

MATEMATYKA klasa VIII – wymagania edukacyjne na poszczególne oceny

Opracowano na podstawie „Programu nauczania matematyki dla klas 4–8 szkoły podstawowej „Matematyka z kluczem” wydawnictwa Nowa Era

I. OGÓLNY OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

Opis ogólnych planowanych osiągnięć ucznia podajemy z podziałem na poszczególne poziomy. Na każdym poziomie obowiązują także wszystkie wymagania z poziomów niższych.

Na poziomie koniecznym (dopuszczający) uczeń:

- wykonuje (zwykle poprawnie) działania arytmetyczne niezłożone rachunkowo (zwłaszcza przy nowo poznanych metodach obliczeń wymagamy tylko najprostszyc przykładów),
- rozwiązuje najprostsze zadania tekstowe, łatwe zarówno pod względem złożoności tekstu, jak i złożoności obliczeń,
- rozumie najważniejsze pojęcia matematyczne, konieczne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań,
- wykonuje rysunki prostych figur geometrycznych, dokonuje pomiarów długości, – rozwiązuje najprostsze zadania geometryczne.

Na poziomie podstawowym (dostateczny) uczeń:

- wykonuje (na ogół poprawnie) działania arytmetyczne niezbyt złożone rachunkowo,
- rozwiązuje proste zadania tekstowe,
- rozumie pojęcia matematyczne, stosuje je w prostych przypadkach,
- wykonuje rysunki figur geometrycznych; posługuje się cyrklem, linijką, ekierką i kątomierzem,
- wykonuje i czyta rysunki przestrzenne, odpowiada na ich podstawie na proste pytania,
- rozwiązuje proste zadania geometryczne.

Na poziomie rozszerzonym (dobry) uczeń:

- sprawnie wykonuje działania arytmetyczne, także bardziej złożone rachunkowo, rzadko popełniając pomyłki,

- rozwiązuje typowe zadania tekstowe,
- rozumie i stosuje pojęcia matematyczne,
- wykonuje rysunek potrzebny do rozwiązywania zadania geometrycznego, także bardziej złożonego, i na jego podstawie rozwiązuje zadanie.

Na poziomie dopełniającym (bardzo dobry)uczeń:

- sprawnie i niemal bezbłędnie wykonuje działania arytmetyczne, także nowo poznane, bardzo rzadko popełniając pomyłki,
- rozwiązuje również trudniejsze zadania tekstowe, wyszukując dane w złożonym tekście,
- rozumie pojęcia matematyczne, stosuje je też w nietypowych sytuacjach,
- rysuje figury geometryczne o zadanych własnościach,
- odpowiada na pytania dotyczące figur przestrzennych na podstawie rysunków lub siatek,
- w niektórych wypadkach samodzielnie znajduje metodę rozwiązania zadania,
- rozwiązuje trudniejsze zadania geometryczne.

Poziom wykraczający (celujący) obejmuje rozwiązywanie nietypowych, trudnych zadań, wymagających oryginalnego podejścia i rozumowania.

II. WYMAGANIA EDUKACYJNE.

(Przyjmuje się, że jednym z warunków koniecznych uzyskania danej oceny jest spełnienie wymagań na wszystkie oceny niższe.)

| Wymagania podstawowe Uczeń: | | Wymagania ponadpodstawowe Uczeń: | | |
|---|---|--|---|---|
| <i>Ocena dopuszczająca</i> | <i>Ocena dostateczna</i> | <i>Ocena dobra</i> | <i>Ocena bardzo dobra</i> | <i>Ocena celująca</i> |
| STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcie diagramu •rozumie pojęcie diagramu •umie odczytać informacje przedstawione na dia- | <ul style="list-style-type: none"> •umie analizować informacje odczytane z diagramu •umie przetwarzać informacje odczytane z dia- | <ul style="list-style-type: none"> •umie porównać informacje odczytane z różnych diagramów •umie analizować infor- | <ul style="list-style-type: none"> •umie analizować informacje odczytane z różnych diagramów •umie przetwarzać infor- | <ul style="list-style-type: none"> •umie analizować informacje odczytane z różnych skomplikowanych diagramów |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>gramie</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie interpretować proste informacje odczytane z diagramu •umie wykorzystać proste informacje w praktyce •rozumie wykres jako sposób prezentacji informacji •umie odczytać informacje z wykresu •zna pojęcie średniej arytmetycznej i mediany •umie obliczyć średnią arytmetyczną i medianę •zna pojęcie zdarzenia losowego •zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa •umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu | <p>gramu</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie interpretować informacje odczytane z diagramu •umie wykorzystać informacje w praktyce •umie interpretować informacje odczytane z wykresu •umie odczytać i porównać informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych •umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną i medianą •umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia | <p>macje odczytane z różnych diagramów</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów •umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów •umie wykorzystać informacje w praktyce •umie interpretować informacje odczytane z wykresu •umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane ze średnią arytmetyczną i medianą •zna pojęcie prawdopodobieństwa zdarzenia losowego •umie określić zdarzenia losowe w doświadczeniu •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia | <p>macje odczytane z różnych diagramów</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów •umie wykorzystać informacje w praktyce •umie interpretować informacje odczytane z wykresu •umie interpretować informacje z kilku wykresów narysowanych w jednym lub kilku układach współrzędnych •umie rozwiązać różne zadania tekstowe związane ze średnią arytmetyczną i medianą •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia | <ul style="list-style-type: none"> •umie przetwarzać informacje odczytane z różnych diagramów •umie interpretować informacje odczytane z różnych diagramów •umie wykorzystać informacje w praktyce •umie interpretować informacje odczytane z wykresu •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia |
|---|--|---|--|--|

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE I RÓWNAŃ

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcia: wyrażenie algebraiczne, jednomian, suma algebraiczna, wyraży podobne •zna zasadę przeprowadzania redukcji wyrazów podobnych •umie budować proste wyrażenia algebraiczne •umie redukować wyraży podobne w sumie algebraicznej •umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne •umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian oraz sumy algebraiczne •umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •zna pojęcie równania •zna metodę równań równoważnych •rozumie pojęcie rozwiązania równania •potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania •umie rozwiązać równanie | <ul style="list-style-type: none"> •umie redukować wyraży podobne w sumie algebraicznej •umie dodawać i odejmować sumy algebraiczne •umie mnożyć jednomiany, sumę algebraiczną przez jednomian oraz sumy algebraiczne •umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcania i po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych •zna pojęcia równań: równoważnych, tożsamościowych, sprzecznych •umie rozwiązać równanie •umie rozpoznać równanie sprzeczne lub tożsamościowe •umie przekształcić wzór •umie opisać za pomocą równania zadanie osadzone w kontekście praktycznym •umie rozwiązać zadania | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych •umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych •umie rozwiązać równanie •umie przekształcić wzór •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych •umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych •umie rozwiązać równanie •umie przekształcić wzór •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć wartość liczbową wyrażenia po przekształceniu do postaci dogodnej do obliczeń •umie przekształcać wyrażenia algebraiczne •umie opisywać zadania tekstowe za pomocą wyrażen algebraicznych •umie stosować przekształcenia wyrażen algebraicznych w zadaniach tekstowych •stosuje wzory skróconego mnożenia •umie rozwiązać równanie •umie przekształcić wzór •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z zastosowaniem równań |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | tekstowe związane z zastosowaniem równań | | | |
| FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcie kąta •zna pojęcie miary kąta •zna rodzaje kątów •zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związku pomiędzy nimi •wie, ile wynosi suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta •umie obliczyć miarę trzeciego kąta trójkąta, mając dane dwa pozostałe •umie obliczyć miarę czwartego kąta czworokąta •zna podstawowe własności figur geometrycznych | <ul style="list-style-type: none"> •zna rodzaje •zna nazwy kątów utworzonych przez dwie przecinające się proste oraz kątów utworzonych pomiędzy dwiema prostymi równoległymi przeciętymi trzecią prostą i związku pomiędzy nimi •umie obliczyć miary kątów przyległych (wierzchołkowych, odpowiadających, naprzemianległych), gdy dana jest miara jednego z nich •zna warunek istnienia trójkąta •umie wykonać rysunek ilustrujący zadanie •umie wprowadzić na rysunku dodatkowe oznaczenia •umie dostrzegać zależności pomiędzy dowodzonymi zagadnieniami a poznaną teorią •umie podać argumenty uzasadniające tezę •umie przedstawić zarys, | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów •umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów •umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku •zna warunek istnienia trójkąta, stosuje go w zadaniach •umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli •umie przeprowadzić dowód | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów •umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów •umie wyznaczyć kąty trójkąta i czworokąta na podstawie danych z rysunku i własności figur •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z kątami w wielokątach •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z warunkiem istnienia trójkąta •umie zapisać dowód, używając matematycznych symboli •umie przeprowadzić dowód | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać na podstawie rysunku miary kątów •umie rozwiązywać zadania tekstowe dotyczące kątów w wielokątach •umie przeprowadzić dowody różnych twierdzeń i własności |

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| | <p>szkic dowodu</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie przeprowadzić prosty dowód | | | |
| WIELOKĄTY | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •zna definicję figur przystających •umie wskazać figury przystające •zna pojęcie wielokąta foremnego •zna własności boków i kątów wielokątów foremnych | <ul style="list-style-type: none"> •zna cechy przystawiania trójkątów •umie konstruować trójkąt o danych trzech bokach •umie rozpoznawać trójkąty przystające •rozumie własności wielokątów foremnych •umie konstruować sześciokąt i ośmiokąt foremny •umie przy pomocy kątomierza i cyrkla rysować wielokąty foremne •umie obliczyć miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego •oblicza pole trójkąta i sześciokąta foremnego | <ul style="list-style-type: none"> •umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne •umie konstruować trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym •umie uzasadniać przystawianie trójkątów •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi •oblicza pola wielokątów foremnych, długości przekątnych | <ul style="list-style-type: none"> •umie rozwiązywać zadania konstrukcyjne •umie uzasadniać przystawianie trójkątów •umie konstruować trójkąt o danym boku i dwóch kątach do niego przyległych •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi •umie rozwiązywać zadania na dowodzenie związane z własnościami wielokątów foremnych | <ul style="list-style-type: none"> •umie rozwiązywać różne zadania konstrukcyjne •umie uzasadniać przystawianie trójkątów w nietypowych zadaniach •umie rozwiązać zadanie tekstowe związane z wielokątami foremnymi •umie skonstruować różne wielokąty foremne |
| GEOMETRIA PRZESTRZENNA | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcie graniastosłupa i prostopadłościan •umie rozpoznać graniastosłupy •zna pojęcia graniastosłupa prostego i prawidłow- | <ul style="list-style-type: none"> •umie tworzyć nazwy graniastosłupów •umie rysować graniastosłupy proste w rzutach równoległych •zna pojęcie siatki grania- | <ul style="list-style-type: none"> •umie kreślić siatki dowolnych graniastosłupów i oblicza ich pola powierzchni •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać długości krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów znając pole powierzchni lub objętość; przekształca wzory •umie rozwiązywać zad- | <ul style="list-style-type: none"> •umie kreślić siatki i rzuty równoległe nietypowych graniastosłupów i ostrosłupów •umie wykorzystać wiedzę z różnych dziedzin do |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| <p>wego oraz ich budowę</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie opisać bryły posługując się modelem •zna wzór i oblicza objętość i pole powierzchni prostopadłościanu, rysuje ich siatki •zna wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa •zna jednostki pola i objętości •rozumie sposób tworzenia nazw graniastosłupów •zna i wskazuje na modelu i rysunkach przekątne graniastosłupa i ścian •zna rodzaje ostrosłupów, nazywa je i opisuje ich elementy •zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego •zna pojęcia czworoscianu i czworoscianu foremne-go •zna budowę ostrosłup •rozumie sposób tworzenia nazw ostrosłupów •zna pojęcie wysokości ostrosłupa •umie wskazać trójkąty, w których występują dane lub szukane odcinki w | <p>stosłupa i pola powierzchni</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć pola powierzchni graniastosłupów •umie kreślić siatki graniastosłupów prostych i prawidłowych •zna zasady zamiany jednostek objętości •umie obliczać objętości i pola powierzchni graniastosłupów o wszystkich danych i z zastosowaniem tw. Pitagorasa •umie obliczać przekątne, korzystając z tw. Pitagorasa •umie wskazać kąty w graniastosłupach rysuje ostrosłupy w rzutach równoległych •umie rysować siatki ostrosłupów i obliczać ich powierzchnię •umie stosować tw. Pitagorasa do obliczania długości krawędzi i wysokości ostrosłupów •umie obliczać objętości ostrosłupów z zastosowaniem tw. Pitagorasa •umie wskazać i nazywać kąty w ostrosłupach | <p>objętością graniastosłupów</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać wysokości lub krawędzie graniastosłupów korzystając z tw. Pitagorasa •umie obliczać wysokości lub krawędzie graniastosłupów korzystając z własności trójkątów prostokątnych •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z sumą krawędzi •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z obliczaniem długości odcinków, polami powierzchni i objętościami ostrosłupów | <p>nia tekstowe związane z długościami przekątnych, polami powierzchni i objętościami graniastosłupów i ostrosłupów z wykorzystaniem własności tych brył i związków między bokami i kątami trójkątów prostokątnych o kątach 30°, 60°, 90° i 45°, 45°, 90°.</p> <ul style="list-style-type: none"> •zna i stosuje własności trójkątów prostokątnych do obliczania objętości, pola powierzchni i długości wybranych odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach •umie narysować dowolne przekroje ostrosłupów i graniastosłupów •umie określić rodzaj figur powstałych z przekroju brył •umie obliczać pola przekrojów wielościanów | <p>rozwiązywania zadań praktycznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać pola powierzchni i objętości brył złożonych z różnych wielościanów •umie rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem poznanej wiedzy do obliczania pól powierzchni i objętości nietypowych wielościanów |
|---|--|--|--|---|

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>ostrosłupach</p> <ul style="list-style-type: none"> •zna pojęcie siatki ostrosłupa •zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa •zna wzór na obliczanie pola powierzchni ostrosłupa •rozumie pojęcie pola figury •rozumie zasadę kreślenia siatki •umie kreślić siatkę ostrosłupa prawidłowego •umie rozpoznać siatkę ostrosłupa •umie obliczyć pole ostrosłupa prawidłowego •zna wzór na obliczanie objętości ostrosłupa •umie obliczyć objętości ostrosłupów o wszystkich danych | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać pola danych przekrojów ostrosłupów •umie określić liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupów i graniastosłupów | | | |
| KOŁA I OKRĘGI, SYMETRIE | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> •zna wzór na pole koła i długość okręgu •umie obliczać pole koła i długość okręgu o danym promieniu •zna pojęcie punktów symetrycznych względem | <ul style="list-style-type: none"> •rozumie pojęcie liczby π i zna jej przybliżenie •umie obliczać pole koła i długość okręgu o danej średnicy •umie obliczać długości łuków jako części okrę- | <ul style="list-style-type: none"> •umie wykorzystać wzór na pole koła i długość okręgu w zadaniach tekstowych •umie obliczać pola nietypowych figur wykorzystując wzór na pole koła i | <ul style="list-style-type: none"> •umie rozwiązywać zadania tekstowe z wykorzystaniem wzoru na pole i obwód koła •umie obliczać obwody i pola nietypowych figur zbudowanych z kół i wy- | <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać pola figur krzywoliniowych •sprawnie stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów praktycznych i teoretycznych •umie rozwiązywać zada- |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>prostej</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie rozpoznawać figury symetryczne względem prostej •umie wykreślić punkt symetryczny do danego •umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> -nie mają punktów wspólnych •zna pojęcie osi symetrii figury •umie podać przykłady figur, które mają oś symetrii •zna pojęcie symetralnej odcinka •umie konstruować symetralną odcinka •umie konstrukcyjnie znajdować środek odcinka •zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności <p>•rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie konstruować dwusieczną kąta •zna pojęcie punktów symetrycznych względem | <p>gów</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać pola wycinków kół, jako części kół •umie rozwiązać zadania tekstowe związane z porównywaniem obwodów figur •umie obliczyć pole pierścienia kołowego, znając promień lub średnicę kół ograniczających pierścien •umie określić własności punktów symetrycznych •umie rysować figury w symetrii osiowej, gdy figura i oś: <ul style="list-style-type: none"> -mają punkty wspólne •rozumie pojęcie figury osiowosymetrycznej •umie narysować oś symetrii figury •umie uzupełnić figurę do figury osiowosymetrycznej, mając dane: oś symetrii oraz część figury •rozumie pojęcie symetralnej odcinka i jej własności •zna pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności •rozumie pojęcie dwusiecznej kąta i jej własności •umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy | <p>wielokątów</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczać długość promienia, gdy dane jest pole koła •umie obliczać pole koła, gdy dany jest jego obwód i odwrotnie •umie obliczać pole wycinka koła i długość łuku, gdy dany jest kąt środkowy •umie przekształcać wzór na pole i obwód koła •umie wykreślić oś symetrii, względem której figury są symetryczne •stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej •umie wskazać wszystkie osie symetrii figury •umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii •umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna •umie dzielić odcinek na 2ⁿ równych części •umie wykreślić środek | <p>cińków</p> <ul style="list-style-type: none"> •stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem prostej •umie rysować figury posiadające więcej niż jedną oś symetrii •umie uzupełnić figurę, tak by była osiowosymetryczna •wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach •wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach •stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu •stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach | <p>nia tekstowe związane z symetrią względem prostej i punktu</p> <ul style="list-style-type: none"> •sprawnie stosuje w zadaniach własności dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka |
|--|---|---|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|-----------------------|-----------------------|
| <p>punktu</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie rozpoznawać figury symetryczne względem punktu •umie wykreślić punkt symetryczny do danego •umie rysować figury w symetrii środkowej, gdy środek symetrii: <ul style="list-style-type: none"> - nie należy do figury | <p>środek symetrii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - należy do figury •umie wykreślić środek symetrii, względem którego punkty są symetryczne •umie podać własności punktów symetrycznych • zna pojęcie środka symetrii figury •umie podać przykłady figur, które mają środek symetrii •umie rysować figury posiadające środek symetrii •umie wskazać środek symetrii figury •umie wyznaczyć środek symetrii odcinka | <p>symetrii, względem którego figury są symetryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> •stosuje własności punktów symetrycznych w zadaniach •umie rozwiązywać zadania tekstowe związane z symetrią względem punktu •umie dzielić kąt na 2^n równych części •umie konstruować kąty o miarach 15^0, 30^0, 60^0, 90^0, 45^0 oraz $22,5^0$ •umie wykreślić środek symetrii, względem którego figury są symetryczne •umie rysować figury posiadające więcej niż jeden środek symetrii •umie podawać przykłady figur będących jednocześnie osiowo- i środkowo-symetrycznymi lub mających jedną z tych cech •stosuje własności figur środkowosymetrycznych w zadaniach | | |
| RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA | | | | |
| •podaje przykłady zdarzeń | •wie, że wyniki doświad- | •umie obliczyć liczbę | •umie obliczyć liczbę | •umie obliczyć liczbę |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •zna wzór na obliczanie prawdopodobieństwa | <p>czeń losowych można przedstawić w różny sposób</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie opisać wyniki doświadczeń losowych lub przedstawić je za pomocą tabeli •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, wykorzystując sporządzony przez siebie opis lub tabelę •umie obliczyć liczbę możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia •zna sposoby obliczania liczby zdarzeń losowych umie wykorzystać tabelę do obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia •umie obliczyć prawdopodobieństwo zdarzenia składającego się z dwóch wyborów | <p>możliwych wyników przy dokonywaniu dwóch wyborów, stosując regułę mnożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody | <p>możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody | <p>możliwych wyników przy dokonywaniu trzech i więcej wyborów, stosując regułę mnożenia umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując regułę mnożenia oraz regułę dodawania</p> <ul style="list-style-type: none"> •umie obliczyć liczbę możliwych wyników, stosując własne metody |
|--|---|--|--|--|