

Agnieszka Kamińska  
Dorota Ponczek

# Plan wynikowy MAteMAtyka 1 Zakres podstawowy i rozszerzony



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.  
Warszawa 2019

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne; P – wymagania podstawowe; R – wymagania rozszerzające; D – wymagania dopełniające; W – wymagania wykraczające

**Pogrubieniem** oznaczono tematy i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową

| Temat lekcji                         | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Poziom wymagań                         | Liczba godzin |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| <b>1. LICZBY RZECZYWISTE</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        | <b>18</b>     |
| 1. Liczby naturalne                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja dzielnika liczby naturalnej</li> <li>– definicja liczby pierwszej</li> <li>– cechy podzielności liczb naturalnych</li> <li>– definicja liczby parzystej i nieparzystej</li> <li>– rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze</li> <li>– znajdowanie NWD i NWW</li> <li>– twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady liczb pierwszych, parzystych i nieparzystych</li> <li>– podaje dzielniki danej liczby naturalnej</li> <li>– przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych</li> <li>– oblicza NWD i NWW dwóch liczb naturalnych</li> <li>– przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb</li> </ul> | <p>K<br/>K-P<br/>K-R<br/>P<br/>D-W</p> | 2             |
| 2. Liczby całkowite. Liczby wymierne | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja liczby całkowitej</li> <li>– definicja liczby wymiernej</li> <li>– oś liczbowa</li> <li>– kolejność wykonywania działań</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb</li> <li>– podaje przykłady liczb całkowitych i wymiernych</li> <li>– odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie: zaznacza punkt o podanej współrzędnej na osi liczbowej</li> <li>– wykonuje działania na liczbach wymiernych</li> </ul>      | <p>K<br/><br/>K<br/><br/>K<br/>K</p>   | 1             |

| Temat lekcji                                  | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Poziom wymagań                                                | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
| 3. Liczby niewymierne                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja liczby niewymiernej</li> <li>– konstruowanie odcinków o długościach niewymiernych</li> </ul>                                                                                                                                                                | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje liczby niewymierne wśród podanych</li> <li>– konstruuje odcinki o długościach niewymiernych</li> <li>– zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej</li> <li>– szacuje wartości liczb niewymiernych</li> <li>– wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi</li> <li>– dowodzi niewymierności liczb, np. <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math> oraz liczb będących iloczynem lub sumą liczby wymiernej i niewymiernej</li> </ul> | <p>K<br/>P-R<br/><br/>P-D<br/>P<br/><br/>P-R<br/><br/>D-W</p> | 1             |
| 4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej | <ul style="list-style-type: none"> <li>– postać dziesiętna liczby rzeczywistej</li> <li>– metoda przedstawiania ułamków zwykłych w postaci dziesiętnej</li> <li>– metoda przedstawiania ułamków dziesiętnych w postaci ułamków zwykłych</li> <li>– reguła zaokrąglania</li> <li>– błąd przybliżenia</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje liczby wymierne oraz niewymierne wśród liczb podanych w postaci dziesiętnej</li> <li>– wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych</li> <li>– wyznacza <math>n</math>-tą cyfrę po przecinku rozwinięcia dziesiętnego okresowego danej liczby</li> <li>– zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe</li> <li>– przedstawia ułamki dziesiętne okresowe w postaci ułamków zwykłych</li> <li>– zaokrągla liczbę z podaną dokładnością</li> <li>– oblicza błąd przybliżenia</li> </ul>                                                      | <p>K<br/>K<br/><br/>P-D<br/>K<br/><br/>P-R<br/>K<br/>K</p>    | 1             |
| 5. Pierwiastek kwadratowy                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej</li> <li>– działania na pierwiastkach kwadratowych</li> </ul>                                                                                                                                                  | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej</li> <li>– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie <math>a\sqrt{b}</math>, oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń</li> </ul>                                                                                                                                   | <p>K<br/>P-R<br/><br/>P-R<br/><br/>P-R</p>                    | 1             |

| Temat lekcji                      | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                        | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poziom wymagań                                         | Liczba godzin |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
| 6. Pierwiastek sześcienny         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– definicja pierwiastka stopnia parzystego i nieparzystego</li> <li>– działania na pierwiastkach</li> </ul>            | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby nieujemnej</li> <li>– oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia</li> <li>– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka</li> <li>– włącza czynnik pod znak pierwiastka</li> <li>– porównuje liczby zapisane za pomocą pierwiastków</li> <li>– wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach</li> <li>– usuwa niewymierność z mianownika ułamka, gdy w mianowniku występuje <math>\sqrt[3]{a}</math></li> </ul> | <p>K<br/>K-P<br/>P-R<br/>P-R<br/>P-R<br/>P-R<br/>P</p> | 1             |
| 7. Potęga o wykładniku całkowitym | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja potęgi o wykładniku naturalnym</li> <li>– definicja potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>– twierdzenia o działaniach na potęgach o wykładnikach całkowitych</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym i całkowitym ujemnym</li> <li>– porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając z własności potęg</li> <li>– stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń</li> <li>– stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych</li> <li>– porównuje liczby zapisane w postaci potęg</li> </ul>                                                                                                                                   | <p>P<br/>P-R<br/>P-R<br/>P-R<br/>P-R</p>               | 1             |
| 8. Notacja wykładnicza            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja notacji wykładniczej</li> <li>– sposób zapisywania małych i dużych liczb w notacji wykładniczej</li> <li>– działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>     | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej</li> <li>– wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>K<br/>P-R</p>                                       | 1             |

| Temat lekcji                                                    | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Poziom wymagań                             | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
| 9. Potęga o wykładniku wymiernym                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja potęgi o wykładniku <math>\frac{1}{n}</math> liczby nieujemnej</li> <li>definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej</li> <li>prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych</li> </ul>                                                                                                                                                                          | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje pierwiastek <math>n</math>-tego stopnia w postaci potęgi o wykładniku <math>\frac{1}{n}</math></li> <li>oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych</li> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li> <li>upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         | K<br><br>K<br>K-P<br>P-R                   | 2             |
| 10. Logarytm i jego własności                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja logarytmu dziesiętnego</li> <li>definicja logarytmu o podstawie <math>a &gt; 0</math> i <math>a \neq 1</math> z liczby dodatniej</li> <li>własności logarytmu:<br/><math>\log_a 1 = 0</math>, <math>\log_a a = 1</math>,<br/>gdzie <math>a &gt; 0</math> i <math>a \neq 1</math></li> <li>twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi</li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza logarytm danej liczby</li> <li>stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do obliczeń</li> <li>wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu, podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej</li> <li>stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń</li> <li>uzasadnia podstawowe własności logarytmów</li> </ul> | K<br><br>P-R<br><br>P-R<br>P-R<br>R-D<br>R | 2             |
| 11. Procenty                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pojęcie procentu i promila</li> <li><b>pojęcie punktu procentowego</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza procent danej liczby</li> <li><b>interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego</b></li> <li>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li> <li>wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li> <li>zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent</li> <li>stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych</li> <li>stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych dotyczących płac, podatków, rozliczeń bankowych</li> </ul>                                                                               | K<br>K<br>P<br>P<br>P<br>P-R<br><br>P-D    | 2             |
| 12. Powtórzenie wiadomości<br>13. Praca klasowa i jej omówienie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | 3             |

| Temat lekcji                        | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                             | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Poziom wymagaj                    | Liczba godzin |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| <b>2. JĘZYK MATEMATYKI</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                   | <b>20</b>     |
| <b>1. Zbiory</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– sposoby opisywania zbiorów</li> <li>– zbiory skończone i nieskończone</li> <li>– zbiór pusty</li> <li>– definicja podzbioru</li> <li>– relacja zawierania zbiorów</li> <li>– zapis symboliczny zbioru</li> </ul> | <b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór pusty, zbiór skończony, zbiór nieskończony</li> <li>– wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące</li> <li>– opisuje słownie i symbolicznie dany zbiór</li> <li>– określa relację zawierania zbiorów</li> <li>– wypisuje podzbiory danego zbioru</li> </ul>                                                                                              | K<br><br>P<br>P-R<br>P-R<br>P-R   | 1             |
| <b>2. Działania na zbiorach</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn zbiorów</li> <li>– suma zbiorów</li> <li>– różnica zbiorów</li> <li>– dopełnienie zbioru</li> <li>– prawa De Morgana</li> </ul>                                                                          | <b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciami: iloczyn, suma oraz różnica zbiorów</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów</li> <li>– przedstawia na diagramie zbiór, który jest wynikiem działań na trzech dowolnych zbiorach</li> <li>– wyznacza dopełnienie zbioru</li> <li>– formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach</li> </ul>                                                                     | P<br>P-R<br><br>R-D<br>R<br><br>W | 1             |
| <b>3. Przedziały</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– określenie przedziałów: otwartego, domkniętego, lewostronnie domkniętego, prawostronnie domkniętego, ograniczonego, nieograniczonego</li> <li>– zapis symboliczny przedziałów</li> </ul>                         | <b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia pojęcia: przedział otwarty, domknięty, lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, ograniczony, nieograniczony</li> <li>– zapisuje przedział i zaznacza go na osi liczbowej</li> <li>– odczytuje i zapisuje symbolem przedział zaznaczony na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami</li> <li>– wymienia liczby należące do przedziału spełniające zadane warunki</li> </ul> | K<br>K<br><br>K<br>P<br><br>P-D   | 1             |
| <b>4. Działania na przedziałach</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– iloczyn, suma, różnica przedziałów</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej</li> <li>– wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  | P<br><br>R-D                      | 1             |

| Temat lekcji                          | Zakres treści                                                                                                                           | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Poziom wymagań                         | Liczba godzin |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| 5. Rozwiązywanie nierówności          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>– nierówności równoważne</li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem nierówności</li> <li>– rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe</li> <li>– zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału</li> <li>– stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> <li>– uzasadnia niektóre własności nierówności</li> </ul> | K<br>K-P<br>K<br>P-R<br>W              | 2             |
| 6. Wyłączanie jednomianu przed nawias | <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłączanie jednomianu przed nawias</li> </ul>                                                  | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyłącza wskazany jednomian przed nawias</li> <li>– zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu</li> <li>– stosuje metodę wyłączania jednomianu przed nawias do dowodzenia podzielności liczb</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                               | K<br>K-R<br>P-D                        | 1             |
| 7. Mnożenie sum algebraicznych        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>                                                         | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– mnoży sumy algebraiczne</li> <li>– przekształca wyrażenia algebraiczne, uwzględniając kolejność wykonywania działań</li> <li>– wykonuje działania na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> <li>– wykorzystuje wyrażenia algebraiczne do opisu zależności</li> <li>– dowodzi podzielności liczb</li> <li>– rozwiązuje równania i nierówności, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych</li> </ul>                                          | K-P<br>P-R<br>P-R<br>P-R<br>D-W<br>P-D | 1             |

| Temat lekcji                                 | Zakres treści                                                                                                                                                                                  | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Poziom wymagań                                     | Liczba godzin |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
| 8. Wzory skróconego mnożenia                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>wzory skróconego mnożenia <math>(a \pm b)^2</math> oraz <math>a^2 - b^2</math></li> </ul>                                                               | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów</li> <li>przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach postaci <math>a + b\sqrt{c}</math></li> <li>wyprowadza wzory skróconego mnożenia</li> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia własności liczb</li> </ul> | <p>K</p> <p>P-R</p> <p>P-D</p> <p>R</p> <p>D-W</p> | 2             |
| 9. Zastosowanie przekształceń algebraicznych | <ul style="list-style-type: none"> <li>zastosowanie przekształceń algebraicznych do przekształcania równoważnego równań i nierówności</li> <li>usuwanie niewymierności z mianownika</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje przekształcenia algebraiczne do przekształcania równoważnego równań oraz nierówności</li> <li>usuwa niewymierność z mianownika ułamka</li> <li>stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <p>P - R</p> <p>P - D</p> <p>D-W</p>               | 2             |
| 10. Wartość bezwzględna                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>definicja wartości bezwzględnej</li> <li>interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej</li> </ul>                                                    | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość bezwzględną danej liczby</li> <li>upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną</li> <li>rozwiązuje, stosując interpretację geometryczną, elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne <math>(x, y)</math> spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej</li> </ul>                                                             | <p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>K-D</p> <p>R-D</p>        | 2             |
| 11. Własności wartości bezwzględnej          | <ul style="list-style-type: none"> <li>własności wartości bezwzględnej</li> </ul>                                                                                                              | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje podstawowe własności wartości bezwzględnej</li> <li>korzystając z własności wartości bezwzględnej, rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li>korzystając z własności wartości bezwzględnej, upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną</li> </ul>                                                                                                                                                             | <p>K</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p>                     | 2             |



| Temat lekcji                                                      | Zakres treści                                                                                                                                                                    | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Poziom wymagania         | Liczba godzin |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
| 12. Powtórzenie wiadomości<br>13. Praca klasowa i jej omówienie   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          | 4             |
| <b>3. UKŁADY RÓWNAŃ</b>                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          | <b>13</b>     |
| 1. Co to jest układ równań                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie układu równań</li> <li>– rozwiązanie układu równań</li> </ul>                                                                   | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje pary liczb spełniające równanie liniowe z dwiema niewiadomymi</li> <li>– sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań</li> <li>– dopisuje drugie równanie tak, aby dana para liczb spełniała dany układ równań</li> <li>– zapisuje podane informacje w postaci układu równań</li> </ul> | K-P<br>K<br><br>P<br>R-D | 1             |
| 2. Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywania układów równań metodą podstawiania</li> <li>– definicja układu równań oznaczonego, sprzecznego, nieoznaczonego</li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje układ równań metodą podstawiania</li> <li>– określa typ układu równań (czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym)</li> <li>– dopisuje drugie równanie tak, aby układ równań był układem oznaczonym, nieoznaczonym lub sprzecznym</li> </ul>                        | K-R<br><br>K<br><br>P    | 2             |
| 3. Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników | <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywania układów równań metodą przeciwnych współczynników</li> </ul>                                                               | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników</li> <li>– zapisuje rozwiązanie układu równań w przypadku, gdy jest to układ nieoznaczony</li> </ul>                                                                                                                                                  | K-P<br><br>R             | 2             |
| 4. Układy równań – zadania tekstowe                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>                                                                | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią</li> <li>– rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych</li> </ul>                                                      | P-D<br><br>R-D           | 4             |
| 5 Powtórzenie wiadomości<br>6. Praca klasowa i jej omówienie      |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          | 4             |

| Temat lekcji                   | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                               | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Poziom wymagań                                                               | Liczba godzin |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>4. FUNKCJE</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              | <b>22</b>     |
| 1. Pojęcie funkcji             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji</li> <li>– sposoby opisywania funkcji</li> <li>– pojęcia: dziedzina, argument, przeciwdziedzina, wartość funkcji</li> <li>– definicja miejsca zerowego funkcji</li> </ul>                        | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, miejsce zerowe funkcji</li> <li>– rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje</li> <li>– podaje miejsca zerowe funkcji</li> <li>– opisuje funkcję różnymi sposobami: za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego</li> <li>– odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu</li> <li>– odczytuje argumenty, dla których funkcja przyjmuje określoną wartość</li> </ul>                                   | <p>K</p> <p>K-R</p> <p>K-P</p> <p>K-R</p> <p>K-P</p> <p>K-R</p>              | 1             |
| 2. Szkicowanie wykresu funkcji | <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykres funkcji</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie</li> <li>– przedstawia funkcję za pomocą wzoru</li> <li>– szkicuje wykres funkcji określonej nieskomplikowanym wzorem, w tym prostą, parabolę, hiperbolę</li> <li>– szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach</li> <li>– sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji</li> <li>– rozpoznaje, czy dana krzywa jest wykresem funkcji</li> <li>– oblicza wartość funkcji dla danego argumentu</li> </ul> | <p>K-R</p> <p>P-R</p> <p>K-R</p> <p>P-D</p> <p>K-R</p> <p>K-R</p> <p>P-R</p> | 2             |
| 3. Monotoniczność funkcji      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicje: funkcji rosnącej, malejącej i stałej</li> <li>– pojęcie funkcji monotonicznej</li> <li>– definicje: funkcji nierosnącej i niemalejącej</li> <li>– pojęcie funkcji przedziałami monotonicznej</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcie funkcji monotonicznej (rosnącej, malejącej, stałej, nierosnącej, niemalejącej)</li> <li>– na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność</li> <li>– rysuje wykres funkcji o zadanych kryteriach monotoniczności</li> <li>– bada na podstawie definicji monotoniczność funkcji określonej wzorem</li> </ul>                                                                                                                                                       | <p>K</p> <p>K-R</p> <p>P-R</p> <p>W</p>                                      | 2             |

| Temat lekcji                                                                | Zakres treści                                                                                                                                                                                         | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poziom wymagań                                      | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 4. Odczytywanie własności funkcji z wykresu                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– zbiór wartości funkcji</li> <li>– największa i najmniejsza wartość funkcji</li> <li>– znak wartości funkcji</li> </ul>                                       | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje pojęcia: zbiór wartości funkcji, największa i najmniejsza wartość funkcji</li> <li>– odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane</li> <li>– odczytuje z wykresu rozwiązania równań i nierówności</li> </ul> | K<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>K-D<br>R-D | 3             |
| 5. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OY$                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>y = f(x) + q</math> dla <math>q &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x) - q</math> dla <math>q &gt; 0</math></li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wykresy funkcji: <math>y = f(x) + q</math> dla <math>q &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x) - q</math> dla <math>q &gt; 0</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | K-R                                                 | 1             |
| 6. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi $OX$                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresów funkcji <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje wykresy funkcji: <math>y = f(x - p)</math> dla <math>p &gt; 0</math> oraz <math>y = f(x + p)</math> dla <math>p &gt; 0</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | K-R                                                 | 1             |
| 7. Wektory w układzie współrzędnych                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie wektora</li> <li>– wektor przeciwny do danego</li> <li>– współrzędne wektora i ich interpretacja geometryczna</li> </ul>                             | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem wektora i wektora przeciwnego</li> <li>– oblicza współrzędne wektora</li> <li>– wyznacza współrzędne początku lub końca wektora, jeśli ma dane współrzędne wektora i współrzędne jednego z punktów</li> <li>– znajduje obraz figury w przesunięciu o dany wektor</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | K<br>K<br><br>P-R<br>P-R                            | 1             |
| 8. Przesuwanie wykresu o wektor                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = f(x - p) + q</math></li> </ul>                                                                                 | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji <math>y = f(x - p) + q</math></li> <li>– zapisuje wzór funkcji otrzymanej w wyniku danego przesunięcia</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | P-R<br>R-D                                          | 2             |
| 9. Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi układu współrzędnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda otrzymywania wykresu funkcji <math>y = -f(x)</math> i <math>y = f(-x)</math></li> </ul>                                                               | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = -f(x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(-x)</math> na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | K-R<br>K-R                                          | 2             |

| Temat lekcji                                                    | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                  | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Poziom wymagań                        | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| 10. Inne przekształcenia wykresu                                | – metoda otrzymywania wykresu funkcji $y =  f(x) $ i $y = f( x )$                                                                                                                                                              | Uczeń:<br>– na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y =  f(x) $ i $y = f( x )$<br>– na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | P-D<br>R-D                            | 2             |
| 11. Proporcjonalność odwrotna                                   | – pojęcie proporcjonalności odwrotnej<br>– współczynnik proporcjonalności odwrotnej                                                                                                                                            | Uczeń:<br>– wyznacza współczynnik proporcjonalności odwrotnej<br>– szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie $a > 0$ i $x > 0$<br>– stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań np. dotyczących drogi, prędkości i czasu                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | K<br>K-P<br>K-D                       | 1             |
| 12. Powtórzenie wiadomości<br>13. Praca klasowa i jej omówienie |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | 4             |
| <b>3. FUNKCJA LINIOWA</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       | <b>19</b>     |
| 1. Wykres funkcji liniowej                                      | – definicja funkcji liniowej<br>– wykres funkcji liniowej<br>– współczynnik kierunkowy prostej<br>– interpretacja geometryczna współczynników występujących we wzorze funkcji liniowej<br>– pojęcia: pęk prostych, środek pęku | Uczeń:<br>– rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma dany jej wzór oraz szkicuje jej wykres<br>– interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe<br>– sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej<br>– wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez dany punkt<br>– stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów | K-P<br><br>K<br>K-P<br><br>P-R<br>P-R | 2             |

| Temat lekcji                        | Zakres treści                                                                                                                                                                            | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poziom wymagaj                                      | Liczba godzin |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
| 2. Własności funkcji liniowej       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– miejsce zerowe funkcji liniowej</li> <li>– monotoniczność funkcji liniowej</li> <li>– proporcjonalność prosta</li> </ul>                        | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem</li> <li>– wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres</li> <li>– określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru</li> <li>– rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie</li> </ul>                                                                                                             | <p>K</p> <p>K<br/>P-R<br/>K-P</p>                   | 2             |
| 3. Równanie prostej na płaszczyźnie | <ul style="list-style-type: none"> <li>– równanie kierunkowe prostej</li> <li>– równanie ogólne prostej</li> </ul>                                                                       | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej</li> <li>– zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi <math>OY</math>, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie)</li> <li>– wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym</li> <li>– wyznacza wartości parametru, dla których prosta spełnia określone warunki</li> <li>– wyznacza wartości parametrów, dla których proste dane równaniem w postaci ogólnej są równoległe</li> </ul> | <p>K</p> <p>P-R<br/>P<br/>P</p> <p>P-D</p> <p>D</p> | 1             |
| 4. Współczynnik kierunkowy prostej  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty</li> <li>– interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej</li> <li>– szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego</li> <li>– odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres; w przypadku wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym podaje wartość prędkości</li> <li>– wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt</li> </ul>                                       | <p>K</p> <p>K-R</p> <p>P-D</p> <p>W</p>             | 1             |

| Temat lekcji                                          | Zakres treści                                                                                                                                                                                                            | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poziom wymagań                                     | Liczba godzin |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
| 5. Warunek prostopadłości prostych                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>wyznaczanie równania prostej prostopadłej do danej prostej</li> </ul>                                   | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt</li> <li>udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych</li> <li>rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań</li> <li>bada, czy proste dane równaniem w postaci ogólnej są prostopadłe, wyznacza wartości parametrów, dla których takie proste są prostopadłe</li> </ul>                                                                                                   | <p>K</p> <p>P-R</p> <p>D-W</p> <p>P-R</p> <p>D</p> | 2             |
| 6. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych | <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego</li> </ul>                                                                                            | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje geometrycznie układ równań</li> <li>rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i graficzną</li> <li>wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych</li> <li>rozwiązuje układ równań z parametrem oraz określa jego typ w zależności od wartości parametru</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-R</p> <p>R-W</p>          | 2             |
| 7. Układy nierówności liniowych                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretacja geometryczna nierówności z dwiema niewiadomymi</li> <li>pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej</li> <li>ilustracja geometryczna układu nierówności</li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej</li> <li>zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi</li> <li>zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych</li> <li>rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi</li> <li>wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi</li> </ul> | <p>K</p> <p>K-P</p> <p>P-D</p> <p>R-D</p> <p>D</p> | 1             |

| Temat lekcji                                                    | Zakres treści                                                                                                                                                           | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poziom wymagań         | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| 8. Równania i nierówności liniowe z parametrem                  | – liczba rozwiązań równania liniowego                                                                                                                                   | Uczeń:<br>– wyznacza współczynniki we wzorze funkcji liniowej, aby spełniała podane warunki<br>– przeprowadza analizę liczby rozwiązań równania liniowego w zależności od wartości danego parametru                                                                                                                     | P-D<br>P-D             | 2             |
| 9. Funkcja liniowa – zastosowania                               | – tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne                                                                                      | Uczeń:<br>– przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej<br>– rozwiązuje ułożone przez siebie równanie, nierówność lub analizuje własności funkcji liniowej<br>– przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź                      | P-R<br>P-R<br>P-D      | 2             |
| 11. Powtórzenie wiadomości<br>12. Praca klasowa i jej omówienie |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        | 4             |
| <b>6. PLANIMETRIA</b>                                           |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                        | <b>13</b>     |
| 1. Miary kątów w trójkącie                                      | – klasyfikacja trójkątów<br>– twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie<br>– dwusieczna kąta, kąt przyległy, kąt zewnętrzny trójkąta<br>– punkty specjalne w trójkącie | Uczeń:<br>– klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów<br>– stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań<br>– oblicza sumę miar kątów wewnętrznych $n$ -kąta<br>– przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz o mierze kąta zewnętrznego trójkąta | K<br>K-R<br>P-R<br>D   | 1             |
| 2. Trójkąty przystające                                         | – definicja trójkątów przystających<br>– cechy przystawiania trójkątów<br>– nierówność trójkąta                                                                         | Uczeń:<br>– podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów<br>– wskazuje trójkąty przystające<br>– stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań<br>– stosuje cechy przystawiania trójkątów w zadaniach na dowodzenie                                                                 | K<br>P-R<br>P-D<br>R-W | 1             |

| Temat lekcji                 | Zakres treści                                                                                                                                                                                   | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Poziom wymagań                | Liczba godzin |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| 3. Twierdzenie Talesa        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenie Talesa</li> <li>– twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> </ul>                                                                    | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań</li> <li>– wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku</li> <li>– przeprowadza dowód twierdzenia Talesa</li> <li>– przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa</li> </ul>            | K<br>P-D<br>R-D<br>D-W<br>D-W | 2             |
| 4. Wielokąty podobne         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja wielokątów podobnych</li> <li>– skala podobieństwa</li> <li>– zależność między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie pojęcie figur podobnych</li> <li>– oblicza długości boków w wielokątach podobnych</li> <li>– wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> <li>– udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych</li> </ul>                                                                                                                                 | K<br>K-R<br>K-D<br>D-W        | 1             |
| 5. Trójkąty podobne          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– cechy podobieństwa trójkątów</li> </ul>                                                                                                                | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>– sprawdza, czy dane trójkąty są podobne</li> <li>– oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali</li> <li>– układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć długości brakujących boków trójkątów podobnych</li> <li>– wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa</li> </ul> | K<br>K-P<br>K-R<br>P-D<br>R-W | 2             |
| 6. Pola wielokątów podobnych | <ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa</li> </ul>                                                                           | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | K-D                           | 1             |



| Temat lekcji                                                    | Zakres treści                                                                                                                                                                             | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                     | Poziom wymagań  | Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| 7. Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie                   | – twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie                                                                                                                                              | Uczeń:<br>– wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań<br>– przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej                                                                     | K-D<br>W        | 1             |
| 12. Powtórzenie wiadomości<br>13. Praca klasowa i jej omówienie |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 4             |
| <b>7. FUNKCJA KWADRATOWA</b>                                    |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | <b>15</b>     |
| 1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$                                 | – wykres i własności funkcji $f(x) = ax^2$ , gdzie $a \neq 0$                                                                                                                             | Uczeń:<br>– szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$<br>– podaje własności funkcji $f(x) = ax^2$<br>– stosuje własności funkcji $f(x) = ax^2$ do rozwiązywania zadań                                                                                                                      | K<br>K<br>P-R   | 1             |
| 2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor          | – metoda otrzymywania wykresów funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$<br>– własności funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$<br>– współrzędne wierzchołka paraboli<br>– równanie osi symetrii paraboli | Uczeń:<br>– podaje wzór funkcji kwadratowej otrzymanej w wyniku przesunięcia wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor<br>– szkicuje wykresy funkcji postaci $f(x) = a(x - p)^2 + q$ i podaje ich własności<br>– stosuje własności funkcji $f(x) = a(x - p)^2 + q$ do rozwiązywania zadań | K-P<br>K-P<br>R | 2             |

| Temat lekcji                                             | Zakres treści                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Poziom wymagań                                                     | Liczba godzin |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| 3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej | <ul style="list-style-type: none"> <li>– postać ogólna funkcji kwadratowej</li> <li>– postać kanoniczna funkcji kwadratowej</li> <li>– trójmian kwadratowy</li> <li>– wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> <li>– współrzędne wierzchołka paraboli – wzory</li> <li>– rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci <math>f(x) = a(x - p)^2 + q</math></li> </ul> | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej</li> <li>– oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego</li> <li>– oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii</li> <li>– przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres</li> <li>– przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> <li>– wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, mając dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu</li> <li>– wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li> </ul> | <p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P-R</p> <p>P</p> <p>P-R</p> <p>R</p> | 2             |
| 4. Równania kwadratowe                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania równań przez rozkład na czynniki</li> <li>– zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego</li> <li>– wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li> <li>– interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego</li> </ul>                                     | <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu</li> <li>– rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki</li> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych wzorów</li> <li>– interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>– stosuje poznane wzory przy szkicowaniu wykresu funkcji kwadratowej</li> <li>– rozwiązuje równania kwadratowe z wartością bezwzględną</li> </ul>                                                                                                                                                                 | <p>K</p> <p>K-R</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P-D</p> <p>P-D</p>        | 2             |

| Temat lekcji                                                     | Zakres treści                                                                                                                                                          | Osiągnięcia ucznia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Poziom<br>wymagań                 | Liczba<br>godzin |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 5. Postać iloczynowa<br>funkcji kwadratowej                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> <li>– twierdzenie o postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> </ul> | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia</li> <li>– zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej</li> <li>– odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej</li> <li>– przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> <li>– wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań</li> </ul> | K<br>P<br><br>P<br><br>P<br><br>R | 2                |
| 6. Nierówności<br>kwadratowe                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych</li> </ul>                                                                      | Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego</li> <li>– rozwiązuje nierówność kwadratową</li> <li>– wyznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku nierówności kwadratowych</li> </ul>                                                                                                                  | K<br>K-P<br><br>R-D               | 2                |
| 7. Powtórzenie wiadomości<br>8. Praca klasowa i jej<br>omówienie |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                   | 4                |
|                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Razem</b>                      | <b>120</b>       |