



**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych**

|             |                                                                           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Przedmiot:  | <b>Matematyka</b>                                                         |
| klasa       | <b>Klasa 4C zakres podstawowy</b>                                         |
| Typ szkoły: | <b>Liceum Ogólnokształcące</b>                                            |
| Szkoła:     | <b>Zespół Szkół Ponadpodstawowych im. Jana Pawła II w Krynicy-Zdroju.</b> |
| Nauczyciel  | <b>Marek Sowa</b>                                                         |

## **1. Informacje wstępne**

Zgodnie z przepisami prawa oraz zapisami zawartymi w Statucie Szkoły przedmiotem oceniania jest wiedza i umiejętności przedmiotowe, ogólnokształcące, objęte ramowymi programami nauczania, uwzględniająca obowiązujące podstawy programowe.

## **2. Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny**

### **ZAKRES PODSTAWOWY**

**Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia śródrocznej i rocznej oceny klasyfikacyjnej**

**Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania Wymagania na ocenę dopuszczającą. Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.**

**Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą.**

**Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą.**

**Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na ocenę bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.**

**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)

### **UWAGI:**

- 1. Ocenę wyższą otrzymuje uczeń spełniający łącznie wymagania edukacyjne określone dla ocen niższych np. ocenę dobrą otrzymuje uczeń spełniający wymagania edukacyjne na ocenę dopuszczającą, dostateczną oraz dobrą.**
- 2. Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który nie spełnia wymagań na poszczególne pozytywne oceny.**
- 3. W przypadku nie zrealizowania tematów lekcji (zagadnień) w I okresie będą one realizowane po klasyfikacji śródrocznej. W tym przypadku obowiązują również wymagania edukacyjne dla tych tematów (zagadnień).**

# I. STEREOMETRIA

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ocena dopuszczająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>definicję figury wypukłej (K)</li> <li>definicję czworościanu foremnego i sześcianu (K)</li> <li>wzory na obliczanie pól powierzchni i objętości walca, stożka i kuli (K)</li> <li>pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne (K)</li> <li>pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny (K)</li> <li>pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną (K)</li> <li>zależność między stosunkiem objętości brył podobnych a skalą podobieństwa (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie figury wypukłej (K)</li> <li>pojęcia czworościan foremny i sześcian (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>narysować rzuty walca, stożka i kuli (K)</li> <li>obliczyć pole i objętość brył obrotowych (K)</li> <li>obliczyć pole i objętość brył podobnych (K)</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>definicję ośmiościanu foremnego, dwunastościanu foremnego, dwudziestościanu foremnego (P)</li> <li>zasadę obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu (P)</li> <li>definicję przekroju bryły (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny (P)</li> <li>pojęcie bryły obrotowej (P)</li> <li>różnicę pomiędzy prostymi prostopadłymi w przestrzeni a prostymi skośnymi (P)</li> <li>pojęcie przekroju prostopadłościanu (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i ścianami w graniastopłupach i ostrostłupach (K–P)</li> <li>wyznaczyć miary kątów między - odcinkami (K–P)</li> <li>narysować przekrój prostopadłościanu płaszczyzną przechodzącą przez dane odcinki, punkty (P)</li> </ul> |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>definicję wielościanu foremnego (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć pola powierzchni i objętości wielościanów foremnych (P–R)</li> <li>obliczyć długości odcinków w wielościanach foremnych (P–R)</li> <li>wyznaczyć miary kątów między</li> </ul>                                                                                               |

|                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- odcinkami i ścianami (P–R)</li> <li>- ścianami (R) graniastosłupów i ostrosłupów</li> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa lub ostrosłupa na podstawie:</li> <li>- rysunku (P–R),</li> <li>• obliczyć pole przekroju zaznaczonego na rzucie prostopadłościanu (P–R)</li> <li>• obliczyć pole i objętość brył powstałych poprzez odcięcie ich części (P–R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ocena bardzo dobra</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować rzuty wielościanów (K–D)</li> <li>• obliczyć pola powierzchni i objętości wielościanów powstałych w wyniku doklejenia lub odcięcia od graniastosłupa (ostrosłupa) innego graniastosłupa lub ostrosłupa (P–D)</li> <li>• wyznaczyć długości odcinków w wielościanach foremnych (P–D)</li> <li>• wskazać kąty między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów (P–D)</li> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• obliczyć pole przekroju, którego odcinki zaznaczone są na siatce prostopadłościanu (R–D)</li> <li>• wyznaczyć i obliczyć pole przekroju prostopadłościanu (R–D)</li> <li>• obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą części stożków i walców, oraz w wyniku wycięcia walców z części stożków (R–D)</li> </ul> |
| <b>Ocena celująca</b>     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów (R–W)</li> <li>• rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>i objętości brył wpisanych w walec(stożek lub kulę) oraz opisanych na walcu (stożku lub kuli) (R–W)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył obrotowych wpisanych w graniastosłup (ostrosłup) i opisanych na graniastosłupie (ostrosłupie) (R–W)</li><li>• rozwiązać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów (R–W)</li></ul> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## II. STATYSTYKA

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                              | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ocena dopuszczająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposoby zaokrąglania liczb (K)</li> <li>• definicję błędu bezwzględnego (K)</li> <li>• definicję błędu względnego (K)</li> <li>• pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• pojęcia: mediana, dominanta (K)</li> <li>• pojęcie średniej ważonej (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę zaokrąglania liczb (K)</li> <li>• pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• pojęcia: mediana, dominanta (K)</li> <li>• potrzebę stosowania średniej ważonej (K)</li> </ul>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposoby wyznaczania mediany (K–P)</li> <li>• pojęcie: skala centylowa (P)</li> <li>• wzór na obliczanie średniej ważonej (P)</li> <li>• pojęcie odchylenia standardowego (P)</li> <li>• wzór na obliczanie odchylenia standardowego (P)</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• różnicę między błędem bezwzględnym a błędem względnym (P)</li> <li>• celowość stosowania skali centylowej (P)</li> <li>• interpretację wartości średniej i odchylenia standardowego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć błędy bezwzględne i błędy względne przybliżeń (P)</li> <li>• obliczyć odchylenie standardowe (P)</li> <li>• zinterpretować wartości średnie i odchylenie standardowe (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć dokładne wartości, znając błąd bezwzględny oraz rodzaj przybliżenia (P–R)</li> <li>• wykonać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki działań (P–R)</li> <li>• obliczyć średnią arytmetyczną, medianę i dominantę zestawu danych (K–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominanty (P–R)</li> <li>• stosować skalę centylową (P–R)</li> <li>• obliczyć średnie ważone zestawu danych (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia</li> </ul> |

|                                                                                       |                                                                                       |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       |                                                                                       | standardowego (P–R)                                                                                                                                |
| <b>Ocena bardzo dobra</b>                                                             |                                                                                       |                                                                                                                                                    |
| • pojęcia: dolny kwartył, górny kwartył, rozstęp danych, rozstęp międzykwartyłowy (D) | • pojęcia: dolny kwartył, górny kwartył, rozstęp danych, rozstęp międzykwartyłowy (D) | • rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej (D)<br>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego (D) |
| <b>Ocena celująca</b>                                                                 |                                                                                       |                                                                                                                                                    |
|                                                                                       |                                                                                       | • rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania dolnego i górnego kwartyła oraz rozstępu danych i rozstępu międzykwartyłowego (D–W)                 |

### III. GEOMETRIA ANALITYCZNA

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Ocena dopuszczająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wzór na odległość punktów na płaszczyźnie (wzór na długość odcinka) (K)</li> <li>wzór na współrzędne środka odcinka (K)</li> <li>pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej (K)</li> <li>pojęcie współczynnika kierunkowego prostej (K)</li> <li>warunek równoległości prostych (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>różnice pomiędzy symetrią osiową a symetrią środkową (K)</li> <li>zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych (K)</li> <li>zależności między współrzędnymi punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych (K)</li> <li>pojęcia: ogólne równanie prostej, kierunkowe równanie prostej (K)</li> <li>pojęcie współczynnika kierunkowego (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>obliczyć odległość punktów na płaszczyźnie (długość odcinka) (K)</li> <li>wyznaczyć współrzędne punktów będących środkiem danego odcinka (K)</li> <li>przekształcić ogólne równanie prostej na równanie kierunkowe i odwrotnie (K)</li> <li>obliczyć współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych (K)</li> <li>znaleźć równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> <li>przechodzącej przez dany punkt i równoległej do danej prostej (K);</li> <li>zapisać równanie okręgu znając współrzędne: <ul style="list-style-type: none"> <li>jego środka i promień (K)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |  |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>związek między tangensem kąta nachylenia prostej <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>definicję obrazu punktu (figury) w przekształceniu geometrycznym (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczyć współrzędne punktów symetrycznych do danych punktów względem osi lub początku układu współrzędnych (K–P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a jej współczynnikiem kierunkowym (P)</li> <li>• warunek prostopadłości prostych (P)</li> <li>• wzór na odległość punktu od prostej (P)</li> <li>• wzór na odległość między prostymi równoległymi (P)</li> <li>• wzór na równanie okręgu (P)</li> <li>• geometryczną metodę rozwiązywania układów dwóch równań stopnia pierwszego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• związek między tangensem kąta nachylenia prostej <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math></li> <li>a jej współczynnikiem kierunkowym (P)</li> <li>• interpretację geometryczną układu dwóch równań liniowych (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• badać prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych (P)</li> <li>• znaleźć równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> <li>-przechodzącej przez dwa dane punkty (P);</li> <li>-przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do danej prostej (P)</li> </ul> </li> <li>• sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe (P)</li> <li>• obliczyć odległość punktu od danej prostej (K–P)</li> <li>• obliczyć odległość między prostymi równoległymi (P)</li> <li>• zapisać równanie okręgu znając współrzędne: <ul style="list-style-type: none"> <li>- współrzędne końców jego średnicy (P)</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretację geometryczną układu dwóch równań, z których jedno jest stopnia drugiego (R)</li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania prowadzące do obliczenia długości odcinka (P–R)</li> <li>• wyznaczyć współrzędne jednego z końców odcinka, znając współrzędne drugiego końca oraz jego środka (P–R)</li> <li>• znaleźć równanie prostej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przechodzącej przez dany punkt i równoległej do prostej przechodzącej przez dane dwa inne punkty (P–R)</li> <li>- przechodzącej przez dany punkt i prostopadłej do prostej przechodzącej przez dane dwa inne punkty (P–R)</li> </ul> </li> <li>• określić wzajemne położenie okręgów o danych równaniach (P–R)</li> <li>• znaleźć równanie prostej stycznej w danym punkcie do okręgu o podanym równaniu (P–R)</li> <li>• wyznaczyć równania stycznych do okręgu (P–R)</li> <li>• określić liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej (P–R)</li> <li>• wyznaczyć punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli (P–R)</li> <li>• obliczyć długość cięciwy będącej wspólną częścią koła i prostej (P–R)</li> <li>• opisać koło za pomocą nierówności (R)</li> </ul> |  |
| <b>Ocena bardzo dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaleźć obrazy figur w przekształceniach geometrycznych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                       |  | (R-D)<br>• rozwiązać zadania z zastosowaniem symetrii osiowej i środkowej (R-W)<br>• wyznaczyć współrzędne wierzchołków równoległoboków i jego środka symetrii (R-D)<br>• obliczyć miarę kąta, pod jakim przecinają się proste o danych równaniach (R-D)<br>• rozwiązać zadania dotyczące równania okręgu (R-D)<br>• zaznaczyć w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają określone warunki, i opisać zaznaczone zbiory punktów (R-D)<br>• obliczyć, dla jakich wartości parametrów dany układ dwóch równań liniowych ma określoną liczbę rozwiązań (R-D)<br>• obliczyć, dla jakich wartości parametrów parabola i prosta o danych równaniach mają jeden punkt wspólny (R-D)<br>• obliczyć, dla jakich wartości parametrów okrąg i prosta o danych równaniach mają określoną liczbę rozwiązań (R-D) |  |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|                       |  | • rozwiązać zadania z zakresu geometrii analitycznej dotyczące równania prostej (R-W)<br>• rozwiązać zadania z zakresu geometrii analitycznej dotyczące równania prostej, odległości punktu od prostej oraz odległości między prostymi równoległymi (R-W)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

#### IV. PRAWDOPODOBIENSTWO

| Uczeń zna:                                                                                                                                            | Uczeń rozumie:                                                                                                 | Uczeń potrafi: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                            |                                                                                                                |                |
| • pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe, zdarzenie niemożliwe, zdarzenie pewne (K) | • pojęcia: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, przestrzeń zdarzeń elementarnych, zdarzenie losowe (K) |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyczną definicję prawdopodobieństwa (K)</li> <li>• pojęcia zdarzeń przeciwnych i zależności pomiędzy ich prawdo-podobieństwami (K)</li> <li>• metodę drzewek (K)</li> <li>• wzór na obliczanie wartości oczekiwanej wyniku w danej grze (K)</li> <li>• zasadę mnożenia (K)</li> <li>• zasadę dodawania (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyczną definicję prawdopodobieństwa (K)</li> <li>• prawdopodobieństwo jest liczbą z przedziału <math>&lt; 0;1&gt;</math> (K)</li> <li>• metodę drzewek (K)</li> <li>• zasadę mnożenia (K)</li> <li>• zasadę dodawania (K)</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Ocena dostateczna</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie gry sprawiedliwej (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie gry sprawiedliwej (P)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa (K–P)</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa (K–P)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, wykorzystując tabele ilustrujące przestrzeń zdarzeń elementarnych (K–P)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek (K–P)</li> <li>• obliczyć wartość oczekiwaną wyniku w danej grze (K–P)</li> <li>• obliczyć wartość nieznanej stawki tak, aby opisana gra była sprawiedliwa (K–P)</li> </ul> |
| <i>Ocena dobra</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych doświadczenia losowego (K–R)</li> <li>• określić zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |  | <p>zdarzeniu losowemu (K–R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, wykorzystując zdarzenia przeciwne (P–R)</li> <li>• stosować zasadę mnożenia (K–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem zasady mnożenia (K–R)</li> <li>• stosować zasadę mnożenia i zasadę dodawania do obliczania prawdopodobieństwa (K–R)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, wykorzystując poznane metody (K–R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ocena bardzo dobra |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa w sytuacjach nietypowych (R–D)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z klasycznej definicji prawdopodobieństwa w sytuacjach nietypowych (R–D)</li> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń, korzystając z metody drzewek w sytuacjach nietypowych (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania prowadzące do obliczenia wartości oczekiwanej (R–D)</li> <li>• stosować zasadę mnożenia i zasadę dodawania w sytuacjach nietypowych (R–D)</li> <li>• rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem zasady mnożenia i zasady dodawania (R–D)</li> <li>• stosować zasadę mnożenia i zasadę dodawania do obliczania</li> </ul> |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | <p>prawdopodobieństwa w sytuacjach nietypowych (R–D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w sytuacjach nietypowych, wykorzystując poznane metody (R–D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                               |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w sytuacjach nietypowych, wykorzystując poznane metody</li> </ul>                                                                |

## v. PRZYGOTOWANIE DO MATURY

### 1. Działania na liczbach

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                             | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)</li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> <li>• definicję pierwiastka arytmetycznego <math>n</math>-tego stopnia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym (K)</li> <li>• pojęcie notacji wykładniczej (K)</li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> <li>• definicję pierwiastka arytmetycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (K)</li> <li>• mnożyć i dzielić potęgi o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (K)</li> <li>• potęgować potęgi o wykładnikach całkowitych (K)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><math>(n \in N \text{ i } n &gt; 1)</math> (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawa działań na pierwiastkach:</li> <li>- pierwiastek iloczynu (K)</li> <li>- pierwiastek ilorazu (K)</li> <li>• wzór na obliczanie pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia z <math>n</math>-tej potęgi (K)</li> <li>• wzór na obliczanie <math>n</math>-tej potęgi pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia (K)</li> <li>• definicję potęgi o wykładniku wymiernym (K)</li> <li>• prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (K)</li> <li>• pojęcia potęg o wykładnikach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- całkowitym (K)</li> <li>- wymiernym (K)</li> </ul> </li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> <li>• pojęcie logarytmu (K)</li> <li>• pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana (K)</li> <li>• twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> <li>– logarytmie iloczynu (K)</li> <li>– logarytmie ilorazu (K)</li> <li>– logarytmie potęgi (K)</li> </ul> </li> </ul> | <p><math>n</math> – tego stopnia <math>(n \in N \text{ i } n &gt; 1)</math> (K)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawa działań na pierwiastkach:</li> <li>- pierwiastek iloczynu (K)</li> <li>- pierwiastek ilorazu (K)</li> <li>• sposób obliczania pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia z <math>n</math>-tej potęgi (K)</li> <li>• sposób obliczania <math>n</math>-tej potęgi pierwiastka <math>n</math>-tego stopnia (K)</li> <li>• pojęcia potęg o wykładnikach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- całkowitym (K)</li> <li>- wymiernym (K)</li> </ul> </li> <li>• prawa działań na potęgach (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych z iloczynu i ilorazu (K)</li> <li>• obliczać pierwiastki <math>n</math>-tego stopnia <math>(n \in N \text{ i } n &gt; 1)</math> (K)</li> <li>• usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym (K)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci potęgi wykładniku rzeczywistym (K)</li> <li>• stosować definicje logarytmu do obliczania podstawy logarytmu, gdy dana jest liczba logarytmowana i wynik logarytmowania oraz do obliczania liczby logarytmowanej, gdy dana jest podstawa logarytmu i wynik logarytmowania (K)</li> <li>• wykonywać proste działania na logarytmach z wykorzystaniem twierdzeń: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi (K)</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Ocena dostateczna*

|                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie notacji wykładniczej (P)</li> <li>• pojęcia potęg o wykładnikach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rzeczywistym (P)</li> </ul> </li> <li>• pojęcie logarytmu dziesiętnego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę stosowania praw działań na potęgach (P)</li> <li>• potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (P)</li> <li>• potrzebę stosowania praw działań na pierwiastkach (P)</li> <li>• definicję potęgi o wykładniku wymiernym (P)</li> <li>• pojęcia potęg o wykładnikach: <ul style="list-style-type: none"> <li>- rzeczywistym (P)</li> </ul> </li> <li>• pojęcie logarytmu (P)</li> <li>• pojęcie logarytmu dziesiętnego (P)</li> <li>• twierdzenia o: <ul style="list-style-type: none"> <li>– logarytmie iloczynu (P)</li> <li>– logarytmie ilorazu (P)</li> <li>– logarytmie potęgi (P)</li> </ul> </li> <li>oraz potrzebę ich stosowania</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach całkowitych (K – P)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci potęg o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci iloczynu potęg wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• zapisywać liczby w notacji wykładniczej (P)</li> <li>• przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (P)</li> <li>• przedstawiać potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach będących liczbami całkowitymi (P)</li> <li>• przedstawiać potęgi jako potęgi potęg, w których wykładniki są liczbami całkowitymi (P)</li> <li>• obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• przekształcać proste wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• wykonywać działania na liczbach zapisanych w</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>postaci notacji wykładniczej (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• przekształcać złożone wyrażenia algebraiczne, w których występują potęgi o wykładnikach całkowitych (P)</li> <li>• obliczać wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (P)</li> <li>• obliczać pierwiastki iloczynu i ilorazu (P)</li> <li>• obliczać iloczyny i ilorazy pierwiastków (P)</li> <li>• wyłączać czynnik przed znak pierwiastka (P)</li> <li>• włączać czynnik pod pierwiastek (P)</li> <li>• usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą albo różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy (P)</li> <li>• usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem stopnia trzeciego (P)</li> <li>• przeprowadzić dowód twierdzenia, że <math>\sqrt{2}</math> jest liczbą niewymierną (P)</li> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (P)</li> <li>• zapisywać potęgi o wykładnikach wymiernych w postaci pierwiastków (K – P)</li> <li>• przekształcać proste wyrażenia arytmetyczne z</li> </ul> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                          | <p>zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystywać kalkulator do obliczania logarytmów dziesiętnych (K – P)</li> <li>• zapisywać liczby w postaci logarytmu o podanej podstawie (P)</li> <li>• przeprowadzać dowody twierdzeń o niewymierności liczby zapisanej w postaci logarytmu np. 5 (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <i>Ocena dobra</i> |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości logarytmów (K – R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównywać potęgi o całkowitych wykładnikach (P – R)</li> <li>• doprowadzać wyrażenia do najprostszych postaci, stosując działania na potęgach (P – R)</li> <li>• zamieniać jednostkę liczby zapisanej w notacji wykładniczej (R)</li> <li>• porównywać ilorazowo i różnicowo liczby podane w notacji wykładniczej (R)</li> <li>• oszacować wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastek (P – R)</li> <li>• przeprowadzić dowód twierdzenia o niewymierności różnych pierwiastków np. <math>\sqrt{3}</math>, <math>\sqrt{5}</math> (R)</li> <li>• porównywać potęgi o wykładnikach wymiernych (P – R)</li> <li>• wykonywać działania na potęgach o wykładnikach</li> </ul> |

|                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |  | <p>wymiernych (P – R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać potęgi o wykładnikach wymiernych (K – R)</li> <li>• wykonywać działania na potęgach o wykładnikach rzeczywistych (K – R)</li> <li>• porównywać potęgi o wykładnikach rzeczywistych (P – R)</li> <li>• porównywać liczby zapisane w postaci logarytmów (P – R)</li> <li>• wyznaczać zmienne ze wzorów zawierających w zapisie logarytmy (P – R)</li> <li>• przekształcać wyrażenia z logarytmami (P – R)</li> <li>• wykorzystać przybliżone wartości logarytmów oraz twierdzenia: o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do obliczenia przybliżonych wartości innych logarytmów (P – R)</li> <li>• zapisywać wyrażenie z logarytmami w postaci jednego logarytmu (P – R)</li> </ul> |
| <i>Ocena bardzo dobra</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać wartości złożonych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (R – D)</li> <li>• przekształcać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki, również z zastosowaniem wzoru</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | $\sqrt{a^2} =  a $ (R – D) <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównać wyrażenia zawierające pierwiastki (D)</li> <li>• przekształcać złożone wyrażenia arytmetyczne z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (D)</li> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach wykładnikach rzeczywistych (R – D)</li> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji (R – D)</li> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R – D)</li> <li>• zamieniać podstawę logarytmu (R – D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem działań na potęgach (D – W)</li> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych (R – W)</li> <li>• rozwiązywać zadania kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmowania (D – W)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |

## 2. Równania i nierówności

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie równania (K)</li> <li>• pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• pojęcia: równania równoważne, równania tożsamościowe, równania sprzeczne (P)</li> <li>• sposoby przekształcania równań (K)</li> <li>• pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)</li> <li>• pojęcie wielkości wprost proporcjonalnych (K)</li> <li>• pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych (K)</li> <li>• pojęcie nierówności (K)</li> <li>• pojęcie zbioru rozwiązań nierówności (K)</li> <li>• pojęcie nierówności równoważnej (K)</li> <li>• zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (K)</li> <li>• interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K)</li> <li>• pojęcie układu dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie rozwiązania równania (K)</li> <li>• sposoby przekształcania równań (K)</li> <li>• pojęcie wartości bezwzględnej liczby (K)</li> <li>• różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)</li> <li>• interpretację geometryczną wartości bezwzględnej (K)</li> <li>• pojęcie rozwiązania układu równań (K)</li> <li>• sposoby rozwiązywania układów równań liniowych przy użyciu metod podstawiania i przeciwnych współczynników (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcać równania (K)</li> <li>• rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)</li> <li>• przekształcać nierówności (K)</li> <li>• rozpoznawać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (K)</li> <li>• opisywać treści zadań za pomocą równań (K)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie rozwiązania układu równań liniowych</li> <li>• sposób przeprowadzania analizy zadania tekstowego (K)</li> </ul>                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Ocena dostateczna</i>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie równania mającego postać proporcji (K – P)</li> <li>• metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników (K – P)</li> <li>• pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P)</li> <li>• zasadę postępowania przy mnożeniu obu stron nierówności przez liczbę dodatnią albo ujemną (P)</li> <li>• sposób rozpoznawania układów równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać równania (K – P)</li> <li>• sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równia (K – P)</li> <li>• zapisywać odpowiednie założenia dla równań mających postać proporcji (P)</li> <li>• rozwiązywać proste równania, w których występuje wartość bezwzględna (K – P)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (P)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (P)</li> <li>• rozwiązywać nierówności (K – P)</li> <li>• opisywać treści zadań za pomocą nierówności (P)</li> <li>• sprawdzać, czy dana liczba należy do zbioru rozwiązań nierówności (P)</li> <li>• rozwiązywać nierówności, w których występuje wartość bezwzględna (K – P)</li> <li>• rozwiązywać układy równań liniowych metodą</li> </ul> |

|                           |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                               | <p>podstawiania (K – P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzać, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych (K – P)</li> <li>• zapisywać treści zadań w postaci układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (P)</li> <li>• opisywać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego (P)</li> <li>• zapisywać treści zadań w postaci układów równań (P)</li> </ul>                                                                                      |
| <i>Ocena dobra</i>        |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób pozbywania się znaku wartości bezwzględnej (P – R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań za pomocą równań oraz podawać ich rozwiązania (P – R)</li> <li>• podawać interpretację geometryczną zbioru rozwiązań nierówności (P – R)</li> <li>• zapisywać nierówność, mając podany jej zbiór rozwiązań. (P – R)</li> <li>• rozwiązywać układy równań liniowych metodą przeciwnych współczynników (P – R)</li> <li>• rozwiązywać standardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów (P – R)</li> </ul> |
| <i>Ocena bardzo dobra</i> |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                           |                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)</li> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | <p>praktycznym z zastosowaniem własności wielkości wprost proporcjonalnych (R – D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych (R – D)</li> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą nierówności oraz podawać rozwiązania tych zadań (D)</li> <li>• podawać zbiór rozwiązań spełniający jednocześnie dwie nierówności (R – D)</li> <li>• rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z zastosowaniem równań i układów równań (R – D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać równania, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D – W)</li> <li>• rozwiązywać nierówności, w których występuje dwukrotnie wartość bezwzględna (D – W)</li> <li>• opisywać treści zadań problemowych i niestandardowych za pomocą równań oraz przedstawiać ich rozwiązania (D – W)</li> <li>• wyznaczać wartość parametru, dla którego podany układ równań jest nieoznaczony (D – W)</li> </ul>                                                                                                                                        |

### 3. Ciągi

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ocena dopuszczająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: ciąg, wyrazy ciągu (K)</li> <li>• pojęcia: ciąg skończony, ciąg nieskończony (K)</li> <li>• pojęcie wzoru ogólnego ciągu (K)</li> <li>• pojęcia: ciąg arytmetyczny, różnica ciągu arytmetycznego (K)</li> <li>• wzór rekurencyjny i ogólny ciągu arytmetycznego (K)</li> <li>• wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (K)</li> <li>• pojęcia: ciąg geometryczny, iloraz ciągu geometrycznego (K)</li> <li>• wzór rekurencyjny i ogólny ciągu geometrycznego (K)</li> <li>• wzór na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• własności ciągu arytmetycznego (K)</li> <li>• własności ciągu geometrycznego (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć różnicę i kolejne wyrazy danego ciągu arytmetycznego (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: procent prosty, procent składany (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób określania ciągu za pomocą wzoru ogólnego (K–P)</li> <li>• algorytm badania monotoniczności ciągu (P)</li> <li>• pojęcie średniej geometrycznej dwóch liczb nieujemnych (P)</li> <li>• różnicę pomiędzy procentem prostym a procentem składanym (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów ogólnych (K–P)</li> <li>• podać przykłady ciągów (K–P)</li> <li>• sprawdzić, czy podany ciąg jest ciągiem arytmetycznym (K–P)</li> <li>• podać przykłady ciągów arytmetycznych spełniających zadane warunki (K–P)</li> <li>• obliczyć ilorazy oraz kolejne wyrazy ciągów geometrycznych (K–P)</li> <li>• sprawdzić, czy podany ciąg jest ciągiem geometrycznym (K–P)</li> <li>• zapisać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> <li>– iloraz i wyraz tego ciągu (P)</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie wzoru rekurencyjnego ciągu (R)</li> <li>• pojęcia: monotoniczność ciągu, ciąg malejący, ciąg rosnący, ciąg stały (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób określania ciągu za pomocą wzoru rekurencyjnego (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zbadać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru ogólnego (P–R)</li> <li>• określić ciąg za pomocą wzoru rekurencyjnego (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisać dowolne wyrazy ciągów na podstawie ich wzorów rekurencyjnych (R)</li> <li>• obliczyć dowolne wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jeden wyraz i różnica ciągu lub dwa dowolne wyrazy tego ciągu (P–R)</li> <li>• zapisać wzory ciągów arytmetycznych (P–R)</li> <li>• sprawdzić, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu arytmetycznego (P–R)</li> <li>• ustalić, ile wyrazów ma dany ciąg arytmetyczny (P–R)</li> <li>• zbadać monotoniczność ciągu na podstawie wzoru rekurencyjnego (R)</li> <li>• obliczyć kolejne wyrazy ciągu oraz określić ogólny wzór ciągu na podstawie danego wzoru na sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu (R)</li> <li>• zapisać wzory ogólne ciągów arytmetycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie (R)</li> <li>• określić wartości parametru, dla którego podane wyrażenia są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego (R)</li> <li>• obliczyć sumę kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego (K–R)</li> <li>• zapisać dowolne wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dany jest: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dwa wyrazy ciągu geometrycznego (P–R)</li> </ul> </li> <li>• sprawdzić, czy dana liczba jest wyrazem danego ciągu geometrycznego (P–R)</li> <li>• określić monotoniczność ciągów geometrycznych (R)</li> <li>• obliczyć sumę kolejnych wyrazów ciągu geometrycznego (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego (P–R)</li> </ul> |
| <b>Ocena bardzo dobra</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić ciąg za pomocą wzoru ogólnego (P–D)</li> <li>• obliczyć sumę <math>k</math> początkowych wyrazów ciągu na podstawie jego wzoru ogólnego (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania dotyczące ciągów arytmetycznych (R–D)</li> <li>• rozwiązać równania, w których jedna strona jest sumą wyrazów ciągu arytmetycznego (R–D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• określić liczbę wyrazów ciągu arytmetycznego spełniających warunek na ich sumę (P–D)</li> <li>• zapisać wzory ogólne ciągów geometrycznych określonych rekurencyjnie i odwrotnie (R–D)</li> <li>• obliczyć wartości zmiennych, które wraz z danymi liczbami tworzą ciąg geometryczny (R–D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• znaleźć wzór ogólny ciągu określonego rekurencyjnie (R–W)</li> <li>• rozwiązać zadania dotyczące ciągów geometrycznych (R–W)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem procentu prostego i składanego (R–W)</li> </ul>                                                                                                                      |

#### 4. Własności funkcji. Funkcja liniowa

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                 | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie funkcji (K)</li> <li>• pojęcia: dziedziną funkcji, argument, wartość funkcji, zbiór wartości funkcji (K)</li> <li>• pojęcie miejsca zerowego (K)</li> <li>• sposób opisu funkcji za pomocą wykresu (K)</li> <li>• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)</li> <li>• pojęcie i wzór funkcji liniowej (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała (K)</li> <li>• różnice między wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytywać wartości funkcji dla danego argumentu lub argument dla danej wartości z: tabelki, grafu, wykresu, opisu słownego funkcji (K)</li> <li>• wskazywać miejsca zerowe funkcji (K)</li> <li>• podawać argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne (P)</li> <li>• wskazywać wartość najmniejszą i największą funkcji (K)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie współczynnika kierunkowego (K)</li> <li>• warunek równoległości wykresów funkcji liniowej (K)</li> <li>• wzór proporcjonalności prostej i określenie współczynnika proporcjonalności prostej (K)</li> <li>• wzór proporcjonalności odwrotnej i określenie współczynnika proporcjonalności odwrotnej (K)</li> <li>• zasady sporządzania wykresów funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = f(x) + q</math> (K)</li> <li>- <math>y = f(x + p)</math> (K)</li> </ul> </li> </ul> <p>gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math></p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytywać z wykresów funkcji ciągłych : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (K)</li> <li>- miejsca zerowe funkcji (K)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (K)</li> <li>- wartość największą i najmniejszą funkcji (K)</li> </ul> </li> <li>• sporządzać wykres funkcji liniowej (K)</li> <li>• wyznaczać współrzędne punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią <math>y</math> na podstawie wzoru (K)</li> <li>• znając wzór funkcji liniowej, określać jej monotoniczność i znajdować współrzędne punktów przecięcia wykresu z osiami (K)</li> <li>• podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przechodzi przez dane dwa punkty (K)</li> </ul> </li> <li>• rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne i wielkości odwrotnie proporcjonalne (K)</li> <li>• zapisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi wzorem (K)</li> <li>• na podstawie wykresu funkcji <p><math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = f(-x)</math> i <math>y = -f(x)</math> (K),</li> </ul> </li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Ocena dostateczna*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• różne sposoby opisywania funkcji (K – P)</li> <li>• pojęcie monotoniczności funkcji (P)</li> <li>• zależność monotoniczności funkcji liniowej od współczynnika kierunkowego (P)</li> <li>• zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu funkcji liniowej z osią y od współczynnika b (P)</li> <li>• zasady sporządzania wykresów funkcji:<br/>- <math>y = f(x + p) + q</math> (P)<br/>gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>• zasady sporządzania wykresów funkcji:<br/><math>y = f(-x)</math>, <math>y = -f(x)</math>,<br/>na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• korzyści płynące ze stosowania różnych sposobów opisywania funkcji (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznawać przyporządkowania, które są funkcjami (P)</li> <li>• określać dziedzinę funkcji, zbiór jej wartości (K – P)</li> <li>• odczytywać z wykresów funkcji ciągłych :<br/>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (K – P)</li> <li>• odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych:<br/>- miejsca zerowe funkcji (P)</li> <li>• określać na podstawie wykresów lub opisów funkcji ich monotoniczność (K – P)</li> <li>• wyznaczać przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu (K – P)</li> <li>• określać monotoniczność funkcji liniowej na podstawie jej wzoru (K – P)</li> <li>• dopasowywać wzory funkcji do ich wykresów (K – P)</li> <li>• ustalać na podstawie współczynników a i b, przez które ćwiartki układu współrzędnych przechodzi wykres funkcji liniowej (P)</li> <li>• obliczać i odczytywać z wykresu miejsce zerowe funkcji liniowej (K – P)</li> <li>• obliczać argument, dla którego funkcja liniowa</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>osiąga podaną wartość (<math>K - P</math>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać i odczytywać z wykresu argumenty, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P)</li> <li>• podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o podanym wzorze (P)</li> </ul> </li> <li>• obliczać współrzędne punktu przecięcia wykresów funkcji liniowych (P)</li> <li>• obliczać pole trójkąta ograniczonego osiami układu współrzędnych i wykresem funkcji liniowej (P)</li> <li>• zapisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wzoru (<math>K - P</math>)</li> <li>• opisać zależność między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)</li> <li>• opisać zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą wykresu (P)</li> <li>• na podstawie wykres funkcji<br/> <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = f(x) + q</math> i <math>y = f(x - p)</math> (<math>K - P</math>)</li> </ul> </li> <li>• na podstawie wykresu funkcji<br/> <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>y = -f(-x)</math>, (P)</li> </ul> </li> <li>• zapisać wzory funkcji, których wykresy powstały przez</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |  | symetrię wykresu innej funkcji względem obu osi (P)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Ocena dobra</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określać liczebność dziedziny funkcji i zbioru wartości (P – R)</li> <li>• odczytywać z wykresów funkcji nieciągłych: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dziedzinę i zbiór wartości funkcji (P – R)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są dodatnie lub ujemne (P – R)</li> <li>- zbiór argumentów, dla których wartości funkcji są mniejsze lub większe od podanej liczby (P – R)</li> <li>- wartość największą i najmniejszą funkcji (P – R)</li> </ul> </li> <li>• podawać wzór funkcji liniowej, której wykres: <ul style="list-style-type: none"> <li>- jest narysowany (P – R)</li> </ul> </li> <li>• sprawdzać, czy trzy podane punkty są współliniowe (R)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej (P – R)</li> <li>• obliczyć współczynnik proporcjonalności prostej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P – R)</li> <li>• obliczyć współczynnik proporcjonalności odwrotnej i podać jej wzór na podstawie wykresu proporcjonalności (P – R)</li> </ul> |

|                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki (R)</li> <li>• na podstawie wykres funkcji<br/> <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji:<br/> - <math>y = f(x - p) + q</math> (P–R)</li> <li>• zapisać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (P–R)</li> <li>• określić sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji (R)</li> <li>• na podstawie wykresu funkcji<br/> <math>y = f(x)</math> sporządzić wykres funkcji:<br/> - <math>y = -f(x - p)</math>, <math>y = -f(x) + q</math>, <math>y = f(-x) + q</math>,<br/> <math>y = -f(x - p) + q</math> (P–R)</li> </ul> |
| Ocena bardzo dobra |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R – D)</li> <li>• szkicować przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R – D)</li> <li>• sporządzać przykładowe wykresy funkcji spełniających określone własności (R – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem monotoniczności funkcji (R – D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowodzić określoną własność funkcji (R – D)</li> <li>• rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej ( D)</li> <li>• podać dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji (R–D)</li> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• określić związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (R–D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 5. Funkcja kwadratowa

| <b>Uczeń zna:</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>Uczeń rozumie:</b>                                                                                                                                | <b>Uczeń potrafi:</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: parabola, wierzchołek paraboli, ramiona paraboli (K)</li> <li>• położenie wykresu funkcji <math>y = ax^2</math> w zależności od wartości współczynnika <math>a</math>:</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzać wykresy funkcji <math>y = ax^2</math> (K)</li> <li>• wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:<br/><math>y = ax^2 + q</math>, <math>y = a(x - p)^2</math> (K),</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• położenia parabol:</li> </ul> $y = ax^2 + q \text{ (K)},$ $y = a(x - p)^2 \text{ (K)},$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• wzory określające współrzędne wierzchołka paraboli (K)</li> <li>• postać ogólną i postać kanoniczną funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• wzory na miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• postać iloczynową funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (K)</li> <li>• schemat rozwiązania zadania optymalizacyjnego wykorzystującego własności funkcji kwadratowej (K)</li> <li>• pojęcie równania kwadratowego (K)</li> <li>• wzór na wyróżnik równania kwadratowego (K)</li> <li>• wzory na rozwiązania równania kwadratowego (K)</li> <li>• zależność pomiędzy wartością wyróżnika równania kwadratowego a liczbą jego rozwiązań (K)</li> <li>• pojęcie nierówności kwadratowej (K)</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określać współrzędne wierzchołka parabol podanych wzorem:</li> </ul> $y = ax^2 + q, y = a(x - p)^2 \text{ (K)},$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• znajdować współrzędne wierzchołka paraboli (K)</li> <li>• sprawdzać, czy wierzchołek paraboli należy do podanego przedziału domkniętego (K)</li> <li>• rozwiązywać równania kwadratowe postaci:</li> </ul> $ax^2 + c = 0 \text{ (} a \neq 0 \text{) (K)}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• określać liczbę rozwiązań równania na podstawie wartości wyróżnika (K)</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Ocena dostateczna*

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• położenia parabol:</li> </ul> $y = a(x - p)^2 + q \text{ (P)}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzór na pierwszą współrzedną wierzchołka paraboli wykorzystujący miejsca zerowe funkcji kwadratowej (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• związek między wzorami określającymi współrzedne wierzchołka paraboli i postacią kanoniczną wzoru funkcji kwadratowej (P)</li> <li>• schemat wyznaczania wartości największej (najmniejszej) funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawać wzór paraboli o danym wierzchołku i przechodzącej przez dany punkt (P)</li> <li>• określać współrzedne wierzchołka parabol podanych wzorem:</li> </ul> $y = a(x - p)^2 + q \text{ (K - P)}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej (P)</li> <li>• badać monotoniczność funkcji kwadratowej (K - P)</li> <li>• obliczać największą (najmniejszą) wartość funkcji kwadratowej (P)</li> <li>• obliczać miejsca zerowe funkcji kwadratowej (K - P)</li> <li>• określać liczbę miejsc zerowych funkcji kwadratowej w zależności od wartości wyróżnika (K - P)</li> <li>• odczytywać miejsca zerowe funkcji kwadratowej podanej wzorem w postaci iloczynowym (K - P)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej, znając jej miejsca zerowe oraz punkt należący do jej wykresu (P)</li> <li>• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej (P)</li> <li>• rozwiązywać równania kwadratowe postaci:</li> </ul> $ax^2 + bx = 0 \text{ (} a \neq 0 \text{) (K - P)}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać równania postaci:<br/><math>(px + q)^2 = r, (p \neq 0)</math> (K – P)</li> <li>• rozwiązywać równania kwadratowe z zastosowaniem wzorów na rozwiązania równania kwadratowego (K – P)</li> <li>• rozwiązywać nierówności kwadratowe (K – P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ocena dobra |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|             |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawać wzór funkcji, kwadratowej, której wykres został przesunięty o podany wektor (R)</li> <li>• wykorzystywać zasady przesuwania wykresów funkcji do rysowania wykresów funkcji o wzorach:<br/><math>y = a(x - p)^2 + q</math> (P – R)</li> <li>• podawać wzór funkcji, której wykresem jest dana parabola (P – R)</li> <li>• określać zbiór wartości i przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej podanej wzorem <math>y = a(x - p)^2 + q</math> (P – R)</li> <li>• obliczać punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych (P – R)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej dane warunki (P – R)</li> <li>• obliczać, dla jakich argumentów funkcja kwadratowa przyjmuje podaną wartość (P – R)</li> <li>• zapisywać wzór funkcji kwadratowej spełniającej</li> </ul> |

|                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |  | <p>dane warunki (P – R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznaczyć wartość największą (najmniejszą) funkcji kwadratowej zapisanej wzorem w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej w podanym przedziale (P – R)</li> <li>• rozwiązywać typowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (P – R)</li> <li>• rozwiązywać typowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej (P – R)</li> <li>• przekształcać równania kwadratowe z postaci ogólnej do postaci: <math>(px + q)^2 = r</math>, <math>(p \neq 0)</math> (P – R)</li> <li>• przekształcać złożone równanie kwadratowe do postaci: <math>ax^2 + bx + c = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (P – R)</li> <li>• określać argumenty, dla których wartości jednej funkcji są większe od wartości drugiej funkcji (P – R)</li> </ul> |
| Ocena bardzo dobra |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R – D)</li> <li>• obliczać pola figur umieszczonych w układzie współrzędnych i powiązanych z parabolą (R – D)</li> <li>• opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej w sytuacjach nietypowych (R – D)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | <p>równań postaci: <math>ax^2 + c = 0</math> lub <math>ax^2 + bx = 0</math> (<math>a \neq 0</math>) (R – D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem równań kwadratowych (R - D)</li> <li>• rozwiązywać układy równań, z których jedno jest równaniem kwadratowym (R – D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując własności funkcji kwadratowej (R –W)</li> <li>• rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do nierówności kwadratowych (D – W)</li> </ul>                                                                             |

## 6. Wielomiany i wyrażenia wymierne

| <b>Uczeń zna:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Uczeń rozumie:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Uczeń potrafi:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję jednomianu stopnia <math>n</math> (K)</li> <li>• pojęcie trójmianu kwadratowego (K)</li> <li>• wzory skróconego mnożenia (K)</li> <li>• algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki (K)</li> <li>• pojęcie równania wielomianowego (K)</li> <li>• pojęcie pierwiastka wielomianu (K)</li> <li>• algorytm dzielenia wielomianu jednej zmiennej przez dwumian (K)</li> <li>• algorytm szukania całkowitych pierwiastków równania (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasadę rozkładu wielomianu na czynniki (K)</li> <li>• potrzebę określenia dziedziny wyrażenia wymiernego (K)</li> <li>• pojęcie asymptot poziomej i pionowej wykresu funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math> (K)</li> <li>• położenie gałęzi hiperboli w zależności od znaku <math>a</math> (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić stopień wielomianu (K)</li> <li>• nazwać współczynniki wielomianu (K)</li> <li>• rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłączanie czynnika poza nawias (K)</li> </ul> </li> <li>• rozwiązać równanie wielomianowe typu <math>W(x)=0</math> dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej (K)</li> <li>• wskazać wielomiany, przez które podzielny jest wielomian przedstawiony w postaci iloczynowej (K)</li> <li>• sprawdzić, czy wielomian jest podzielny przez dany dwumian (K)</li> <li>• doprowadzić wyrażenia wymierne do najprostszej</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję wyrażenia wymiernego (K)</li> <li>• pojęcie dziedziny wyrażenia wymiernego (K)</li> <li>• definicję równania wymiernego (K)</li> <li>• definicję hiperboli (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>postaci stosując:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias (K)</li> <li>• podać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math> (K)</li> <li>• określić położenie gałęzi hiperboli w zależności od <math>a</math> (K)</li> <li>• określić przedziały monotoniczności funkcji <math>f(x)=a/x</math>, <math>a \neq 0</math> (K)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję wielomianu stopnia <math>n</math> (P)</li> <li>• procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (K–P)</li> <li>• definicję podzielności wielomianu przez dwumian (P)</li> <li>• pojęcie reszty z dzielenia wielomianu przez dwumian (P)</li> <li>• twierdzenie Bézouta (P)</li> <li>• wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P)</li> <li>• twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych (P)</li> <li>• sposoby rozwiązywania równań wymiernych (K–P)</li> <li>• pojęcie asymptoty poziomej i asymptoty pionowej hiperboli (K–P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kiedy wielomiany tej samej zmiennej są równe (P)</li> <li>• własność rozkładu wielomianu na czynniki (P)</li> <li>• twierdzenie Bézouta (P)</li> <li>• wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P)</li> <li>• sposoby rozwiązywania równań wymiernych (K–P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów (K–P)</li> <li>• obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej (K–P)</li> <li>• określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (K–P)</li> <li>• rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory skróconego mnożenia (K–P)</li> </ul> </li> <li>• podzielić wielomian przez dwumian i podać wynik dzielenia (K–P)</li> <li>• podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian (P)</li> <li>• podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia (P)</li> <li>• doprowadzić wyrażenia wymierne do najprostszej postaci stosując: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wzory skróconego mnożenia (K–P)</li> </ul> </li> <li>• podać wzór funkcji, która powstanie, gdy wykres funkcji <math>f(x)=a/x</math> przesuniemy równolegle o <math>p</math> jednostek w prawo lub w lewo i o <math>q</math> jednostek do góry lub w dół (P)</li> <li>• podać dziedzinę i sporządzać wykres funkcji <math>f(x)=a/(x-p) + q</math>, <math>a \neq 0</math> (P)</li> <li>• podać równania asymptot i współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji <math>f(x)=a/(x-p) + q</math>, <math>a \neq 0</math> z osiami układu (P)</li> <li>• określić przedziały monotoniczności i argumenty, dla których funkcja <math>f(x)=a/(x-p) + q</math>, <math>a \neq 0</math> przyjmuje wartości dodatnie,</li> </ul> |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                   | ujemne (P)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Ocena dobra</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasady sporządzania wykresów funkcji: <math>y=-f(x)</math>, oraz <math>y=f(x+a)+b</math>, gdy dany jest wykres funkcji <math>y=f(x)</math> (P–R)</li> <li>• dowód twierdzenia o rozwiązaniach całkowitych (R)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci (K–R)</li> <li>• obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (P–R)</li> <li>• podawać przykłady wielomianów określonego stopnia (P–R)</li> <li>• rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika <math>\Delta</math> (K–R)</li> <li>– metodę grupowania wyrazów (P–R)</li> </ul> </li> <li>• rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia (P–R)</li> <li>• rozwiązać równanie wielomianowe typu <math>W(x)=0</math> dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub grupowania (P–R)</li> <li>• podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego (P–R)</li> <li>• zapisać dzielony wielomian w postaci iloczynu (K–R)</li> <li>• wykonać dzielenie z resztą (P–R)</li> <li>• obliczyć pierwiastki równania wielomianowego, znając jeden z nich (P–R)</li> <li>• znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych (P–R)</li> <li>• określić liczbę pierwiastków całkowitych wielomianu (K–R)</li> <li>• określić dziedzinę wyrażenia wymiernego (K–R) <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika <math>\Delta</math> (K–R)</li> </ul> </li> <li>• podać przykłady wyrażeń wymiernych spełniających dane warunki (P–R)</li> <li>• rozwiązać równania wymierne (K–R)</li> <li>• określić założenia, przy których dane równanie wymierne ma sens (K–R)</li> <li>• podać miejsca zerowe funkcji (P–R)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcić wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość (K–R)</li> <li>• dopasować wzór do wykresu funkcji i odwrotnie (P–R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ocena bardzo dobra</b>                                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasady sporządzania wykresów funkcji: <math>y=-f(x)</math>, <math>y=f(x+a)+b</math>, gdy dany jest wykres funkcji <math>y=f(x)</math> (P–D)</li> <li>• schemat Hornera (R–D)</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki (R–D)</li> <li>• stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki (R–D)</li> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do prostszego zapisu wyrażenia (R–D)</li> <li>• rozwiązać nietypowe równania wielomianowe (R–D)</li> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego (R–D)</li> <li>• ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia wielomianów (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Bézouta (R–D)</li> <li>• obliczyć wartość parametru, dla którego wielomian jest podzielny przez dany dwumian (R–D)</li> <li>• znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu (R–D)</li> <li>• rozwiązać równania wymierne (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem równań wymiernych (R–D) <ul style="list-style-type: none"> <li>• przekształcić wzory, aby wyznaczyć wskazaną wielkość (R–D)</li> </ul> </li> <li>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem własności</li> </ul> |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | hiperboli (R–D)<br>• rozwiązać równania wielomianowe (K–D)<br>• określić dziedzinę wyrażenia wymiernego oraz wykonywać działania na wyrażeniach wymiernych (R–D)                                                                                                                                                                               |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                       |  | • rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem wielomianów (D–W)<br>• określić wartość parametru, dla którego funkcja $f(x)=a/(x-p) + q$ , $a \neq 0$ spełnia podane warunki (R–W)<br>• określić wzory funkcji, których wykresami są hiperbole spełniające podane warunki (R–W)<br>• rozwiązać zadania z zastosowaniem wyrażen wymiernych (R–W) |

## 7. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne

| Uczeń zna:                                                                                                   | Uczeń rozumie: | Uczeń potrafi: |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                   |                |                |
| • sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych (K)<br><br>• definicję logarytmu (K) |                |                |
| <i>Ocena dostateczna</i>                                                                                     |                |                |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję i własności funkcji wykładniczej (P)</li> <li>• definicję i własności funkcji logarytmicznej (P)</li> <li>• związek logarytmowania z potęgowaniem (P)</li> <li>• własności logarytmów (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie asymptoty (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić dziedzinę funkcji logarytmicznej (P)</li> <li>• zapisać założenia do równania logarytmicznego (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Ocena dobra</i>                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić wykres i określić własności funkcji wykładniczej (P–R)</li> <li>• dopasować wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej (K–R)</li> <li>• rozwiązać proste równanie wykładnicze (P–R)</li> <li>• rozwiązać proste równanie logarytmiczne (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi (P–R)</li> </ul> |
| <i>Ocena bardzo dobra</i>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• określić wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających określone warunki (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności (R–D)</li> <li>• rozwiązać równanie wykładnicze (R–D)</li> <li>• rozwiązać równanie logarytmiczne (R–D)</li> </ul>                                                                |

| <i>Ocena celująca</i> |                                                                                                                           |                                                                                                                                              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk (R-W)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie (R-W)</li> </ul> |

## 8. Trygonometria

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Uczeń rozumie: | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K)</li> <li>• pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym (K)</li> <li>• wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> i <math>60^\circ</math> (K)</li> <li>• podstawowe tożsamości trygonometryczne (K)</li> <li>• związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta <math>\alpha</math> i kąta <math>90^\circ - \alpha</math> (K)</li> </ul> |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć tangens kąta ostrego (K)</li> <li>• obliczyć tangens, sinus, cosinus kąta ostrego (K)</li> <li>• odczytać z tablic lub obliczyć za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej (K)</li> <li>• pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (K)</li> <li>• związek między tangensem kąta nachylenia prostej <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math> a jej współczynnikiem kierunkowym (K)</li> <li>• wzór na pole trójkąta <math>P = 1/2 ab \sin \alpha</math> (K)</li> <li>• twierdzenie sinusów (K)</li> <li>• twierdzenie cosinusów (K)</li> </ul> |

| <i>Ocena dostateczna</i>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzory redukcyjne (P)</li> <li>• sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych (P)</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> i <math>60^\circ</math> (P)</li> <li>• pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (K–P)</li> <li>• konstruować kąt ostry, znając jego tangens (P)</li> <li>• porządkować wartości tangensów kątów ostrych (P)</li> <li>• rozwiązać trójkąty <ul style="list-style-type: none"> <li>- prostokątne i równoramienne (P),</li> </ul> </li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (P)</li> <li>• rozwiązać trójkąty prostokątne (P)</li> <li>• obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich (P)</li> <li>• obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych (P)</li> <li>• odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens (P)</li> <li>• rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie sinusów (P)</li> <li>• rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów (P)</li> <li>• znaleźć związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów (P)</li> </ul> |
| <i>Ocena dobra</i>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu (P–</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg (R)</li> <li>• uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R)</li> </ul> |  | <p>wiadomości o tangensie (R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R)</li> <li>• konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok</li> </ul> <p>(P-R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów) (P-R)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych (R)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math> i <math>60^\circ</math> (R)</li> <li>• przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (P-R)</li> <li>• sprawdzić tożsamość trygonometryczną (P-R)</li> <li>• konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (P-R)</li> <li>• obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi (P-R)</li> <li>• wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta <math>y = ax + b</math> do osi <math>x</math> a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi <math>x</math> (P-R)</li> <li>• znaleźć związki miarowe w wielokątach, stosując</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |  | <p>twierdzenie sinusów (P–R)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzić tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów (P–R)</li> <li>• obliczyć pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenia sinusów i cosinusów (P–R)</li> <li>• klasyfikować trójkąty wg kątów, wykorzystując uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <i>Ocena bardzo dobra</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkować wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych</li> </ul> <p>(R–D)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (R–D)</li> <li>• przekształcić wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (D)</li> <li>• sprawdzać tożsamości trygonometryczne (D)</li> <li>• rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów (D)</li> </ul> |
| <i>Ocena celująca</i>     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
|  |  | sinusów i twierdzenie cosinusów (D–W) |
|--|--|---------------------------------------|

9. Planimetria

| Uczeń zna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Uczeń rozumie:                                                                                                                                                                                                                                  | Uczeń potrafi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ocena dopuszczająca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oznaczenia stosowane w geometrii (K)</li> <li>• pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów (K)</li> <li>• twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta (K)</li> <li>• twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach (K)</li> <li>• nierówność trójkąta (K)</li> <li>• pojęcie wysokości trójkąta (K)</li> <li>• wzór na pole trójkąta (K)</li> <li>• twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K)</li> <li>• cechy przystawiania trójkątów (bbb, bkb, kbk) (K)</li> <li>• własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu (K)</li> <li>• wzory na obliczanie pól czworokątów (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• że, najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze (K)</li> <li>• sposoby obliczania pól trójkątów (K)</li> <li>• pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe (K)</li> <li>• wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta (K)</li> <li>• wskazać w trójkącie kąty o największej (najmniejszej) mierze (K)</li> <li>• obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku (K)</li> <li>• obliczyć sumę miar wielokąta (K)</li> <li>• obliczyć miarę kąta wielokąta foremnego (K)</li> <li>• narysować dowolny trójkąt wpisany w okrąg (K)</li> <li>• narysować dowolny trójkąt opisany na okręgu (K)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego (K)</li> <li>• wzory na obliczanie obwodu i pola koła (K)</li> <li>• wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego (K)</li> <li>• pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego (K)</li> <li>• możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie (K)</li> <li>• fakt prostokątności stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności (K)</li> <li>• możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (K)</li> <li>• pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych (K)</li> <li>• pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg (K)</li> <li>• twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie (K)</li> <li>• pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu (K)</li> <li>• twierdzenie o okręgu wpisanym w trójkąt (K)</li> <li>• pojęcie: wielokąt foremny (K)</li> </ul> |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Ocena dostateczna</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego (P)</li> <li>• zależność między bokami trójkąta o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math> oraz <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math> (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dowód twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (P)</li> <li>• dowód twierdzenia o dwusiecznej (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków (K–P)</li> <li>• obliczyć na podstawie rysunku miary kątów</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie i własności symetralnej odcinka</li> </ul> <p>(K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• twierdzenie o symetralnych boków trójkąta (P)</li> <li>• pojęcie i własności dwusiecznej kąta (K–P)</li> <li>• twierdzenie o dwusiecznych kątów trójkąta (P)</li> <li>• twierdzenie o dwusiecznej (P)</li> <li>• pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta, ortocentrum (P)</li> <li>• twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K–P)</li> <li>• własności stycznej do okręgu (P)</li> <li>• twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą (P)</li> <li>• pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły (P)</li> <li>• twierdzenie o sumie miar kątów <math>n</math>-kąta (P)</li> <li>• twierdzenie o liczbie przekątnych w <math>n</math>-kącie</li> <li>• twierdzenie o mierze kąta <math>n</math>-kąta foremnego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• twierdzenie o przekątnych równoległoboku (P)</li> <li>• klasyfikację czworokątów (P)</li> </ul> | <p>(K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe (P)</li> <li>• stosować własności kątów w zadaniach (K–P)</li> <li>• obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (K–P)</li> <li>• ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt (P)</li> <li>• obliczyć pole trójkąta (K–P)</li> <li>• obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (długość boku) (P)</li> <li>• obliczyć długość boku (wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) (K–P)</li> <li>• rozpoznać trójkąty przystające (K–P)</li> <li>• obliczyć pola (obwody) czworokątów: <ul style="list-style-type: none"> <li>- na podstawie rysunku (K–P),</li> <li>- znając jego obwód (pole) i stosunki miarowe</li> </ul> </li> </ul> <p>(K–P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać trójkąt prostokątny na podstawie długości jego boków (P)</li> <li>• obliczyć pole i obwód koła (K–P)</li> <li>• obliczyć długość łuku i pole wycinka koła (P)</li> <li>• stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (K–P)</li> <li>• rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                    |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    |                                       | <p>i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (P)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystać z własności stycznej do okręgu (P)</li> <li>• określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między ich środkami (P)</li> <li>• obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie (P)</li> <li>• obliczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych (P)</li> <li>• obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): <ul style="list-style-type: none"> <li>- na podstawie rysunku (P)</li> </ul> </li> <li>• obliczyć liczbę przekątnych wielokąta (P)</li> <li>• obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie (P)</li> </ul> |
| <i>Ocena dobra</i>                                                 |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| • twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R) | • uzasadnienie wzoru na pole koła (R) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować własności kątów w zadaniach (K–R)</li> <li>• obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach <math>90^0</math>, <math>45^0</math>, <math>45^0</math>, mając daną długość jednego boku (P–R)</li> <li>• obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach <math>90^0</math>, <math>30^0</math>, <math>60^0</math>, mając daną długość jednego boku (P–R)</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach (P–R)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnić przystawanie trójkątów (P–R)</li> <li>• zastosować własności symetralnych odcinków w zadaniach (P–R)</li> <li>• zastosować własności dwusiecznych kątów w zadaniach (P–R)</li> <li>• zastosować własności środkowych trójkąta w zadaniach (P–R)</li> <li>• stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach (P–R)</li> <li>• obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części (P–R)</li> <li>• korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych (R)</li> <li>• obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): <ul style="list-style-type: none"> <li>- na podstawie opisu (P–R)</li> </ul> </li> <li>• obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie) (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie (R)</li> </ul> |
| <i>Ocena bardzo dobra</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (R–D)</li> <li>• stosować własności kątów w zadaniach prostych (R–D)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnić cechy wskazanego trójkąta (D)</li> <li>• stosować nierówność trójkąta w zadaniach złożonych (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (R–D)</li> <li>• uzasadnić wskazane cechy trójkątów (R–D)</li> <li>• rozwiązać proste zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania konstrukcyjne z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa (R–D)</li> <li>• rozwiązać typowe zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (R–D)</li> <li>• rozwiązać nietypowe zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania związane z okręgami opisanymi na trójkątach (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnych (R–D)</li> <li>• rozwiązać zadanie związane z okręgami wpisanymi w</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | wielokąty foremne (R–D)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                       |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązać nietypowe zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół</li> <li>• rozwiązać nietypowe zadanie tekstowe dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie</li> </ul> |

## 10. Geometria analityczna

Dział z klasy 4.

## 11. Stereometria

| <b>Uczeń zna:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Uczeń rozumie:</b>                                                                                                                 | <b>Uczeń potrafi:</b>                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ocena dopuszczająca</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję figury wypukłej (K)</li> <li>• definicję czworościanu foremnego i sześcianu (K)</li> <li>• wzory na obliczanie pól powierzchni i objętości walca, stożka i kuli (K)</li> <li>• pojęcia: proste równoległe w przestrzeni, proste prostopadłe w przestrzeni, proste skośne (K)</li> <li>• pojęcie prostej prostopadłej do płaszczyzny (K)</li> <li>• pojęcia: kąt dwuścienny, kąt między prostą a płaszczyzną (K)</li> <li>• zależność między stosunkiem objętości brył</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcie figury wypukłej (K)</li> <li>• pojęcia czworościan foremny i sześcian (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować rzuty walca, stożka i kuli (K)</li> <li>• obliczyć pole i objętość brył obrotowych (K)</li> <li>• obliczyć pole i objętość brył podobnych (K)</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| podobnych a skalą podobieństwa (K)                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję ośmiościanu foremnego, dwunastościanu foremnego, dwudziestościanu foremnego (P)</li> <li>• zasadę obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu (P)</li> <li>• definicję przekroju bryły (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojęcia: ośmiościan foremny, dwunastościan foremny, dwudziestościan foremny (P)</li> <li>• pojęcie bryły obrotowej (P)</li> <li>• różnicę pomiędzy prostymi prostopadłymi w przestrzeni a prostymi skośnymi (P)</li> <li>• pojęcie przekroju prostopadłościanu (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać kąty między odcinkami oraz kąty między odcinkami i ścianami w graniastosłupach i ostrosłupach (K–P)</li> <li>• wyznaczyć miary kątów między               <ul style="list-style-type: none"> <li>- odcinkami (K–P)</li> </ul> </li> <li>• narysować przekrój prostopadłościanu płaszczyzną przechodzącą przez dane odcinki, punkty (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• definicję wielościanu foremnego (R)</li> </ul>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć pola powierzchni i objętości wielościanów foremnych (P–R)</li> <li>• obliczyć długości odcinków w wielościanach foremnych (P–R)</li> <li>• wyznaczyć miary kątów między               <ul style="list-style-type: none"> <li>- odcinkami i ścianami (P–R)</li> <li>- ścianami (R) graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul> </li> <li>• obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa lub ostrosłupa na podstawie:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- rysunku (P–R),</li> </ul> </li> <li>• obliczyć pole przekroju zaznaczonego na rzucie prostopadłościanu (P–R)</li> <li>• obliczyć pole i objętość brył powstałych poprzez odcięcie ich części (P–R)</li> </ul> |
| <b>Ocena bardzo dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• narysować rzuty wielościanów (K–D)</li> <li>• obliczyć pola powierzchni i objętości wielościanów powstałych w wyniku doklejenia lub odcięcia od graniastosłupa (ostrosłupa) innego graniastosłupa lub ostrosłupa (P–D)</li> <li>• wyznaczyć długości odcinków w wielościanach foremnych (P–D)</li> <li>• wskazać kąty między ścianami graniastosłupów i</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  | ostrosłupów (P–D)<br>• uzasadnić wskazane tezy (R–D)<br>• obliczyć pole przekroju, którego odcinki zaznaczone są na siatce prostopadłościanu (R–D)<br>• wyznaczyć i obliczyć pole przekroju prostopadłościanu (R–D)<br>• obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą części stożków i walców, oraz w wyniku wycięcia walców z części stożków (R–D)                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Ocena celująca</i> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                       |  | • rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania pól powierzchni i objętości wielościanów (R–W)<br>• rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w walec(stożek lub kulę) oraz opisanych na walcu (stożku lub kuli) (R–W)<br>• rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył obrotowych wpisanych w graniastosłup (ostrosłup) i opisanych na graniastosłupie (ostrosłupie) (R–W)<br>• rozwiązać zadania z wykorzystaniem obliczania miar kątów między odcinkami, miar kątów między odcinkami i ścianami oraz między ścianami graniastosłupów i ostrosłupów (R–W) |

12. Rachunek prawdopodobieństwa

Dział z klasy 4.

13. Procenty. Elementy statystyki

|                   |                       |                       |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Uczeń zna:</b> | <b>Uczeń rozumie:</b> | <b>Uczeń potrafi:</b> |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ocena dopuszczająca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposoby zaokrąglania liczb (K)</li> <li>• definicję błędu bezwzględnego (K)</li> <li>• definicję błędu względnego (K)</li> <li>• pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• pojęcia: mediana, dominanta (K)</li> <li>• pojęcie średniej ważonej (K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrzebę zaokrąglania liczb (K)</li> <li>• pojęcie średniej arytmetycznej (K)</li> <li>• pojęcia: mediana, dominanta (K)</li> <li>• potrzebę stosowania średniej ważonej (K)</li> </ul>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Ocena dostateczna</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sposoby wyznaczania mediany (K–P)</li> <li>• pojęcie: skala centylowa (P)</li> <li>• wzór na obliczanie średniej ważonej (P)</li> <li>• pojęcie odchylenia standardowego (P)</li> <li>• wzór na obliczanie odchylenia standardowego (P)</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• różnicę między błędem bezwzględnym a błędem względnym (P)</li> <li>• celowość stosowania skali centylowej (P)</li> <li>• interpretację wartości średniej i odchylenia standardowego (P)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć błędy bezwzględne i błędy względne przybliżeń (P)</li> <li>• obliczyć odchylenie standardowe (P)</li> <li>• zinterpretować wartości średnie i odchylenie standardowe (P)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ocena dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• obliczyć dokładne wartości, znając błąd bezwzględny oraz rodzaj przybliżenia (P–R)</li> <li>• wykonać obliczenia na liczbach rzeczywistych oraz szacować różne wielkości i wyniki działań (P–R)</li> <li>• obliczyć średnią arytmetyczną, medianę i dominantę zestawu danych (K–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania średniej arytmetycznej, mediany i dominanty (P–R)</li> <li>• stosować skalę centylową (P–R)</li> <li>• obliczyć średnie ważone zestawu danych (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania średniej ważonej (P–R)</li> <li>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego (P–R)</li> </ul> |
| <b>Ocena bardzo dobra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| • pojęcia: dolny kwartył, górny kwartył, rozstęp                                                                                                                                                                                                                                                           | • pojęcia: dolny kwartył, górny kwartył, rozstęp                                                                                                                                                                                            | • rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                      |                                      |                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| danych, rozstęp międzykwartylowy (D) | danych, rozstęp międzykwartylowy (D) | średniej ważonej (D)<br>• rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania odchylenia standardowego (D)                                 |
| <i>Ocena celująca</i>                |                                      |                                                                                                                                     |
|                                      |                                      | • rozwiązać zadania z zastosowaniem obliczania dolnego i górnego kwartyła oraz rozstępu danych i rozstępu między-kwartylowego (D–W) |

Semestr I – Działy: **Stereometria, Statystyka, Geometria analityczna**

**Semestr II – Działy: Prawdopodobieństwo, Powtórki do matury**

### 3. Dostosowanie wymagań dla uczniów posiadających opinie PPP

| RODZAJ<br>NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI                                                       | SPOSOBY DOSTOSOWANIA WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Niepełnosprawność intelektualna –<br><u>upośledzenie umysłowe lekkiego stopnia</u> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• częste odwoływanie się do konkretnego (np. graficzne przedstawianie treści zadań), szerokie stosowanie zasady poglądowości</li> <li>• omawianie niewielkich partii materiału i o mniejszym stopniu trudności (pamiętając, że obniżenie wymagań nie może zejść poniżej podstawy programowej)</li> <li>• podawanie poleceń w prostszej formie (dzielenie złożonych treści na proste, bardziej zrozumiałe części)</li> <li>• wydłużanie czasu na wykonanie zadania</li> <li>• podchodzenie do ucznia w trakcie samodzielnej pracy w razie potrzeby udzielenie pomocy, wyjaśnień</li> <li>• mobilizowanie do wysiłku i ukończenia zadania</li> <li>• zadawanie do domu tyle, ile dziecko jest w stanie samodzielnie wykonać</li> <li>• potrzeba większej ilości czasu i powtórzeń dla przyswojenia danej partii materiału.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |
| Niepełnosprawność intelektualna wynikająca z <u>autyzmu</u>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• podawanie poleceń w prostszej formie, dzielenie złożonych treści na proste, bardziej zrozumiałe części (im bardziej złożone zadanie, tym większe prawdopodobieństwo, że uczeń zablokuje się i nawet nie rozpocznie jego wykonywania albo zaprzestanie wykonywania w trakcie)</li> <li>• stosowanie pochwał ucznia, który już pamięta o czymś, o czym wcześniej zapomniał (nienależy oczerniać go ani nie „męczyć”, gdy mu się to nie uda; uczeń z Autyzmem może zacząć wierzyć, iż nie potrafi zapamiętać, że np. musi przynieść na zajęcia wymagane rzeczy)</li> <li>• wprowadzanie nowych treści i zadań wymaga szczegółowych objaśnień (często bardziej przydatne okazują się instrukcje obrazkowe w porównaniu ze słownymi bądź kombinacja jednych i drugich)</li> <li>• przywoływanie uwagi ucznia (uczniowie mogą koncentrować się na jakiś dźwiękach lub ruchomych obiektach i nie być w stanie odwrócić od nich uwagi)</li> <li>• wykorzystywanie szczególnych talentów ucznia (np. niewiarygodną pamięć związaną z przeczytanymi książkami, usłyszanymi</li> </ul> |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | <p>przemówieniami<br/>czy statystykami)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nie krytykować, nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> <li>• korzystać z pomocy nauczyciela wspomagającego przy odczytywaniu poleceń i tekstów oraz przy zapisywaniu odpowiedzi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Niepełnosprawność intelektualna<br>wynikająca z <u>zespołu Aspergera</u> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• systematyczne przywoływanie uwagi i kontaktu wzrokowego</li> <li>• stosowanie prostych, jasnych komunikatów bezpośrednio do ucznia</li> <li>• ustalenie systemu nagradzania za właściwe zachowanie i aktywność na lekcji i konsekwentnie jego wdrażanie i przestrzeganie</li> <li>• wydłużenie lub ustalenie określonego czasu pracy (odliczanie upływu czasu na wykonanie zadania)</li> <li>• przygotowanie ucznia do wszelkich zmian w otoczeniu i rozkładzie dnia,</li> <li>• utrzymywanie systematycznych kontaktów z rodzicami ucznia,</li> <li>• zachęcanie do nawiązywania kontaktów z rówieśnikami</li> <li>• dbanie o optymalną pozycję ucznia autystycznego w klasie</li> <li>• nie krytykować, nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> </ul> <p>korzystać z pomocy nauczyciela wspomagającego przy odczytywaniu poleceń i tekstów oraz przy zapisywaniu odpowiedzi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <u>Niepełnosprawność ruchowa w tym mózgowe porażenie dziecięce</u>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostosować otoczenie w taki sposób, aby uczeń mógł się samodzielnie poruszać</li> <li>• dostosować i zmodyfikować pomoce szkolne tak, by uczeń z niepełnosprawnością ruchową mógł z nich w pełni korzystać</li> <li>• dostosować miejsce pracy, tak aby mógł przyjąć prawidłową pozycję siedzącą, zwłaszcza przez dłuższy czas, bez zmęczenia</li> <li>• dostosować podręczniki i zeszyty ćwiczeń tak, by uczeń mający trudności z czytaniem, kontrolowaniem wykonywanych czynności oraz prowadzeniem obserwacji mógł dać sobie (w miarę samodzielnie) radę</li> <li>• umożliwiać uczniowi pełnej komunikacji (zwłaszcza, gdy dziecko jest niemówiące, lub jego mowa jest znacznie zniekształcona)</li> <li>• większe niż standardowe użycie w edukacji środków informatycznych</li> <li>• rozwijanie zainteresowań ucznia i umożliwienie mu samodzielnego zdobywania doświadczeń;</li> <li>• zachęcanie ucznia do podejmowania częstych interakcji społecznych i zawierania przyjaźni; rozbudzanie chęci eksperymentowania w otoczeniu zewnętrznym</li> <li>• dawanie okazji do wykazywania się samodzielnością</li> <li>• zwiększanie (a niekiedy zmienianie) motywacji do nauki i terapii</li> <li>• uczenie umiejętności właściwej regulacji emocjonalnej</li> <li>• wzmacnianie samooceny ucznia;</li> <li>• zapewnianie uczniowi dostępu do szerokiej sieci wsparcia społecznego w szkole, środowisku domowym i rówieśniczym</li> <li>• nie krytykowanie, nie ocenianie negatywnie wobec klasy</li> <li>• korzystanie z pomocy nauczyciela wspomagającego przy odczytywaniu poleceń i tekstów oraz przy zapisywaniu odpowiedzi</li> </ul> |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Niepełnosprawność związana z <b>dysfunkcją wzroku (uczniowie słabo widzący)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• właściwe umiejscowienie ucznia w klasie (zapobiegające odbłaskowi pojawiającemu się na tablicy w pobliżu okna, zapewniające właściwe oświetlenie i widoczność), należy zapytać ucznia czy lepiej mu się pracuje gdy jest widniej czy ciemniej (np. ucznia ze światłowstrętem sadzamy daleko od okna)</li> <li>• uczeń powinien siedzieć w taki sposób, aby jego oczy znajdowały się dokładnie na wprost czytanego tekstu czy też monitora (stosowanie podkładek pod książki oraz ruchomych monitorów)</li> <li>• zachowanie stałego układu ławek w sali, dostosowanie ławki ucznia – pomoc w zachowaniu porządku na ławce, miejsce na podstawkę pod książkę i lampkę. Błat ławki powinien być matowy (bez błyszczących elementów), można umieścić podkładkę antypoślizgową, aby nie spadały przedmioty i kartki z ławki</li> <li>• dostosowanie kroju wielkości i grubości czcionki (uczeń z ograniczonym polem widzenia może wybierać czcionkę nie pogrubioną: A, B, M, 8, H, 3 natomiast uczeń z obniżoną ostrością raczej pogrubioną: <b>A, B, M, 8, H, 3</b>)</li> <li>• dostosowanie tła tekstu stosując zasadę kontrastu barw np. poprzez zakreślacze, okienko - typoskop, oraz dostarczać informacji dotykowej (uwypuklone litery, wzory)</li> <li>• udostępnianie tekstów (np. testów sprawdzających wiedzę) w wersji powiększonej lub stosowanie pomocy optycznych</li> <li>• uczniom niewidomym należy zapewnić możliwość korzystania z brajlowskich książek i książek mówionych, a uczniom słabo widzącym z książek z powiększoną czcionką</li> <li>• podawanie modeli i przedmiotów do obejrzenia z bliska (zmniejszenie dystansu między uczniem a oglądanym obiektem)</li> <li>• zwracanie uwagi na szybką męczliwość ucznia związaną ze zużywaniem większej energii na patrzenie i interpretację informacji uzyskanych drogą wzrokową (wydłużanie czasu na wykonanie określonych zadań)</li> <li>• umożliwienie uczniowi korzystania z komputera na lekcji i urządzeń elektronicznych wspomagających ucznia słabowidzącego</li> <li>• w geometrii należy wprowadzać uproszczone konstrukcje z ograniczoną do koniecznych liczbą linii pomocniczych i konstrukcje geometryczne wykonywać na kartkach większego formatu niż zwykła kartka papieru</li> <li>• rozmowa z uczniem, częste zadawanie pytania- „co widzisz?” w celu sprawdzenia i uzupełnienia słownego trafności doznań wzrokowych.</li> <li>• realizowanie treści programowych przy wykorzystywaniu wielu zmysłów</li> <li>• nie krytykowanie i nie ocenianie negatywne wobec klasy</li> <li>• korzystanie z pomocy nauczyciela wspomagającego przy odczytywaniu poleceń i tekstów oraz przy zapisywaniu odpowiedzi</li> </ul> |
| <p>Niepełnosprawność związana z <b>dysfunkcją słuchu</b></p>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapewnić dobre oświetlenie klasy oraz miejsce dla ucznia w pierwszej ławce w rzędzie od okna. Uczeń będąc blisko nauczyciela (od 0,5 do 1.5 m), którego twarz jest dobrze oświetlona, może słuchać jego wypowiedzi i jednocześnie odczytywać mowę z ust. Należy też, umożliwić dziecku odwracanie się w kierunku innych kolegów odpowiadających na lekcji co ułatwi lepsze zrozumienie ich wypowiedzi</li> <li>• nauczyciel mówiąc do całej klasy, powinien stać w pobliżu dziecka zwrócony twarzą w jego stronę - nie powinien chodzić po</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <p>klasie, czy być odwrócony twarzą do tablicy, to utrudnia dziecku odczytywanie mowy z jego ust</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• należy mówić do dziecka wyraźnie używając normalnego głosu i intonacji, unikać gwałtownych ruchów głową czy nadmiernej gestykulacji</li> <li>• trzeba zadbać o spokój i ciszę w klasie, eliminować zbędny hałas m.in. zamykać okna przy ruchliwej ulicy, unikać szeleszczenia kartkami papieru, szurania krzesłami, to utrudnia dziecku rozumienie poleceń nauczyciela i wypowiedzi innych uczniów, powoduje też większe zmęczenie. Takie zakłócenia stanowią również problem dla uczniów z aparatami słuchowymi, ponieważ są wzmacniane przez aparat</li> <li>• nauczyciel powinien upewnić się czy polecenia kierowane do całej klasy są właściwie rozumiane przez ucznia niedosłyszającego. W przypadku trudności zapewnić mu dodatkowe wyjaśnienia, sformułować inaczej polecenie, używając prostego, znanego uczniowi słownictwa. Można też wskazać jak to polecenie wykonuje jego kolega siedzący w ławce</li> <li>• uczeń niedosłyszający powinien siedzieć w ławce ze zdolnym uczniem, zrównoważonym emocjonalnie, który chętnie dodatkowo będzie pomagał mu np. szybciej otworzy książkę, wskaże ćwiczenie, pozwoli przepisać notatkę z zeszytu itp.</li> <li>• podczas omawiania nowego tematu, nowych i ważniejszych słów, dat na lekcji historii itp., należy wypisywać je na tablicy i jak najczęściej używać pomocy wizualnych (tablic, wykresów, rysunków itp.)</li> <li>• można przygotować uczniowi z niedosłuchem plan pracy na piśmie opisujący zagadnienia poruszane w wykładzie lub poprosić innych uczniów w klasie, aby robili notatki z kopią i udostępniali je koledze</li> <li>• konieczne jest aktywizowanie ucznia do rozmowy poprzez zadawanie prostych pytań, podtrzymywanie jego odpowiedzi przez dopowiadanie pojedynczych słów, umowne gesty, mimiką twarzy</li> <li>• nauczyciel podczas lekcji powinien często zwracać się do ucznia niesłyszającego, zadawać pytania – nie dlatego, aby oceniać jego wypowiedzi, ale by zmobilizować go do lepszej koncentracji uwagi i ułatwić mu lepsze zrozumienie tematu</li> <li>• z uwagi na wolne tempo czytania, uczeń potrzebuje więcej czasu na przeczytanie całej książki. Dla ułatwienia analizy treści tekstów nauczyciel może podać pytania pomocnicze, na które uczeń powinien przygotować odpowiedzi</li> <li>• uczeń czytając lekturę, krótkie opowiadanie itp. może założyć tzw. słowniczek niezrozumiałych zwrotów</li> <li>• przy ocenie prac pisemnych ucznia nie należy uwzględniać błędów wynikających z niedosłuchu, nie powinny one obniżyć ogólnej oceny pracy</li> <li>• nie należy krytykować oraz nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> </ul> |
| <p>Specyficzne trudności w uczeniu:</p> <p><b>Dysleksja</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrolować stopień zrozumienia samodzielnie przeczytanych przez ucznia poleceń, szczególnie podczas sprawdzianów (wolne tempo czytania, słabe rozumienie jednorazowo przeczytanego tekstu może uniemożliwić wykazanie się wiedzą z danego materiału)</li> <li>• ze względu na wolne tempo czytania lub/i pisanie zmniejszyć ilość zadań (poleceń) do wykonania w przewidzianym dla całej klasy czasie lub wydłużyć czas pracy ucznia. Formy te należy stosować zamiennie – uczeń pozostawiony</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <p>w klasie dłużej niż rówieśnicy, narażony na komentarze z ich strony sam zacznie rezygnować z dodatkowego czasu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pisemne sprawdziany powinny ograniczać się do sprawdzanych wiadomości, wskazane jest, zatem stosowanie testów wyboru, zdań niedokończonych, tekstów z lukami – pozwoli to uczniowi skoncentrować się na kontrolowanej tematyce, a nie na poprawności pisania</li> <li>• wskazane jest preferowanie wypowiedzi ustnych, sprawdzanie wiadomości powinno odbywać się często i dotyczyć krótszych partii materiału, pytania kierowane do ucznia powinny być precyzyjne</li> <li>• unikać wyrywania do odpowiedzi, jeśli to możliwe uprzedzić ucznia (na przerwie lub na początku lekcji), że będzie dzisiaj pytany, w ten sposób umożliwiamy mu przypomnienie wiadomości, skoncentrowaniu się, a także opanowanie zapięcia emocjonalnego często blokującego wypowiedź</li> <li>• dobrze jest posadzić ucznia blisko nauczyciela, dzięki temu zwiększy się jego koncentracja uwagi, ograniczeniu ulegnie ilość bodźców rozpraszających, wzrośnie bezpośrednia kontrola nauczyciela, bliskość tablicy pozwoli zmniejszyć ilość błędów przy przepisywaniu</li> <li>• należy zadbać o to, aby zadania były interesujące, warto zmieniać sposoby nauczania, modyfikować zadania tak, aby były one interesujące i nowatorskie – pozwoli to zdobyć uwagę ucznia</li> <li>• nagradzać ucznia za poprawę wyników w nauce,</li> <li>• nie krytykować, nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> </ul> |
| <b><u>Dyskalkulia</u></b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• oceniamy przede wszystkim tok rozumowania, a nie techniczną stronę liczenia. Uczeń ma, bowiem skłonność do przedstawiania kolejności cyfr w liczbie i przez to jej zapis jest błędny.</li> </ul> <p>Zły wynik końcowy wcale nie świadczy o tym, że dziecko nie rozumie zagadnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostosowanie wymagań dotyczy formy sprawdzenia wiedzy poprzez koncentrację na prześledzeniu toku rozumowania w danym zadaniu i jeśli jest on poprawny - wystawienie uczniowi oceny pozytywnej</li> <li>• nie krytykować, nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b><u>Dysgrafia</u></b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostosowanie wymagań dotyczy formy sprawdzania wiedzy, a nie treści. Wymagania merytoryczne, co do oceny pracy pisemnej powinny być ogólne, takie same, jak dla innych uczniów, natomiast sprawdzenie pracy może być niekonwencjonalne. Np., jeśli nauczyciel nie może przeczytać pracy ucznia, może go poprosić, aby uczynił to sam lub przepytac ustnie z tego zakresu materiału.</li> <li>• wskazane jest akceptowanie pisma drukowanego, pisma na maszynie, komputerze, zwłaszcza prac obszernych (wypracowań, referatów)</li> <li>• nie krytykować estetyki pisma, nie oceniać negatywnie wobec klasy</li> <li>• Korzystać z pomocy nauczyciela wspomagającego, który zapisuje odpowiedzi ucznia</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b><u>Dysortografia</u></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dostosowanie wymagań dotyczy formy sprawdzania i oceniania wiedzy z tego zakresu</li> <li>• robić sprawdziany polegające na uzasadnianiu pisowni wyrazów, odwołując się do znajomości zasad ortograficznych,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• oceniać odrębnie merytoryczną stronę pracy i odrębnie poprawność pisowni, nie wpisując tej drugiej oceny do dziennika</li> <li>• dysortografia nie uprawnia do zwolnienia ucznia z nauki ortografii i gramatyki</li> <li>• należy pozwolić uczniom na korzystanie ze słowników ortograficznych podczas pisania wypracowań, prac klasowych</li> <li>• nie krytykować i nie oceniać negatywnie wobec klasy za błędy ortograficzne, fonetyczne, interpunkcyjne itd.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Uczeń z ADHD</b></p> <p><b>(zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi, zespołem hiperkinetycznym)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>stworzenie uczniowi uporządkowanego środowiska</u>; uczeń powinien znać plan lekcji, ale także plan poszczególnych godzin lekcyjnych, by móc przewidzieć co za chwilę nastąpi</li> <li>• zapewnienie metod wychowania i nauczania dopasowanych do możliwości i potrzeb ucznia,</li> <li>• <u>stała współpraca między rodzicami i nauczycielami</u>, np. umawianie się z rodzicami na cotygodniowy telefoniczny kontakt lub wprowadzenie zeszytu, w którym zapisywane są ważne informacje</li> <li>• nauczanie w małych liczbach klasach</li> <li>• <u>nie należy karać ucznia za objawy ADHD</u> –karanie ucznia za niezależne od niego objawy, spowoduje, że zacznie ono się bać szkoły, jako miejsca, w którym spotykają go niezrozumiałe i niesprawiedliwe przykrości</li> <li>• <u>nie wzmacniać niewłaściwych zachowań</u> – zwykle uwaga nauczyciela koncentruje się na uczniach, które sprawiają problemy, w ten sposób wzmacniamy zachowania, których nie chcielibyśmy wzmacniać (praca z uczniem nadpobudliwym wymaga zauważenia tych rzadkich chwil, kiedy pracuje i zachęcania go do dalszego wysiłku, POCHWAŁA doda uczniowi siłę do heroicznego wysiłku spokojnego siedzenia i skupiania się na zadaniach)</li> <li>• <u>mówić tak, aby uczeń usłyszał co do niego</u> mówimy – osoba z ADHA w swoim życiu słyszy głównie czego mu nie wolno (dlatego bardzo ważne jest jasne określenie, co ma w danej chwili wykonać - lepiej wydać uczniowi polecenie „Otwórz zeszyt i zapisz temat”, niż „Przestań się kręcić i przeszkadzać”)</li> <li>• należy <u>dzielić długie, złożone zadania, polecenia na etapy</u>, ze względu na zaburzenia uwagi taki uczeń ma kłopoty ze zrozumieniem złożonych poleceń, gdyż części nie usłyszy, a o części zapomni</li> <li>• <u>początek każdej uporządkowanej działalności powinien być jasno i wyraźnie zaakcentowany</u> np. „Uwaga, zaczynamy pisać” (uczeń z ADHD bardzo łatwo przechodzi od sensownej, uporządkowanej działalności np. wykonywania zadań, do działalności nieuporządkowanej - dłubanie cyrklem w ławce, ale bardzo trudno przechodzi drogę odwrotną)</li> <li>• uczeń z zaburzeniami uwagi może pracować krótko. Musimy <u>pozwolić mu w jego naturalnym rytmie oderwać się od pracy</u></li> <li>• pochodną zaburzeń uwagi jest zapominanie, dlatego zawsze <u>sprawdzamy, czy zapisało co jest zadane</u>, co ma przynieść na jutro, zapisujemy termin klasówki</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• uczeń musi bardzo wyraźnie wiedzieć jakie zachowania są niedopuszczalne i jakie za to grożą konsekwencje. (ZASADY – KONSEKWENCJE)</li> <li>• uczeń z ADHD powinien zawsze <u>siedzieć w pierwszej ławce</u>, jak najbliżej nauczyciela, albo sam, albo posadzony z najspokojniejszym uczniem w klasie</li> <li>• należy <u>uczyć porządkowania i organizowania</u> swojej wiedzy oraz tworzenia notatek (np. sporządzanie planów, schematów itp.)</li> <li>• <u>okiełznać nadruchliwość</u> – uczeń z ADHD musi się ruszać więcej niż jego rówieśnicy, nie można tego zlikwidować, warto zatem obejść (Możemy ustalić z dzieckiem, że może kręcić się w obrębie ławki, machać nogami ale kategorycznie zakazane jest wychodzenie z ławki. Ponieważ każda okazja do ruchu jest dobra, możemy prosić, aby uczeń rozdał kolegom z klasy pomoce szkolne, przyniósł mapę, kredę, startł tablicę itp. W ten sposób zmniejszymy niepożądaną nadruchliwość, a także pozwolimy poczuć się ważnym, potrzebnym i akceptowanym.)</li> <li>• jeśli jest to konieczne należy <u>zapewnić terapię rodziny, leczenie farmakologiczne, terapię indywidualną ucznia ukierunkowaną na poprawę obrazu samego siebie</u> (terapia odbywa się na terenie poradni psychologiczno-pedagogicznej)</li> </ul> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Dostosowanie wymagań dla uczniów z Ukrainy oraz uczniów polskojęzycznych powracających z zagranicy

- akceptować i chwalić każdą prawidłową odpowiedź ucznia (nawet jednowyrazową, czy nie do końca poprawną gramatycznie),
- w wypowiedziach pisemnych oceniać komunikatywność (dopuszczać występowanie błędów językowych),
- stosować język instrukcji – krótkie, proste, jasne komunikaty oraz krótkie pytania
- umożliwić korzystanie podczas lekcji ze słownika dwujęzycznego,
- pozwolić uczniowi na zadawanie pytań pomocniczych,
- pamiętać, by nie przywiązywać zbyt wielkiej wagi do poprawności językowej wypowiedzi ucznia – ciągłe poprawianie może stać się przyczyną stresu, a w efekcie spowodować blokadę komunikacyjną między nauczycielem a uczniem,
  - angażować uczniów w pomoc koleżeńską w klasie