo dobry
95% - 99%	+ bardzo dobry
100%	celujący



Uczeń z orzeczeniem o obniżonych wymaganiach pisze łatwiejsze prace klasowe i sprawdziany, oraz otrzymuje pytania przy odpowiedziach ustnych dostosowane do jego możliwości.

Prace klasowe oceniane są według następującej skali procentowej:

<b>Procenty</b>	<b>ocena</b>
0 – 20%	niedostateczna
21% - 39%	dopuszczająca
40% - 59%	dostateczna
60% - 79%	dobra
80% - 99%	bardzo dobra
100%	celująca

## V. Sposób ustalania oceny śródrocznej i końcoworocznej

Przy ustalaniu oceny śródrocznej i końcoworocznej nauczyciel bierze pod uwagę stopnie z poszczególnych obszarów działalności wg następującej kolejności:

- prace klasowe
- kartkówki
- odpowiedzi ustne
- aktywność na zajęciach
- aktywność pozalekcyjna
- prace domowe

Ocena śródroczna oraz roczna wystawiana jest w oparciu o wyliczoną średnią ważoną wszystkich ocen cząstkowych. Średnia ważona jest jednym z narzędzi wystawienia oceny. Ocena śródroczna oraz roczna wystawiana jest po przeprowadzeniu analizy indywidualnych osiągnięć i postaw ucznia z uwzględnieniem roli obliczonych średnich, a stanowiących punkt wyjścia dla tej analizy.

<b>Średnia ważona</b>	<b>Ocena śródroczna lub roczna</b>
1,00 – 1,49	Niedostateczny
1,50 – 2,49	Dopuszczający
2,50 – 3,49	Dostateczny
3,50 – 4,49	Dobry
4,50 – 5,49	Bardzo dobry
5,50 – 6,00	Celujący

## VI. Wymagania podstawowe (na stopień dopuszczający i dostateczny) oraz wymagania ponadpodstawowe ( na stopień dobry i bardzo dobry)

### Klasa I

Poziom podstawowy	Poziom ponadpodstawowy
Uczeń	Uczeń
<b>Liczby i działania</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ doda, odejmie, mnoży i dzieli ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>▪ zamieni ułamek zwykły na dziesiętny i dziesiętny na zwykły</li> <li>▪ porówna ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>▪ zna kolejność wykonywania działań</li> <li>▪ obliczy wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>▪ wie, co to jest liczba wymierna</li> <li>▪ zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej</li> <li>▪ poda liczbę przeciwną i liczbę odwrotną do danej</li> <li>▪ zna pojęcia: rozwinięcie dziesiętne skończone, nieskończone, okres</li> <li>▪ umie zapisać liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i rozwinięć dziesiętnych nieskończonych okresowych</li> <li>▪ porówna liczby wymierne</li> <li>▪ doda, odejmie, mnoży i dzieli liczby wymierne</li> <li>▪ obliczy proste wyrażenie arytmetyczne w zbiorze liczb wymiernych z uwzględnieniem kolejności działań</li> <li>▪ obliczy wartość potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>▪ rozróżni liczby wymierne od niewymiernych</li> <li>▪ zna sposób zaokrąglania liczb</li> <li>▪ umie zaokrąglić liczbę do danego rzędu</li> <li>▪ umie szacować wyniki działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obliczy ułamek z liczby</li> <li>▪ obliczy liczbę na podstawie ułamka</li> <li>▪ wykona działania na ułamkach zwykłych dziesiętnych, stosując kolejność wykonywania działań</li> <li>▪ rozwiąże zadanie tekstowe z zastosowaniem obliczeń na ułamkach</li> <li>▪ rozwiąże zadanie złożone lub problemowe zadanie tekstowe</li> <li>▪ umie przedstawić rozwinięcie dziesiętne nieskończone okresowe w postaci ułamka zwykłego</li> <li>▪ wykona działania łączne na liczbach wymiernych</li> <li>▪ obliczy wartość wyrażenia arytmetycznego z wykorzystaniem potęg</li> <li>▪ rozwiąże zadanie tekstowe, które sprowadza się do obliczenia wyrażenia arytmetycznego</li> <li>▪ umie dokonać porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych</li> </ul>

<b>Procenty</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zna pojęcie procentu</li> <li>▪ zamieni procent na liczbę i liczbę na procent</li> <li>▪ obliczy procent danej liczby</li> <li>▪ znajdzie liczbę mając dany jej procent</li> <li>▪ obliczy, jakim procentem jednej wielkości jest druga wielkość</li> <li>▪ sporządzi procentowy diagram kwadratowy i prostokątny</li> <li>▪ odczyta i zinterpretuje informacje z dowolnego diagramu procentowego</li> <li>▪ zna i rozumie określenie punkty procentowe</li> <li>▪ rozwiąże zadania tekstowe z wykorzystaniem obliczeń procentowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wykona obliczenia procentowe w zadaniach typowych i nietypowych</li> <li>▪ sporządzi procentowy diagram kołowy i histogram</li> <li>▪ zna pojęcie promila</li> <li>▪ umie zamieniać ułamki, procenty na promile i odwrotnie</li> </ul>
<b>Figury geometryczne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zna i rozumie podstawowe pojęcia geometrii</li> <li>▪ narysuje proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe</li> <li>▪ zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecia prostą i związku pomiędzy nimi</li> <li>▪ umie obliczyć miary kątów przyległych, (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich</li> <li>▪ rozróżni kąt wewnętrzny i zewnętrzny</li> <li>▪ rozróżni i nazwie trójkąty ze względu na boki i kąty</li> <li>▪ zna własności trójkątów</li> <li>▪ rozróżni i nazwie czworokąty na podstawie boków i kątów</li> <li>▪ zna własności czworokątów</li> <li>▪ rozpozna wielokąty</li> <li>▪ wie co to są figury przystające</li> <li>▪ zna sumę kątów wewnętrznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ umie kreślić proste i odcinki równoległe przechodzące przez dany punkt</li> <li>▪ umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów</li> <li>▪ umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów</li> <li>▪ zbada możliwość zbudowania trójkąta na podstawie podanych boków lub kątów</li> <li>▪ rozwiąże złożone zadanie z wykorzystaniem własności figur</li> <li>▪ obliczy kąty wewnętrzne wielokątów</li> <li>▪ zna własności trójkątów przystających rozwiąże zadanie z wykorzystaniem własności figur przystających</li> <li>▪ rozwiąże zadania dotyczące pola i obwodu o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>▪ stosuje poznane wzory w sytuacjach nietypowych</li> <li>▪ umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów wielokątów w układzie współrzędnych</li> <li>▪ umie wyznaczyć współrzędne brakujących</li> </ul>

<p>trójkąta i czworokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozwiąże proste zadanie z wykorzystaniem własności figur</li> <li>▪ kreśli podstawowe figury geometryczne</li> <li>▪ wykreśli wielokąt na podstawie opisu</li> <li>▪ zna podstawowe jednostki pola</li> <li>▪ zna wzory na pole powierzchni i obwód: trójkąta, kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, deltoidu</li> <li>▪ rozwiąże różne zadania z wykorzystaniem poznanych wzorów na pola i obwody figur płaskich</li> <li>▪ umie narysować układ współrzędnych</li> <li>▪ zna pojęcie układu współrzędnych</li> <li>▪ umie odczytać współrzędne punktów</li> <li>▪ umie zaznaczyć punkty o danych współrzędnych</li> <li>▪ umie rysować odcinki w układzie współrzędnych</li> <li>▪ umie rysować wielokąty w układzie współrzędnych</li> <li>▪ umie obliczyć długość odcinka równoległego do jednej z osi układu współrzędnych</li> </ul>	<p>wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta</p>
<p><b>Wyrażenia algebraiczne</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zapisze i nazwie proste wyrażenie algebraiczne</li> <li>▪ wskaże sumę algebraiczną, jednomian, współczynnik liczbowy, wyrazy podobne</li> <li>▪ zredukuje wyrazy podobne o współczynnikach wymiernych</li> <li>▪ obliczy wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych</li> <li>▪ doda i odejmie sumy algebraiczne</li> <li>▪ pomnoży sumę algebraiczną przez jednomian</li> <li>▪ wyłączy wspólny czynnik ( liczbę ) przed nawias</li> <li>▪ przekształci wyrażenie algebraiczne do najprostszej postaci</li> <li>▪ wyłączy wspólny czynnik (jednomian ) przed nawias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wyłączy wspólny czynnik (jednomian ) przed nawias</li> <li>▪ obliczy wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych</li> <li>▪ przekształci złożone wyrażenie algebraiczne do najprostszej postaci</li> <li>▪ rozwiąże zadanie tekstowe prowadzące do ułożenia prostego wyrażenia algebraicznego</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obliczy wartości liczbowe złożonych wyrażeń algebraicznych</li> <li>▪ przekształci złożone wyrażenie algebraiczne do najprostszej postaci</li> </ul>	
<b>Równania i nierówności</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ zna pojęcia: równania, równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne</li> <li>▪ umie zapisać zadanie w postaci równania</li> <li>▪ rozwiąże równanie i nierówność stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, zawierające nawiasy okrągłe</li> <li>▪ sprawdzi, czy dana liczba jest pierwiastkiem równania</li> <li>▪ przedstawi graficznie rozwiązanie nierówności na osi liczbowej</li> <li>▪ wskaże kilka liczb spełniających daną nierówność i nie spełniających danej nierówności</li> <li>▪ rozwiąże proste zadanie tekstowe</li> <li>▪ przekształci proste wzory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ umie zapisać problem w postaci równania</li> <li>▪ rozwiąże złożone równanie i nierówność stopnia pierwszego z jedną niewiadomą</li> <li>▪ rozwiąże złożone zadanie tekstowe</li> <li>▪ rozwiąże zadanie tekstowe z zastosowaniem nierówności</li> <li>▪ umie rozwiązać zadanie tekstowe z procentami za pomocą równania i sprawdzić</li> <li>▪ przekształci złożone wzory</li> </ul>
<b>Proporcjonalność</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obliczy stosunek dwóch wielkości</li> <li>▪ zna pojęcie proporcji i jej własności</li> <li>▪ sprawdzi prawdziwość proporcji</li> <li>▪ rozwiąże równanie w postaci proporcji</li> <li>▪ wskaże wielkości wprost proporcjonalne w sytuacjach realistycznych</li> <li>▪ zna pojęcie proporcjonalności odwrotnej</li> <li>▪ wskaże wielkości odwrotnie proporcjonalne w sytuacjach realistycznych</li> <li>▪ umie rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne w różnych sytuacjach i rozwiązać proste zadanie tekstowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obliczy niewiadome w tabelce zmienności wielkości wprost proporcjonalnych lub odwrotnie proporcjonalnych</li> <li>▪ umie rozwiązać zadania tekstowe wykorzystując wiedzę na temat wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych</li> </ul>

## Symetrie

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ rozpozna punkty i figury symetryczne względem punktu i względem prostej</li><li>▪ kreśli punkty i figury symetryczne względem punktu i względem prostej</li><li>▪ rozpozna punkty i figury symetryczne względem osi <math>OX</math>, <math>OY</math> oraz punktu <math>(0,0)</math></li><li>▪ znajduje punkty i figury symetryczne względem osi <math>OX</math>, <math>OY</math> oraz punktu <math>(0,0)</math></li><li>▪ zna pojęcie osi symetrii figury i środka symetrii figury</li><li>▪ wskazuje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne</li><li>▪ wskazuje osie symetrii figury oraz środek symetrii figury</li><li>▪ zna pojęcie symetralnej odcinka</li><li>▪ umie konstruować symetralną odcinka</li><li>▪ umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka</li><li>▪ zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności</li><li>▪ umie konstruować dwusieczną kąta</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ zna własności symetrii osiowej i środkowej</li><li>▪ wykreśli prostą lub znajdzie punkt względem, której figury są symetryczne</li><li>▪ znajdzie obraz figury w wyniku kilkakrotnych odbić</li><li>▪ wykorzystuje własności symetrii w zadaniach złożonych</li><li>▪ umie stosować własności figur środkowo symetrycznych i osiowosymetrycznych w zadaniach</li><li>▪ umie dzielić odcinek na <math>2n</math> równych części</li><li>▪ umie wykorzystać własności symetralnej odcinka w zadaniach</li><li>▪ umie dzielić kąt na <math>2n</math> równych części</li><li>▪ umie wykorzystać własności dwusiecznej kąta w zadaniach</li><li>▪ umie konstruować kąty o miarach <math>30</math>, <math>60</math>, <math>90</math> i <math>45</math>, <math>45</math>, <math>90</math></li></ul> |
|---|---|