**Matematyka. Solidnie od podstaw**

**Wymagania na poszczególne oceny**

**KLASA 2**

**ZAKRES PODSTAWOWY + ZAKRES ROZSZERZONY**

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Proponujemy zatem:

***Wymagania na ocenę dopuszczającą (K)***

***Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą (P)***

***Wymagania na ocenę dobrą*** *zawierają wymagania na ocenę dostateczną I dopuszczającą (R)*

***Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą (D)***

***Wymagania na ocenę celującą zawierają wymagania na oceną bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą (W)***

**Uwaga:**

* Treści zapisane na różowym tle są powtórzeniem z planu wynikowego klasy 1, zakres rozszerzony.
1. **GEOMETRIA PŁASKA – POJĘCIA WSTĘPNE. TRÓJKĄTY.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona |
| **2** | Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta |
| **3** | Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w trójkącie |
| **4** | Wielokąt. Wielokąt foremny. Suma kątów w wielokącie |
| **5** | Twierdzenie Talesa  |
| **6** | Podział trójkątów. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki dwóch boków w trójkącie  |
| **7** | Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa |
| **8** | Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie |
| **9** | Przystawanie trójkątów |
| **10** | Podobieństwo trójkątów |
| **11** | Podobieństwo trójkątów – zastosowanie w zadaniach |
| **12** | Wektor na płaszczyźnie. |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** |
| --- |
| **K**  | **P** |
| zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; | zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; |
| zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; | zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych; |
| zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; | zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; | zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty; |
| zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę; | umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; |
| zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; | umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; |
| umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; | zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; | zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; |
| zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań, | zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; |
| umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka; | zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań; |
| zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;  | zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań; |
| potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające; | umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych. |
| potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie; |  |
| wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie; |  |
| zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt; |  |
| zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; |  |
| zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań; |  |
| zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny; |  |

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej; | potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów; |
| zna definicję wielokąta; | potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka; |
| zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; | potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta; |
| wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; | potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków; |
| potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; | potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzysta­niem innych, wcześniej poznanych własności; |
| potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała; | potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń; |
| zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań; | potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych; |
| potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie; | potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej ( tw. Pitagorasa, tw. Talesa, |
| zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną; | zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych); |
|  | wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; |
|  | potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; |
|  | zna prawa dotyczące działań na wektorach; |
|  | potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych; |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń; |
| zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych; |
| umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia. |
| potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; |
| potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie; |
| potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną. |
| potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów; |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii; |

1. **TRYGONOMETRIA KĄTA OSTREGO**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym |
| **2** | Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kątów 30o, 45o, 60o |
| **3**  | Zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
| zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym; | potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°; |
| potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków; | zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego; |
| potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora); | potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich; |
| potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne; |   |
| zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30, 45, 60; |   |

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych; | potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego; |
| potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych; | potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego; |
| potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego; |   |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod. |

1. **PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Wektor w układzie współrzędnych – podstawowe informacje |
| **2** | Przesunięcie równoległe. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX |
| **3** | Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY |
| **4** | Symetria osiowa. Symetria osiowa względem osi OX i OY |
| **5** | Symetria środkowa. Symetria środkowa względem punktu (0,0) |
| **8** | Szkicowanie wykresów wybranych funkcji |
| **9** | Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności |
|  |  |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
| zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy; | potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora |
| potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora | potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań |
| potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej) | potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor |
| zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych  | potrafi narysować wykres funkcji y = f(x) + q, y = f(x – p), y = f(x – p) + q, y = –f(x), y = f(–x) oraz y = –f(–x) w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji y = f(x) |
| potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie) | umie podać własności funkcji: y = f(x) + q, y = f(x – p), y = f(x – p) + q, y = –f(x), y = f(–x), y = –f(–x) w oparciu o dane własności funkcji y = f(x) |
| potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY | potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji f przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor. |
| potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0) |   |
| potrafi narysować wykres funkcji y = f(x) + q, y = f(x – p), y = f(x – p) + q, y = –f(x), y = f(–x) oraz y = –f(–x) w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji y = f(x) |   |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności | wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; |
| potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności | potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; |
| potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności | zna prawa dotyczące działań na wektorach; |
|  | potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych; |
|  | potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń |
|  | potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności |
|  | potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji |

1. **RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI Z WARTOŚCIĄ BEZWZGLĘDNĄ I PARAMETREM.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Wartość bezwzględna liczby rzeczywistej |
| **2** | Odległość między liczbami na osi liczbowej |
| **3** | Geometryczna interpretacja wartości bezwzględnej na osi liczbowej |
| **4** | Proste równania z wartością bezwzględną |
| **5** | Proste nierówności z wartością bezwzględną |
| **6** | Własności wartości bezwzględnej |
| **7** | Równania z wartością bezwzględną |
| **8** |  Nierówności z wartością bezwzględną |
| **9** | Równanie liniowe z parametrem |
| **10** | Nierówność liniowa z parametrem |
| **11** | Równanie liniowe z wartością bezwzględną i z parametrem |
| **12** | Układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem |

**Uczeń:**

|  |
| --- |
| **PODSTAWOWE** |
| **K**  | **P** |
| zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną | potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną typu: | x – a | = b, | x – a | < b, | x – a | > b |
| potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby | potrafi uprościć wyrażenie z wartością bezwzględną dla zmiennej z danego przedziału |
| umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami | potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność |
| rozwiązuje proste równania z wartością bezwzględną typu | x – a | = b | wyznacza na osi liczbowej współrzędne punktu odległego od punktu o danej współrzędnej o daną wartość |
| zaznacza na osi liczbowej liczby o danej wartości bezwzględnej |  |

| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| --- |
| **R** | **D** |
| rozwiązuje równania oraz nierówności z wartością bezwzględną metodą graficzną  | potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem  |
|  | rozwiązuje algebraicznie i graficznie równania oraz nierówności z wartością bezwzględną o podwyższonym stopniu trudności |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| rozwiązuje zadanie nietypowe, o podwyższonym stopniu trudności; |

1. **FUNKCJA KWADRATOWA.**

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej |
| **2** | Miejsce zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej |
| **3** | Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu |
| **4** | Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie jej własności. |
| **5** | Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym |
| **6** | Badanie funkcji kwadratowej – zadania optymalizacyjne |
| **7** | Równania kwadratowe |
| **8** | Równania prowadzące do równań kwadratowych |
| **9** | Nierówności kwadratowe |
| **10** | Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych |
| **11** | Równania i nierówności, w których niewiadoma występuje pod znakiem pierwiastka kwadratowego |
| **12** | Wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną |
| **13** | Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną |
| **14** | Wzory Viete’a |
| **15** | Równania i nierówności kwadratowe z parametrem |
| **16** | Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i parametrem |

**Uczeń:**

| **PODSTAWOWE** |
| --- |
| **K**  | **P** |
| potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem y = ax2, gdzie a≠0, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu; | potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych; |
| zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej; | potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne); |
| potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych; | potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej; |
| potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; | potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej; |
| potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne; |   |
| zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej y = a(x – x1)(x – x2), gdzie a≠0 | potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej; |
|  zna wzory pozwalające obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją) | rozwiązuje nierówność kwadratową, jeżeli Δ ≤ 0 |
| odczytuje wartości pierwiastków na podstawie postaci iloczynowej | potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach; |
| potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych; | potrafi podać niektóre własności funkcji kwadratowej (bez szkicowania jej wykresu) na podstawie wzoru funkcji w postaci kanonicznej (np. przedziały monotoniczności funkcji, równanie osi symetrii paraboli, zbiór wartości funkcji) oraz na podstawie wzoru funkcji w postaci iloczynowej (np. zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne); |
| potrafi sprawnie zamieniać wzór funkcji kwadratowej (wzór w postaci kanonicznej na wzór w postaci ogólnej i odwrotnie, wzór w postaci iloczynowej na wzór w postaci kanonicznej itp.) | potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie; |
| interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje) | potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;  |
| potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru; |  |
| potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;  |  |
| potrafi algebraicznie rozwiązywać równania kwadratowe z jedną niewiadomą; |  |
| potrafi graficznie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą; |  |
| rozwiązuje algebraicznie nierówność kwadratową, jeżeli Δ > 0 |  |

|  |
| --- |
| **DOPEŁNIAJĄCE** |
| **R** | **D** |
| potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej; | potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej. |
| potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową; |   |
| potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne | potrafi rozwiązywać zadania z parametrem o podwyższonym stopniu trudności dotyczące własności funkcji kwadratowej; |
| potrafi rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych | potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności funkcji kwadratowej; |

|  |
| --- |
| **WYKRACZAJĄCE** |
| **W** |
| potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów |