Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 1A

ZAKRES PODSTAWOWY

Uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Zatem:

Wymagania na ocenę dopuszczającą(konieczne).

Wymagania na ocenę dostateczną(podstawowe) zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dobrą (rozszerzające) zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą.

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (dopełniające) zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

Wymagania na ocenę celującą(wykraczające) zawierają wymagania na oceną bardzo dobrą, dobrą, dostateczną i dopuszczającą.

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*[1)]
10 *Punkty procentowe*[1)]
11 *Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie*[1)]

Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

ZBIORY

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;
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;

ZBIORY LICZBOWE

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;
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;

PRZEDZIAŁY

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;
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;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

wie , co to jest równanie z jedną niewiadomą;
wie , co to jest nierówność z jedną niewiadomą;
zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;
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;

PROCENT

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;
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;

Wymagania na ocenę dobrą oraz wymagania na ocenę bardzo dobrą

ZBIORY

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;
potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R;

ZBIORY LICZBOWE

zna definicję liczb względnie pierwszych;
zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera NWD(a,b) · NWW(a, b)= a·b;
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 wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;
umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;
potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;

PRZEDZIAŁY

wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;

RÓWNANIA-NIERÓWNOŚCI

potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;
potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej;
wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;

PROCENT

rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);

Wymagania na ocenę celującą

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

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*[1)]
14 Średnie

Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego;
rozumie zasadę redukowania 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;
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);

POTĘGI I PIERWIASTKI

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 przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{2}$;
potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;
potrafi usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;

LOGIKA

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 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;

ŚREDNIE

potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;

zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć tą średnią dla podanych liczb;
zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb;

LOGARYTMY

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;
potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
potrafi zamienić podstawę logarytmu;

Wymagania na ocenę dobrą oraz *wymagania na ocenę bardzo dobrą*

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

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;
potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;

POTĘGI I PIERWIASTKI

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 oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;
potrafi przeprowadzić dowód niewymierności $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \ldots$;
porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;

LOGIKA

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;
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 przeciwstawna oraz odwrotna i przeciwna;
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;

ŚREDNIE

sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;
potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;
stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych

LOGARYTMY

zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;
rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu
potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;
potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;

Wymagania na ocenę celującą

WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;

POTĘGI I PIERWIASTKI

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;

LOGIKA

potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;
potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści;

LOGARYTMY

potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;

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 Odczytywanie własności funkcji na podstawie jej wykresu. Szkicowanie wykresów funkcji o zadanych własnościach
9 *Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji wyrażonych w postaci wykresu funkcji*[1)]

Temat, którego realizację pozostawiamy do decyzji nauczyciela uczącego w danej klasie. Realizacja tematu jest możliwa w ramach godzin do dyspozycji nauczyciela.

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz *wymagania na ocenę dostateczną*

Uczeń:

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);
potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak:
a) dziedzina funkcji
b) zbiór wartości funkcji
c) miejsce zerowe funkcji
d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji
e) wartość funkcji dla danego argumentu
f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała
g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne
h) 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*;

Wymagania na ocenę dobrą oraz *wymagania na ocenę bardzo dobrą*

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;
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;

potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;
potrafi rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;

Wymagania na ocenę celującą

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

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

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;
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);

Wymagania na ocenę dobrą oraz wymagania na ocenę bardzo dobrą

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 należący do jej wykresu;
potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;

Wymagania na ocenę celującą

rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz *wymagania na ocenę dostateczną*

Uczeń:

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;
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;

Wymagania na ocenę dobrą oraz *wymagania na ocenę bardzo dobrą*

potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;
potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;

Wymagania na ocenę celującą

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;

PODSTAWOWE WŁASNOŚCI WYBRANYCH FUNKCJI.

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz *wymagania na ocenę dostateczną*

Uczeń:

funkcja kwadratowa

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;
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;

proporcjonalność odwrotna

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;
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;

funkcja wykładnicza

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;
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;

funkcja logarytmiczna

zna definicję funkcji logarytmicznej;
potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji;
potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;
potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu;
rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;

Wymagania na ocenę dobrą oraz wymagania na ocenę bardzo dobrą

funkcja kwadratowa

potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej;
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej.

proporcjonalność odwrotna

potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych;

funkcja wykładnicza

potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;

funkcja logarytmiczna

potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej;
posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp.

Wymagania na ocenę celującą

funkcja kwadratowa

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

proporcjonalność odwrotna

potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów.

funkcja wykładnicza

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych (wykładniczych i logarytmicznych).

funkcja logarytmiczna

potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji logarytmicznych (wykładniczych i logarytmicznych).

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

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 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;
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;
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 przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;
umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;

Wymagania na ocenę dobrą oraz *wymagania na ocenę bardzo dobrą*

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;
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);

Wymagania na ocenę celującą

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;

TRYGONOMETRIA 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

Wymagania na ocenę dopuszczającą oraz wymagania na ocenę dostateczną

Uczeń:

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°;
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;

Wymagania na ocenę dobrą oraz wymagania na ocenę bardzo dobrą

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;
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;

Wymagania na ocenę celującą

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