

Matematyka

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych

KLASA 1

ZAKRES PODSTAWOWY + ZAKRES ROZSZERZONY

Uczeń otrzymuje daną ocenę, jeżeli spełnia wymagania na tą ocenę i jednocześnie spełnia wymagania na wszystkie oceny niższe od danej.

Ocenę końcowo roczną (śródroczną) nauczyciel wystawia na podstawie uzyskanych przez ucznia ocen częściowych, biorąc przy tym pod uwagę zaangażowanie, systematyczność ucznia i czyniony postęp lub jego brak.

W celu uzyskania oceny pozytywnej na zakończenie semestru/roku uczeń powinien otrzymać ocenę pozytywną z co najmniej 50% sprawdzianów oraz wykazać się opanowaniem treści koniecznych sprawdzanych także poprzez inne formy sprawdzania wiedzy i umiejętności ucznia zawarte w statucie szkoły.

Treści tylko do zakresu rozszerzonego są oznaczone **kolorem czerwonym ZR**

I. ZBIORY LICZBOWE. LICZBY RZECZYWISTE.

1	Zbiór. Działania na zbiorach
2	Zbiory liczbowe. Oś liczbowa
3	Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych
4	Przedziały
5	Zbiór liczb naturalnych i zbiór liczb całkowitych
6	Przypomnienie i uzupełnienie wiadomości o równaniach
7	Rozwiązywanie równań metodą równań równoważnych
8	Nierówność z jedną niewiadomą. Rozwiązywanie nierówności metodą nierówności równoważnych
9	Procenty
10	Punkty procentowe
11	Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony;
- ✓ zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się);
- ✓ potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych);
- ✓ potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;
- ✓ zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych
- ✓ potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N , Z , Q , $R-Q$
- ✓ zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej
- ✓ potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
- ✓ potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;

- ✓ umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;
- ✓ potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;
- ✓ zna definicję wartości bezwzględnej
- ✓ umie obliczyć wartość bezwzględną liczby
- ✓ potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;
- ✓ zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);
- ✓ potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;
- ✓ potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;
- ✓ rozumie pojęcie przedziału;
- ✓ rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;
- ✓ zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;
- ✓ potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;
- ✓ potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;
- ✓ wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą;
- ✓ wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą;
- ✓ zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;
- ✓ potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;
- ✓ potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;
- ✓ potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;
- ✓ potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty);
- ✓ rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów);
- ✓ zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;
- ✓ potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;
- ✓ potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;
- ✓ zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;
- ✓ potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;
- ✓ zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
- ✓ potrafi porównywać liczby rzeczywiste;
- ✓ potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej
- ✓ potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;
- ✓ potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;
- ✓ potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;
- ✓ wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;
- ✓ wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową
- ✓ zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;
- ✓ potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
- ✓ potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;
- ✓ potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;
- ✓ potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;
- ✓ potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;
- ✓ potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia;
- ✓ potrafi szacować wartości wyrażeń

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;
- ✓ wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;
- ✓ potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów

- ✓ zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;
- ✓ zna definicję liczb względnie pierwszych;
- ✓ zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b)$ $NWW(a, b) = ab$;
- ✓ potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;
- ✓ potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę;
- ✓ potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
- ✓ potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R ;
- ✓ potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;
- ✓ umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;
- ✓ potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej
- ✓ wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;
- ✓ potrafi wskazać przykład nierówności sprecznej oraz nierówności tożsamościowej;
- ✓ wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;
- ✓ rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;

II. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE.

1	Potęga o wykładniku naturalnym
2	Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej
3	Działania na wyrażeniach algebraicznych
4	Wzory skróconego mnożenia stopnia 2.
5	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
6	Potęga o wykładniku wymiernym
7	Potęga o wykładniku rzeczywistym
8	Określenie logarytmu.
9	Zastosowania logarytmów
10	Zdanie. Zaprzeczenie zdania
11	Zdania złożone. Zaprzeczenia zdań złożonych
12	Definicja. Twierdzenie. Dowód twierdzenia
13	Przekształcanie wzorów
14	Średnie

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego
- ✓ rozumie zasadę redukcji wyrazów podobnych
- ✓ potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne
- ✓ potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany
- ✓ obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych
- ✓ sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;

- ✓ potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;
- ✓ potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;
- ✓ zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
- ✓ zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
- ✓ potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
- ✓ potrafi dowodzić proste twierdzenia;
- ✓ potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi;
- ✓ umie określić wartość logiczną zdania prostego;
- ✓ zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego
- ✓ potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład)
- ✓ potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;
- ✓ potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną
- ✓ zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb
- ✓ zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;
- ✓ zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;
- ✓ zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;
- ✓ zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli:

- ✓ zna metodę grupowania wyrazów
- ✓ potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, stosując metodę grupowania wyrazów w sytuacjach typowych
- ✓ potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$; $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
- ✓ wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia;
- ✓ potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);
- ✓ potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 2;
- ✓ usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;
- ✓ usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;
- ✓ potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań;
- ✓ potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych;
- ✓ potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań;
- ✓ potrafi odróżnić definicję od twierdzenia;
- ✓ zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować;
- ✓ zna zasadę dowodzenia wprost
- ✓ zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb
- ✓ potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
- ✓ potrafi zamienić podstawę logarytmu;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi mnożyć sumy algebraiczne
- ✓ potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji
- ✓ potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;
- ✓ sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;
- ✓ sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;
- ✓ sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;

- ✓ potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;
- ✓ potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost;
- ✓ potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost;
- ✓ potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem
- ✓ potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem
- ✓ potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem
- ✓ potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe
- ✓ potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;
- ✓ potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;
- ✓ sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;
- ✓ zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;
- ✓ rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu
- ✓ potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów
- ✓ potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;
- ✓ potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 3, 5, ...
- ✓ porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;
- ✓ zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce;
- ✓ potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną;
- ✓ wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotną i przeciwną;
- ✓ potrafi negować zdania złożone;
- ✓ rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;
- ✓ zna zasadę dowodzenia nie wprost
- ✓ potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych
- ✓ potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności
- ✓ potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;
- ✓ stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych
- ✓ potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;
- ✓ potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych.
- ✓ potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- ✓ potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;
- ✓ potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg o wykładnikach całkowitych
- ✓ potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;
- ✓ potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;

III. FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI.

1	Pojęcie funkcji. Funkcja liczbowa. Sposoby opisywania funkcji
2	Wykres funkcji
3	Dziedzina funkcji liczbowej
4	Zbiór wartości funkcji liczbowej. Najmniejsza i największa wartość funkcji
5	Miejsce zerowe funkcji
6	Monotoniczność funkcji
7	Funkcje różnowartościowe
8	Funkcje parzyste i nieparzyste - ZR
9	Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu. Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach
10	Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;
- ✓ potrafi podać przykład funkcji;
- ✓ potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;
- ✓ potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;
- ✓ potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;
- ✓ potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);
- ✓ potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);
- ✓ potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;
- ✓ potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:
 - dziedzinę funkcji
 - zbiór wartości funkcji
 - miejsce zerowe funkcji
 - argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji
 - wartość funkcji dla danego argumentu
 - przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
 - zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
 - najmniejszą oraz największą wartość funkcji;
- ✓ potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);
- ✓ potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;
- ✓ potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze;
- ✓ potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;
- ✓ potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;

- ✓ potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;
- ✓ potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;
- ✓ potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;
- ✓ potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;
- ✓ zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej; ZR
- ✓ potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; ZR
- ✓ potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;
- ✓ rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;
- ✓ potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;

IV. FUNKCJA LINIOWA.

1	Proporcjonalność prosta
2	Funkcja liniowa. Wykres i miejsce zerowe funkcji liniowej
3	Znaczenie współczynnika kierunkowego we wzorze funkcji liniowej
4	Własności funkcji liniowej – zadania różne
5	Zastosowanie własności funkcji liniowej w zadaniach praktycznych
6	Wykresy wybranych funkcji ZR

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;
- ✓ potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- ✓ rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- ✓ zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
- ✓ potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- ✓ potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- ✓ potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);
- ✓ potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- ✓ potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;
- ✓ zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór);
- ✓ potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
- ✓ potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
- ✓ potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY;
- ✓ potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);

- ✓ potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;
- ✓ potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- ✓ potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;
- ✓ potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt punktu należącego do jej wykresu;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
- ✓ sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe
- ✓ rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;

V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH Z DWIEMA NIEWIADOMYMI.

1	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
2	Układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi. Graficzne rozwiązywanie układów równań
3	Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania
4	Rozwiązywanie układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników
5	Zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- ✓ wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;
- ✓ zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- ✓ zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- ✓ zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;
- ✓ potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- ✓ potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;
- ✓ zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;
- ✓ umie rozpoznać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;
- ✓ potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;
- ✓ potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
- ✓ potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi;
- ✓ potrafi wyznaczyć wartość parametru, dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

VI. PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI.

1	Funkcja kwadratowa
2	Funkcja kwadratowa – zastosowania
3	Proporcjonalność odwrotna
4	Funkcja wykładnicza
5	Funkcja logarytmiczna

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;
- ✓ zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej;
- ✓ potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;
- ✓ potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;
- ✓ potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne;
- ✓ zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych;
- ✓ wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- ✓ rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi;
- ✓ potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne;
- ✓ zna definicję funkcji wykładniczej;
- ✓ potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji;
- ✓ potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
- ✓ potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne);
- ✓ potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej;
- ✓ potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;
- ✓ rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
- ✓ potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;

- ✓ potrafi narysować wykres funkcji
- ✓ potrafi opisać własności funkcji
- ✓ potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych;
- ✓ potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu;
- ✓ potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji;
- ✓ potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;
- ✓ potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;
- ✓ rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;
- ✓ potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;
- ✓ posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.
- ✓ potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych (wykładniczych i logarytmicznych).
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).

VII. 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. ZR

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;
- ✓ zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;
- ✓ zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;
- ✓ zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- ✓ zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;
- ✓ zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;
- ✓ rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;
- ✓ zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;
- ✓ zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;
- ✓ potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;
- ✓ zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- ✓ 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;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ 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 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;
- ✓ zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- ✓ umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;
- ✓ umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum;
- ✓ zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
- ✓ zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
- ✓ zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- ✓ umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;
- ✓ zna definicję wielokąta;
- ✓ zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
- ✓ wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;
- ✓ potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;
- ✓ potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;

- ✓ zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;
- ✓ potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;
- ✓ zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;
- ✓ potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
- ✓ potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
- ✓ potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
- ✓ potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa,
- ✓ zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych); ZR
- ✓ wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; ZR
- ✓ potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę; ZR
- ✓ zna prawa dotyczące działań na wektorach; ZR
- ✓ potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych; ZR

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ 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;

VIII. TRYGNOMETRIA KĄTA OSTREGO

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

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeżeli:

- ✓ zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- ✓ potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- ✓ potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- ✓ potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;
- ✓ zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeżeli:

- ✓ potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
- ✓ zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- ✓ potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
- ✓ potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeżeli:

- ✓ potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- ✓ potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeżeli:

- ✓ potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.