

IV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE
IM. GEN. STANISŁAWA MACZKA
Z ODDZIAŁAMI DWUJĘZYCZNYMI
W KATOWICACH

WYMAGANIA EDUKACYJNE
KRYTERIA OCENIANIA

MATEMATYKA

1. Zasady ogólne:

Programy nauczania:

Nazwa programu: Matematyka. Autorski program nauczania matematyki w liceum. Zakres podstawowy i zakres rozszerzony.

Autor: Katarzyna Trajdos, Małgorzata Ruchała

Adresaci programu: Uczniowie pierwszej, drugiej, trzeciej, czwartej klasy liceum ogólnokształcącego będący absolwentami szkoły podstawowej.

2. Kryteria oceniania

Na pierwszej godzinie lekcyjnej nauczyciel zapoznaje uczniów z wymaganiami edukacyjnymi , podaje wymagania na poszczególne oceny. Wszyscy uczniowie oceniani są według tych samych kryteriów. Ocenianie ma charakter ciągły i systematyczny. Oceny są jawne dla danego ucznia i jego rodziców/opiekunów prawnych.

Rodzic/opiekun prawny ucznia zostaje zapoznany z wymaganiami edukacyjnymi ,wymaganiami na poszczególne oceny przez wychowawcę podczas pierwszego zebrania z rodzicami.

1. Uczeń ma obowiązek przychodzić na lekcje przygotowany.
2. Uczeń może przyjść na lekcję nieprzygotowany:
 - co najwyżej **dwa razy** w semestrze w przypadku klas realizujących przedmiot matematyka w zakresie podstawowym,
 - co najwyżej **trzy razy** w semestrze w przypadku klas realizujących przedmiot matematyka w zakresie rozszerzonym realizujących 5 godzin matematyki tygodniowo,
 - co najwyżej **cztery razy** w semestrze w przypadku klas realizujących przedmiot matematyka w zakresie rozszerzonym realizujących 6 godzin matematyki tygodniowo i więcej .

Fakt ten należy zgłosić nauczycielowi na początku lekcji – np. zapisując swój numer lub nazwisko z dziennika na tablicy, lub ustnie podczas sprawdzania obecności. Za nieprzygotowanie do lekcji rozumie się:

-  nieopanowanie obowiązującej partii materiału,
-  brak zadania domowego,
-  brak podręcznika,
-  brak zeszytu,

 brak potrzebnych przyborów.

3. **Prawo zgłoszenia nieprzygotowania nie dotyczy zapowiedzianych kartkówek, powtórzeń i sprawdzianów.**
4. W przypadku klas realizujących przedmiot matematyka w zakresie podstawowym trzecie nieprzygotowanie i każde następne podlega ocenie- uczeń otrzymuje 0 punktów na 3 możliwe do zdobycia. W przypadku klas realizujących przedmiot matematyka (5 godzin tygodniowo) w zakresie rozszerzonym czwarte nieprzygotowanie a w przypadku klas realizujących przedmiot matematyka (6 i więcej godzin tygodniowo) w zakresie rozszerzonym piąte nieprzygotowanie i każde następne podlega ocenie- uczeń otrzymuje 0 punktów na 3 możliwe do zdobycia.
5. Zgłoszenie nieprzygotowania nie zwalnia ucznia z pracy w czasie lekcji.
6. Ocenie podlegają między innymi:
 -  Prace klasowe, sprawdziany obejmujące więcej niż cztery jednostki lekcyjne, zapowiedziane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem;
 -  Kartkówki obejmujące nie więcej niż trzy tematy lekcyjne. Nie muszą być poprzedzone wcześniejszą zapowiedzią;
 -  Inne formy aktywności: udział w konkursach, wykonanie dodatkowych prac, zadania domowe, udział w projektach;
 -  Aktywność na lekcji - wypowiedzi podczas lekcji ustnie lub pisemnie w zależności od potrzeb ucznia, dyskusje, ćwiczenia dodatkowe, korzystanie z różnych źródeł informacji.
7. Sposoby informowania rodziców/opiekunów prawnych:
 -  Wychowawca na pierwszym zebraniu informuje rodziców/opiekunów prawnych o Statucie Szkoły oraz o wymaganiach edukacyjnych;
 -  O ilości zdobytych punktów i ocenach klasyfikacyjnych informuje się rodziców poprzez dziennik elektroniczny, na zebraniach, w czasie konsultacji;
 -  Informacja o grożącej ocenie niedostatecznej klasyfikacyjnej jest przekazywana rodzicom zgodnie z procedurą w określonej w Statucie Szkoły.
8. W ocenianiu ucznia stosowany jest system punktowy.
9. Sposób oceniania jest zgodny ze **Statutem Szkoły**.

ZASADY SYSTEMU PUNKTOWEGO

MATEMATYKA

10. System punktowy ma charakter otwarty, co oznacza, że liczba punktów możliwych do uzyskania w ciągu semestru (roku szkolnego) nie jest ustalona z góry.

11. Punktacji podlegają:

- | | |
|--|-------------------------|
| • Kartkówki | do 20 pkt. jednorazowo, |
| • Prace pisemne w zakresie podstawowym | do 30 pkt. jednorazowo, |
| • Prace pisemna w zakresie rozszerzonym | do 50 pkt. jednorazowo, |
| • Sprawdzian wiadomości typu maturalnego | do 50 pkt. jednorazowo. |
| • Zadania domowe | do 20pkt. jednorazowo |

12. Dodatkowe punkty można otrzymać za:

- | | |
|---|-------------------------|
| • Aktywność | do 20 pkt. jednorazowo, |
| • Wypowiedź podczas lekcji w formie ustnej
lub pisemnej w zależności od potrzeb ucznia | do 15 pkt. jednorazowo, |

Dodatkowe punkty mogą być przyznawane na zero punktów bazowych

13. Jeżeli uczeń otrzyma za sprawdzianu mniej niż 45 % możliwych do uzyskania punktów ma prawo do napisania sprawdzianu w drugim terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Do oceny semestralnej i rocznej brane pod uwagę będą obie otrzymane oceny.

14. Jeżeli uczeń otrzyma ze sprawdzianu wiadomości 45% i więcej, jednak wynik ten nie jest dla niego satysfakcjonujący ma prawo do napisania sprawdzianu w drugim terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Do oceny semestralnej i rocznej brane pod uwagę będą obie otrzymane oceny.

15. W przypadku nieobecności usprawiedliwionej na sprawdzianie uczeń otrzymuje 0 punktów (z adnotacją nb-nieobecny) i jest zobowiązany do napisania go w drugim terminie wyznaczonym przez nauczyciela. Uzyskane w drugim terminie punkty zastępują wpisane wcześniej 0 punktów.

16. Jeżeli uczeń nie napisze sprawdzianu w żadnym z dwóch wyznaczonych terminów pozostaje wynik 0 pkt.

17. **Ocena ze sprawdzianu może być poprawiona tylko jeden raz.**

18. Uczeń, którego niesamodzielna praca na sprawdzianie, kartkówce lub innej formie pisemnej zostanie zauważona przez nauczyciela, otrzymuje 0 punktów.

19. Wszystkie sprawy sporne, nie ujęte w Kryteriach Oceniania, rozstrzygane będą zgodnie ze Statutem Szkoły.

3. Zasady wystawiania ocen śródrocznych i rocznych

1. Liczba punktów możliwych do uzyskania jest sumą punktów za składowe wymienione w pkt. 2. W Kryteriach Oceniania z matematyki
2. Liczba ta może być zwiększona o punkty dodatkowe, o których mowa w pkt. 3.
3. Procent zdobytych przez ucznia punktów oblicza się zgodnie ze wzorem:

 $(\text{Suma pkt zdobytych}) / (\text{Suma pkt możliwych do zdobycia}) \times 100\%$ - ocena semestralna

 $(\text{Suma pkt zdobytych w I i II sem.}) / (\text{Suma pkt możliwych do zdobycia w I i II sem.}) \times 100\%$ - ocena końcoworoczna

4. Przedziały procentowe dla ocen semestralnych i rocznych są zgodne ze statutem.

4. Zakres wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny jest zgodny z obowiązującą Podstawą Programową kształcenia ogólnego z matematyki- trzeci etap edukacyjny oraz Autorskim Programem Nauczania, zawartymi w nim treściami kształcenia, szczegółowymi celami edukacyjnymi, założonymi osiągnięciami uczniów.

 Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- Nie wykazuje się znajomością treści, umiejętnościami przewidzianymi podstawą programową;
- Nie potrafi rozwiązać typowych zadań o niewielkim stopniu trudności przez analogię;
- Udzielając odpowiedzi wykazuje wyraźne braki w wiadomościach i umiejętnościach przewidzianych podstawą programową uniemożliwiające kontynuowanie nauczania przedmiotu matematyka w klasie programowo wyższej;
- Nie udziela poprawnej odpowiedzi na pytania postawione przez nauczyciela, nawet przy jego pomocy.

 Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który:

- Opanował podstawowe umiejętności i wiadomości przewidziane podstawą programową;
- Potrafi udzielić odpowiedzi na pytania i rozwiązać przy pomocy nauczyciela zadania o niewielkim stopniu trudności;

- Potrafi rozwiązać zadania wymagające przeprowadzenia analogicznego rozumowania według podanego schematu;
- Potrafi czytać tekst matematyczny, rozumie zwarte w nim treści;
- Potrafi dobrać i wykonać odpowiedni algorytm do rozwiązania prostego problemu.

 Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- Opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, potrafi zastosować zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu prostych zagadnień teoretycznych i praktycznych;
- Stosuje poznane definicje i twierdzenia w typowych sytuacjach, potrafi wskazać typowe sytuacje, w których można posłużyć się zdobytą wiedzą;
- Posługuje się językiem matematycznym, rozumie tekst sformułowany w języku matematycznym;
- Potrafi samodzielnie rozwiązać typowe zadania o średnim stopniu trudności (dopuszcza się nieliczne błędy rzeczowe i logiczne);
- Potrafi przy niewielkiej pomocy nauczyciela udzielić odpowiedzi na postawione podczas lekcji pytania.

 Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- Opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, potrafi zastosować zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu zagadnień teoretycznych i praktycznych o podwyższonym stopniu trudności;
- Prawidłowo wykorzystuje poznane własności, wzory, definicje, twierdzenia;
- Potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania nietypowe o niskim stopniu trudności;
- Potrafi prawidłowo interpretować dane wynikające z treści zadania;
- Potrafi formułować odpowiednie założenia, umie uzasadnić poprawność operacji matematycznych;
- Stosuje prawidłowo opisy matematyczne do podanej sytuacji, wykorzystując je do rozwiązywania sytuacji problemowych;
- Formułuje proste zależności, potrafi wyciągnąć z nich wnioski;
- Wykazuje się dobrą sprawnością rachunkową.

 Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- Posługuje się zdobytą wiedzą w sytuacjach typowych i nietypowych o podwyższonym stopniu trudności, zdobytą wiedzę potrafi stosować w nowych sytuacjach;
- Rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe;
- Poprawnie stosuje zdobytą wiedzę w praktyce i innych dziedzinach nauki;

- Samodzielnie udziela odpowiedzi na wszystkie postawione pytania;
- Potrafi analizować problemy matematyczne, dobiera odpowiednie metody ich rozwiązania;
- Potrafi przedstawić i uzasadnić otrzymane przez siebie wyniki
- Prawidłowo interpretuje przy użyciu języka matematycznego poznane własności i wzory;
- Potrafi argumentować i uzasadniać postawione wnioski oraz zapisywać je w sposób czytelny i poprawny językowo.

 Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- Potrafi analizować złożone problemy matematyczne;
- Prawidłowo wnioskuje i uzasadnia prawdziwości wniosków oraz nietypowych metod rozwiązań;
- Potrafi interpretować informacje, ustalać i formułować między nimi zależności, wykorzystywać je w sytuacjach problemowych;
- Samodzielnie rozwija swoje uzdolnienia matematyczne;
- Osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych

Treści kształcenia. Szczegółowe cele edukacyjne.

Założone osiągnięcia uczniów w semestrze pierwszym i drugim w roku szkolnym

Klasa I Zakres podstawowy – klasy 1a, 1b, 1e

Zbiory liczbowe. Liczby rzeczywiste

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiór skończony (nieskończony), element zbioru, równość zbiorów, zbiory rozłączne, dopełnienie zbioru;
- zapozna się z symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów ($\in$, $\subset$, $\cap$, $\cup$, $'$);
- pozna pojęcie sumy, iloczynu i dopełnienia zbiorów;
- przypomni sobie wiadomości dotyczące liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych;
- pozna relacje, jakie zachodzą między podzbiorami zbioru liczb rzeczywistych;
- przypomni sobie, czym jest oś liczbowa;
- pozna pojęcie przedziału (ograniczonego, nieograniczonego, otwartego, domkniętego, jednostronnie otwartego);
- nauczy się wykonywać działania na przedziałach (znajdować ich sumę, iloczyn);

- przypomni sobie cechy podzielności liczb naturalnych oraz jak znajduje się NWD i NWW liczb naturalnych;
- przypomni sobie, jak wykonuje się działania na ułamkach;
- przypomni sobie prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
- nauczy się szacować wyrażenia liczbowe.
- przypomni sobie własności równości i nierówności w zbiorze $\mathbf{R}$;
- przypomni sobie podstawowe wiadomości o równaniach;
- nauczy się rozwiązywać nierówności;
- pozna interpretacje równań i nierówności sprzecznych oraz tożsamościowych;
- pozna pojęcie liczby pierwszej i złożonej;
- pozna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;
- przypomni sobie pojęcie wartości bezwzględnej;
- przypomni sobie obliczenia procentowe.
- dowie się, co to jest definicja i czym różni się od twierdzenia;

Wyrażenia algebraiczne

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie własności działań na potęgach o wykładniku naturalnym;
- pozna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym i własności działań na takich potęgach
- przypomni sobie prawa działań na pierwiastkach arytmetycznych;
- pozna pojęcie pierwiastka stopnia nieparzystego z liczby ujemnej;
- pozna pojęcie potęgi o wykładniku wymiernym i własności działań na takich potęgach;
- pozna prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- pozna określenie logarytmu;
- pozna podstawowe własności logarytmu (wzór na logarytm ilorazu, iloczynu, potęgi);
- przypomni sobie działania na wyrażeniach algebraicznych;
- pozna wzory skróconego mnożenia: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$;
- nauczy się rozkładać wyrażenia algebraiczne na czynniki za pomocą poznanych wzorów skróconego mnożenia;
- nauczy się usuwać niewymierność z mianownika lub licznika ułamka;
- dowie się, co to jest twierdzenie odwrotne;
- pozna pojęcie dowodu wprost oraz dowodu nie wprost;
- pozna dowód pokazujący niewymierność liczb: $\sqrt{2}$, $\log 25$ itp.

Funkcja i jej własności

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie funkcji;
- pozna różne sposoby opisywania funkcji (graf, wzór, tabela, wykres, opis słowny);
- pozna takie pojęcia, jak: argument, wartość, dziedzina, zbiór wartości, miejsce zerowe funkcji liczbowej;
- pozna pojęcie monotoniczności funkcji;

- pozna pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji;
- pozna wykresy funkcji $f(x) = x$, $f(x) = x^2$, $f(x) = x^3$, $f(x) = \sqrt{x}$, $f(x) = |x|$
- nauczy się odczytywać własności funkcji na podstawie jej wykresu;
- nauczy się opisywać, interpretować i przetwarzać informacje wyrażone w postaci wzoru, tabeli lub wykresu funkcji, również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie.

Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- dowie się, czym jest układ równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;
- pozna metodę przeciwnych współczynników;
- pozna metodę podstawiania;
- pozna metodę wyznaczników st. 2. i st. 3
- pozna zastosowanie układów równań w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

Założone osiągnięcia ucznia

Uczeń potrafi:

- rozwiązać układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników, metodą podstawiania, metodą wyznaczników;
- stosować układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań tekstowych.

Funkcja liniowa

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie definicję proporcjonalności prostej;
- pozna definicję funkcji liniowej;
- pozna znaczenie współczynników we wzorze funkcji liniowej;
- nauczy się szkicować wykres funkcji liniowej w tym również zadanej przedziałami;
- pozna własności funkcji liniowej;
- nauczy się stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego.
- pozna definicję funkcji $y = ax^2$;
- nauczy się zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej;
- nauczy się, na podstawie wzoru w postaci kanonicznej, szkicować wykres funkcji kwadratowej;
- nauczy się, na podstawie wykresu, odczytywać własności funkcji kwadratowej;
- pozna definicję proporcjonalności odwrotnej;
- pozna zastosowania proporcjonalności odwrotnej;
- nauczy się szkicować wykres proporcjonalności odwrotnej;
- pozna definicję, wykres i najważniejsze własności wybranych funkcji: sgn , mantysa , max , min , cecha

Klasa I Zakres rozszerzony – klasy 1c, 1f

Zbiory liczbowe. Liczby rzeczywiste

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiór skończony (nieskończony), element zbioru, równość zbiorów, zbiory rozłączne, dopełnienie zbioru;
- zapozna się z symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów ($\in$, $\subset$, $\cap$, $\cup$, $'$);
- pozna pojęcie sumy, iloczynu i dopełnienia zbiorów;
- przypomni sobie wiadomości dotyczące liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych i niewymiernych;
- pozna relacje, jakie zachodzą między podzbiorami zbioru liczb rzeczywistych;
- przypomni sobie, czym jest oś liczbowa;
- pozna pojęcie przedziału (ograniczonego, nieograniczonego, otwartego, domkniętego, jednostronnie otwartego);
- nauczy się wykonywać działania na przedziałach (znajdować ich sumę, iloczyn);
- przypomni sobie cechy podzielności liczb naturalnych oraz jak znajduje się NWD i NWW liczb naturalnych;
- przypomni sobie, jak wykonuje się działania na ułamkach;
- przypomni sobie prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
- nauczy się szacować wyrażenia liczbowe.
- przypomni sobie własności równości i nierówności w zbiorze R ;
- przypomni sobie podstawowe wiadomości o równaniach;
- nauczy się rozwiązywać nierówności;
- pozna interpretacje równań i nierówności sprzecznych oraz tożsamościowych;
- pozna pojęcie liczby pierwszej i złożonej;
- pozna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;
- przypomni sobie pojęcie wartości bezwzględnej;
- przypomni sobie obliczenia procentowe.
- dowie się, co to jest definicja i czym różni się od twierdzenia;

Wyrażenia algebraiczne

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie własności działań na potęgach o wykładniku naturalnym;
- pozna pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym i własności działań na takich potęgach;
- przypomni sobie prawa działań na pierwiastkach arytmetycznych;
- pozna pojęcie pierwiastka stopnia nieparzystego z liczby ujemnej;
- pozna pojęcie potęgi o wykładniku wymiernym i własności działań na takich potęgach;
- pozna prawa działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- pozna określenie logarytmu;
- pozna podstawowe własności logarytmu (wzór na logarytm ilorazu, iloczynu, potęgi);

- przypomni sobie działania na wyrażeniach algebraicznych;
- pozna wzory skróconego mnożenia: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$;
- nauczy się rozkładać wyrażenia algebraiczne na czynniki za pomocą poznanych wzorów skróconego mnożenia;
- nauczy się usuwać niewymierność z mianownika lub licznika ułamka;
- dowie się, co to jest twierdzenie odwrotne;
- pozna pojęcie dowodu wprost oraz dowodu nie wprost;
- pozna dowód pokazujący niewymierność liczb: $\sqrt{2}$, $\log_5 25$ itp.

Funkcja i jej własności

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie funkcji;
- pozna różne sposoby opisywania funkcji (graf, wzór, tabela, wykres, opis słowny);
- pozna takie pojęcia, jak: argument, wartość, dziedzin, zbiór wartości, miejsce zerowe funkcji liczbowej;
- pozna pojęcie monotoniczności funkcji;
- nauczy się sprawdzania monotoniczności funkcji z definicji
- pozna pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji;
- pozna wykresy funkcji $f(x) = x$, $f(x) = x^2$, $f(x) = x^3$, $f(x) = \sqrt{x}$, $f(x) = |x|$
- nauczy się odczytywać własności funkcji na podstawie jej wykresu;
- pozna pojęcie różnowartościowości funkcji
- nauczy się opisywać, interpretować i przetwarzać informacje wyrażone w postaci wzoru, tabeli lub wykresu funkcji, również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie.

Przekształcenia wykresów funkcji

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się przesuwać równolegle wykres funkcji o wektor $u = [p, q]$;
- nauczy się przesuwać równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OY ;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię względem osi OX ;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię względem osi OY ;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię środkową względem początku układu współrzędnych.

Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- dowie się, czym jest układ równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;

- pozna metodę przeciwnych współczynników;
- pozna metodę podstawiania;
- pozna metodę wyznaczników st. 2. I st.3
- pozna zastosowanie układów równań w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

Funkcja liniowa

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie definicję proporcjonalności prostej;
- pozna definicję funkcji liniowej;
- pozna znaczenie współczynników we wzorze funkcji liniowej;
- nauczy się szkicować wykres funkcji liniowej w tym również zadanej przedziałami;
- pozna własności funkcji liniowej;
- nauczy się stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego.
- pozna definicję funkcji $y=ax^2$;
- nauczy się zapisywać wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej;
- nauczy się, na podstawie wzoru w postaci kanonicznej, szkicować wykres funkcji kwadratowej;
- nauczy się, na podstawie wykresu, odczytywać własności funkcji kwadratowej;
- pozna definicję proporcjonalności odwrotnej;
- pozna zastosowania proporcjonalności odwrotnej;
- nauczy się szkicować wykres proporcjonalności odwrotnej;
- pozna definicję, wykres i najważniejsze własności wybranych funkcji: sgn , mantysa , max , min , cecha
- odczytać z wykresu najważniejsze własności funkcji kwadratowej;
- narysować wykres proporcjonalności odwrotnej;
- odczytać z wykresu najważniejsze własności proporcjonalności odwrotnej;
- zastosować proporcjonalność odwrotna do rozwiązywania prostych zadań;

Klasa II zakres podstawowy – klasy 2a, 2b – grupa z rozszerzoną biologią

Przekształcenia wykresów funkcji

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się przesuwając równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OX ;
- nauczy się przesuwając równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OY ;
- zastosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej;
- zaznaczy na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań typu $|x - a| = b$,
- zapisze równanie z wartością bezwzględną, znając zbiór rozwiązań tego równania.

Funkcja kwadratowa

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się przedstawiać wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej;
- nauczy się szkicować wykresy funkcji kwadratowych o zadanych własnościach;
- nauczy się odczytywać własności funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu;
- nauczy się wyznaczać najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- nauczy się stosować własności funkcji kwadratowej w zadaniach optymalizacyjnych;
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych.

Geometria płaska (kąty, trójkąty – wysokość, środkowa)

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie wiadomości o kątach (kąt prosty, ostry, rozwarty, kąty przyległe, kąty wierzchołkowe);
- przypomni sobie twierdzenie o dwóch prostych równoległych, przeciętych trzecią prostą;
- przypomni sobie podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- przypomni sobie twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie;
- przypomni sobie, na czym polega nierówność trójkąta;
- pozna twierdzenie o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta;
- pozna twierdzenie o wysokościach w trójkącie;
- pozna twierdzenie o środkowych w trójkącie;
- przypomni sobie własności trójkąta równobocznego oraz trójkąta prostokątnego równoramiennego.
- Przypomni sobie twierdzenie Pitagorasa;
- Pozna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa;
- Przypomni sobie cechy przystawania trójkątów;
- Przypomni sobie cechy podobieństwa trójkątów
- Pozna twierdzenie Talesa

Geometria płaska – okręgi i koła

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie pojęcie koła i okręgu;
- przypomni sobie położenie prostej względem okręgu;
- pozna twierdzenia dotyczące stycznej do okręgu;
- pozna wzajemne położenie dwóch okręgów;

- przypomni sobie definicję kąta środkowego w kole oraz pozna określenie kąta wpisanego w koło i kąta dopisanego do okręgu;
- pozna twierdzenia dotyczące kątów środkowych, wpisanych i dopisanych do okręgu.
- pozna wybrane konstrukcje geometryczne;
- pozna pojęcie okręgu opisanego na trójkącie i okręgu wpisanego w trójkąt.

Trygonometria

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna określenie funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- nauczy się obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ;
- pozna podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- pozna wybrane wzory redukcyjne.
- pozna określenie funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta (do 360°);
- pozna podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;
- pozna wzory redukcyjne;
- pozna twierdzenie cosinusów i jego zastosowanie.
- pozna pojęcie pola figury;
- pozna własności pola;
- przypomni sobie wzór na pole koła;
- przypomni sobie wzór na pole wycinka koła;
- pozna twierdzenie dotyczące pól figur podobnych;
- pozna zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń.

Klasa II zakres rozszerzony - klasa 2b – grupa z rozszerzoną matematyką, 2f

Przekształcenia wykresów funkcji

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie wektora w układzie współrzędnych;
- pozna pojęcie przesunięcia równoległego;
- nauczy się przesuwać równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OX ;
- nauczy się przesuwać równolegle wykres funkcji wzdłuż osi OY ;
- nauczy się przesuwać wykres funkcji równolegle o dowolny wektor;
- pozna pojęcie symetrii osiowej;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię względem osi OX ;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię względem osi OY ;
- pozna pojęcie symetrii środkowej;
- nauczy się przekształcać wykres funkcji przez symetrię środkową względem początku układu współrzędnych;
- nauczy się szkicować wykresy funkcji: $y = c \cdot f(x)$ oraz $y = f(c \cdot x)$, gdzie $c \neq 0$;

- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności z wykorzystaniem wykresów funkcji.

Równania i nierówności z wartością bezwzględną i parametrem

Cele edukacyjne

Uczeń:

- zastosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej;
- pozna własności wartości bezwzględnej;
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności z wartością bezwzględną;
- nauczy się zapisywać nierówność (równanie) z wartością bezwzględną, znając zbiór rozwiązań tej nierówności (tego równania);
- nauczy się rozwiązywać równanie liniowe z parametrem;
- nauczy się rozwiązywać nierówność liniową z parametrem;
- nauczy się badać liczbę rozwiązań układu równań liniowych z parametrem;
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności z wykorzystaniem wykresów funkcji.

Funkcja kwadratowa

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się przedstawiać wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej;
- nauczy się szkicować wykresy funkcji kwadratowych o zadanych własnościach;
- nauczy się odczytywać własności funkcji kwadratowej na podstawie jej wykresu;
- nauczy się wyznaczać najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- nauczy się stosować własności funkcji kwadratowej w zadaniach optymalizacyjnych;
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe;
- nauczy się rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych;
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną (będzie je również interpretować graficznie);
- nauczy się rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z parametrem (korzystając z własności funkcji kwadratowej i wzorów Viète'a);
- nauczy się przeprowadzać dyskusję liczby rozwiązań równania kwadratowego z wartością bezwzględną i parametrem (na podstawie interpretacji graficznej zadania).

Geometria płaska (kąty, trójkąty – wysokość, środkowa)

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie wiadomości o kątach (kąt prosty, ostry, rozwarty, kąty przyległe, kąty wierzchołkowe);
- przypomni sobie twierdzenie o dwóch prostych równoległych, przeciętych trzecią prostą;

- przypomni sobie podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- przypomni sobie twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie;
- przypomni sobie, na czym polega nierówność trójkąta;
- pozna twierdzenie o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta;
- pozna twierdzenie o wysokościach w trójkącie;
- pozna twierdzenie o środkowych w trójkącie;
- przypomni sobie własności trójkąta równobocznego oraz trójkąta prostokątnego równoramiennego.
- Przypomni sobie twierdzenie Pitagorasa;
- Pozna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa;
- Przypomni sobie cechy przystawania trójkątów;
- Przypomni sobie cechy podobieństwa trójkątów
- Pozna twierdzenie Talesa

Trygonometria

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna określenie funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- nauczy się obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30° , 45° , 60° ;
- pozna podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- pozna wybrane wzory redukcyjne.
- pozna określenie funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta (do 360°);
- pozna podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;
- pozna wzory redukcyjne;
- pozna twierdzenie cosinusów i jego zastosowanie.
- pozna pojęcie pola figury;
- pozna własności pola;
- przypomni sobie wzór na pole koła;
- przypomni sobie wzór na pole wycinka koła;
- pozna twierdzenie dotyczące pól figur podobnych;
- pozna zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń.
- pozna zasady wykorzystania okresowości funkcji trygonometrycznych;
- pozna pojęcie kąta skierowanego;
- pozna miarę łukową kąta;
- pozna wykresy funkcji trygonometrycznych.

Geometria płaska. Rozwiązywanie trójkątów, pole koła, pole trójkąta

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna twierdzenie sinusów i jego zastosowanie;
- pozna twierdzenie cosinusów i jego zastosowanie;
- pozna pojęcie pola figury;
- pozna własności pola;

- przypomni sobie wzór na pole koła;
- przypomni sobie wzór na pole wycinka koła;
- przypomni sobie stosowane wcześniej wzory na pole trójkąta (np. $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot h_a$ czy wzór na pole trójkąta równobocznego);
- pozna nowe wzory na pole trójkąta (np. $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$, $P = \sqrt{p \cdot (p-a) \cdot (p-b) \cdot (p-c)}$,
 $P = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot R}$, $P = p \cdot r$);
- pozna twierdzenie dotyczące pól figur podobnych;
- pozna zastosowanie pojęcia pola w dowodzeniu twierdzeń.

Klasa III zakres podstawowy – klasa 3a, 3b, 3e

Wielomiany

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie wielomianu stopnia n ($n \in \mathbf{N}_+$) jednej zmiennej rzeczywistej;
- nauczy się dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany;
- nauczy się rozkładać wielomiany na czynniki;
- **pozna twierdzenie o równości wielomianów i nauczy się je stosować;**
- pozna takie działania na wielomianach jak: dodawanie, odejmowanie i mnożenie;
- pozna metody rozkładania na czynniki: wyłączanie jednomianu przed nawias, stosowanie wzorów skróconego mnożenia;
- nauczy się rozwiązywać równania wielomianowe;
- posiędzie umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych prowadzących do równań wielomianowych;
- nauczy się rozwiązywać zadania dotyczące własności wielomianów w oparciu o poznane twierdzenia.
- rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące własności wielomianów.

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna określenie ułamka algebraicznego;
- nauczy się skracać i rozszerzać ułamki algebraiczne;
- nauczy się mnożyć i dzielić ułamki algebraiczne;
- nauczy się rozwiązywać proste równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
- przypomni sobie własności funkcji $y = \frac{a}{x}$;
- nauczy się rozwiązywać proste równania wymierne;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;

- pozna funkcję homograficzną;
- nauczy się rysować wykresy funkcji homograficznych;
- nauczy się opisywać własności funkcji homograficznej na podstawie jej wykresu;
- nauczy się rozwiązywać zadania z wykorzystaniem własności funkcji homograficznej;
- będzie rozwiązywał zadania dotyczące własności funkcji wymiernych.

Ciągi liczbowe

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna definicję ciągu, w tym definicję rekurencyjną;
- pozna sposoby opisywania ciągów (wzór ogólny, wykres);
- pozna definicję ciągu monotonicznego i nauczy się badać monotoniczność ciągu;
- pozna definicję ciągu arytmetycznego;
- pozna własności ciągu arytmetycznego;
- nauczy się stosować w zadaniach poznane wzory dotyczące ciągu arytmetycznego (n -ty wyraz ciągu, suma n początkowych wyrazów tego ciągu, średnia arytmetyczna);
- pozna definicję ciągu geometrycznego;
- pozna własności ciągu geometrycznego;
- nauczy się stosować w zadaniach poznane wzory dotyczące ciągu geometrycznego (n -ty wyraz ciągu, suma n początkowych wyrazów ciągu, średnia geometryczna);
- pozna pojęcie procentu prostego i składanego;
- nauczy się rozwiązywać zadania dotyczące lokat i kredytów.

Geometria analityczna

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie podstawowe informacje o odcinku w układzie współrzędnych;
- przypomni sobie, jak oblicza się odległość punktów w układzie współrzędnych;
- pozna równanie kierunkowe prostej;
- nauczy się zapisywać równanie prostej w postaci ogólnej;
- pozna warunki na równoległość prostych danych równaniami kierunkowymi;
- pozna warunki na równoległość prostych danych równaniami w postaci ogólnej;
- pozna równanie okręgu;
- nauczy się obliczać pole trójkąta, korzystając z współrzędnych wierzchołków trójkąta;
- nauczy się wyznaczać współrzędne środka i promień okręgu;
- pozna przekształcenia w układzie współrzędnych, takie jak: symetria osiowa, symetria środkowa, przesunięcie równoległe.

Geometria płaska – czworokąty

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie podział czworokątów;
- pozna własności deltoidu;

- pozna twierdzenia opisujące własności trapezów (np. twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu);
- przypomni sobie własności równoległoboków;
- przypomni sobie własności wielokątów (w tym wielokątów foremnych);
- utrwali pojęcie podobieństwa i jego własności;
- przypomni sobie, co to są czworokąty podobne.
- przypomni sobie wzory na pola czworokątów (kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu);
- pozna nowe wzory na pole czworokąta;

Klasa III Zakres rozszerzony – klasa 3c, 3f

Wielomiany

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie wielomianu stopnia n ($n \in \mathbf{N}_+$) jednej zmiennej rzeczywistej;
- nauczy się dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany;
- nauczy się rozkładać wielomiany na czynniki;
- pozna twierdzenie o równości wielomianów i nauczy się je stosować;
- pozna takie działania na wielomianach jak: dodawanie, odejmowanie i mnożenie;
- nauczy się dzielić wielomian przez wielomian;
- nauczy się dzielić wielomian przez dwumian za pomocą schematu Hornera;
- pozna pojęcie pierwiastka wielokrotnego wielomianu;
- pozna twierdzenie Bezouta i nauczy się je stosować;
- pozna twierdzenie o reszcie i nauczy się je stosować;
- pozna twierdzenie o całkowitych pierwiastkach wielomianu o współczynnikach całkowitych i nauczy się je stosować;
- pozna metody rozkładania na czynniki (wyłączanie czynnika poza nawias, wzorów skróconego mnożenia, metoda grupowania wyrazów, metoda „prób”);
- nauczy się rozwiązywać równania wielomianowe;
- nauczy się rozwiązywać zadania dotyczące wielomianów z parametrem;
- pozna pojęcie funkcji wielomianowej;
- posiędzie umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych prowadzących do równań wielomianowych;
- nauczy się rozwiązywać nierówności wielomianowe;
- nauczy się rozwiązywać zadania dotyczące własności wielomianów w oparciu o poznane twierdzenia.

Ułamki algebraiczne. Równania wymierne

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna określenie ułamka algebraicznego;

- nauczy się skracać i rozszerzać ułamki algebraiczne;
- nauczy się dodawać, odejmować, mnożyć i dzielić ułamki algebraiczne;
- nauczy się rozwiązywać proste równania wymierne prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
- utrwali sobie wykres i własności funkcji $y = \frac{a}{x}$;
- nauczy się rozwiązywać proste równania i nierówności wymierne;
- pozna pojęcie funkcji wymiernej;
- nauczy się rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do prostych równań wymiernych;
- pozna funkcję homograficzną;
- nauczy się rysować wykresy funkcji homograficznych;
- nauczy się opisywać własności funkcji homograficznej na podstawie jej wykresu;
- nauczy się rozwiązywać zadania z wykorzystaniem własności funkcji homograficznej;
- będzie rozwiązywał zadania dotyczące własności funkcji wymiernych.

Ciągi liczbowe

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna definicję ciągu;
- pozna sposoby opisywania ciągów (wzór ogólny, wykres);
- pozna definicję ciągu monotonicznego i nauczy się badać monotoniczność ciągu;
- pozna definicję ciągu arytmetycznego;
- pozna własności ciągu arytmetycznego;
- nauczy się stosować w zadaniach poznane wzory dotyczące ciągu arytmetycznego (n -ty wyraz ciągu, suma n początkowych wyrazów tego ciągu, średnia arytmetyczna);
- pozna definicję ciągu geometrycznego;
- pozna własności ciągu geometrycznego;
- nauczy się stosować w zadaniach poznane wzory dotyczące ciągu geometrycznego (n -ty wyraz ciągu, suma n początkowych wyrazów ciągu, średnia geometryczna);
- pozna pojęcie procentu prostego i składanego;
- nauczy się rozwiązywać zadania dotyczące lokat i kredytów;
- pozna definicję granicy ciągu liczbowego;
- nauczy się dowodzić na podstawie definicji granicy ciągu, że dana liczba jest granicą ciągu;
- pozna własności ciągów zbieżnych i nauczy się je stosować;
- pozna definicję ciągu rozbieżnego do nieskończoności;
- pozna własności ciągów rozbieżnych do nieskończoności;
- nauczy się obliczać granice niewłaściwe ciągów rozbieżnych do nieskończoności;
- pozna pojęcie szeregu geometrycznego;
- nauczy się wyznaczać sumę szeregu geometrycznego zbieżnego;
- nauczy się stosować wiadomości o szeregu geometrycznym w zadaniach.

Elementy analizy matematycznej

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie granicy funkcji w punkcie;
- nauczy się obliczać granicę funkcji w punkcie;
- pozna pojęcie granicy funkcji w nieskończoności;
- nauczy się obliczać granicę funkcji w nieskończoności;
- pozna pojęcie granicy niewłaściwej funkcji w punkcie i nieskończoności;
- nauczy się obliczać granicę niewłaściwą funkcji w punkcie i nieskończoności;
- nauczy się wyznaczać granice funkcji na krańcach przedziałów określoności;
- nauczy się wyznaczać równania asymptot wykresu funkcji (pionowych, poziomych, ukośnych);
- pozna definicję funkcji ciągłej w punkcie i w zbiorze;
- nauczy się badać ciągłość funkcji w punkcie i w zbiorze;
- zapozna się z własnościami funkcji ciągłych;
- pozna własność Darboux;
- pozna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji i nauczy się obliczać iloraz różnicowy funkcji;
- pozna definicję pochodnej funkcji w punkcie i jej interpretację geometryczną;
- nauczy się obliczać pochodną funkcji w punkcie na podstawie definicji;
- pozna pojęcie stycznej do wykresu funkcji;
- nauczy się wyznaczać styczną do wykresu funkcji w danym punkcie;
- pozna pojęcie funkcji pochodnej;
- wyprowadzi wzory na pochodne funkcji;
- pozna pojęcie funkcji złożonej;
- nauczy się obliczać pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz pochodną funkcji złożonej;
- nauczy się stosować w praktyce wzory na pochodne;
- nauczy się wykorzystywać pochodne do badania monotoniczności funkcji;
- pozna pojęcie ekstremum funkcji;
- pozna warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej;
- nauczy się wyznaczać ekstrema funkcji różniczkowalnej;
- nauczy się stosować rachunek pochodnych do badania funkcji wymiernych i szkicowania ich wykresów;
- nauczy się stosować pochodną funkcji do analizowania i rozwiązywania problemów praktycznych (zadania optymalizacyjne).

Geometria analityczna

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie podstawowe informacje o wektorze w układzie współrzędnych;
- przypomni sobie, jak oblicza się odległość punktów w układzie współrzędnych;
- przypomni sobie, jak wyznacza się współrzędnych środka odcinka;
- przypomni sobie informacje o równaniu kierunkowym prostej;

- przypomni sobie informacje o równaniu prostej w postaci ogólnej;
- przypomni sobie warunki na równoległość i prostokąt prostych danych równaniami kierunkowymi i ogólnymi;
- przypomni sobie informacje o równaniu okręgu;
- nauczy się wyznaczać odległość punktu od prostej i odległość między prostymi równoległymi;
- nauczy się obliczać pole trójkąta, korzystając z współrzędnych wierzchołków trójkąta;
- przypomni sobie informacje o wektorze w układzie współrzędnych;
- pozna pojęcie kąta między prostymi nierównoległymi;
- pozna przekształcenia w układzie współrzędnych, takie jak: symetria osiowa, symetria środkowa, przesunięcie równoległe.

Geometria płaska – czworokąty

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie podział czworokątów;
- pozna własności deltoidu;
- pozna twierdzenia opisujące własności trapezów (np. twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu);
- przypomni sobie własności równoległoboków;
- przypomni sobie własności wielokątów (w tym wielokątów foremnych);
- utrwali pojęcie podobieństwa i jego własności;
- przypomni sobie, co to są czworokąty podobne;
- pozna warunek konieczny i wystarczający na to, by na czworokącie opisać okrąg;
- pozna warunek konieczny i wystarczający na to, by w czworokąt wpisać okrąg;
- pozna pojęcie podobieństwa i jego własności;
- dowie się, co to są czworokąty podobne;
- przypomni sobie wzory na pola czworokątów (kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu);
- pozna nowe wzory na pole czworokąta;
- pozna twierdzenie dotyczące figur podobnych.

Klasa IV zakres podstawowy – klasa 4a, 4b, 4e

Funkcja wykładnicza. Funkcja logarytmiczna

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie własności działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- będzie doskonalił umiejętności wykonywania działań na potęgach;
- pozna sobie pojęcie funkcji wykładniczej;
- pozna własności funkcji wykładniczej;
- nauczy się szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
- nauczy się rozwiązywać proste równania wykładnicze;
- przypomni sobie pojęcie logarytmu;
- przypomni sobie własności logarytmów i ich zastosowanie w rozwiązywaniu zadań;

- nauczy się rozwiązywać proste równania logarytmiczne, do rozwiązania których będzie stosował definicję logarytmu.
- pozna pojęcie funkcji logarytmicznej;
- pozna własności funkcji logarytmicznej;
- będzie doskonalił umiejętność przekształcania wykresów funkcji logarytmicznych;
- nauczy się wyznaczać dziedzinę logarytmu;
- nauczy się rozwiązywać równania logarytmiczne;
- nauczy się analizować zjawiska z życia codziennego, które można opisać za pomocą funkcji wykładniczej;
- nauczy się dostrzegać zastosowanie logarytmów w sytuacjach z życia (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.).

Elementy statystyki opisowej

Cele edukacyjne

Uczeń:

- dowie się, na czym polega klasyfikacja danych statystycznych;
- nauczy się obliczać średnią z próby, medianę i dominantę z próby i odchylenie standardowe z próby;
- nauczy się interpretować wymieniane wyżej parametry statystyczne.

Elementy kombinatoryki. Rachunek prawdopodobieństwa

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych;
- zapozna się z regułą dodawania oraz regułą mnożenia;
- nauczy się rozwiązywać zadania kombinatoryczne;
- przypomni sobie jak zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosując regułę mnożenia i regułę dodawania;
- przypomni sobie jak zliczać obiekty z wykorzystaniem wzorów na permutacje, wariacje (z powtórzeniami i bez) oraz kombinacje;
- pozna takie pojęcia, jak: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe;
- nauczy się określać zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego, określać jego moc oraz określać zdarzenia elementarne sprzyjające danemu zdarzeniu;
- nauczy się znajdować sumę zdarzeń, różnicę zdarzeń, iloczyn zdarzeń oraz zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia;
- pozna własności prawdopodobieństwa i nauczy się je stosować w rozwiązywaniu zadań;
- nauczy się rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia o prawdopodobieństwie klasycznym;

Geometria przestrzenna – wielościany

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie rzutu równoległego na płaszczyznę;
- pozna wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni;
- nauczy się rysować figury w rzucie równoległym na płaszczyznę;
- pozna wzajemne położenie prostej i płaszczyzny;
- pozna twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;
- nauczy się wyznaczać kąt między prostą a płaszczyzną;
- pozna pojęcie kąta dwuściennego oraz pojęcie kąta liniowego;
- przypomni sobie i uzupełni wiadomości o graniastopach;
- przypomni sobie i uzupełni wiadomości o ostrosłupach;
- pozna pojęcie wielościanów podobnych;
- pozna przekroje prostopadłościanów i ostrosłupów prawidłowych;
- pozna zależność między objętościami brył podobnych

Geometria przestrzenna – bryły obrotowe

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna podstawowe wiadomości o bryłach obrotowych;
- pozna własności walca, stożka i kuli;
- pozna pojęcie objętości i pola powierzchni walce, stożka i kuli;
- pozna pojęcie sfery;
- pozna zagadnienia związane z objętością brył obrotowych podobnych.

Klasa IV zakres rozszerzony – klasa 4c, 4f

Funkcja wykładnicza. Funkcja logarytmiczna

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie własności działań na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- będzie doskonalił umiejętności wykonywania działań na potęgach;
- przypomni sobie pojęcie funkcji wykładniczej;
- przypomni sobie własności funkcji wykładniczej;
- nauczy się szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw;
- nauczy się rozwiązywać proste równania i nierówności wykładnicze;
- przypomni sobie pojęcie logarytmu;
- przypomni sobie własności logarytmów i ich zastosowanie w rozwiązywaniu zadań;
- nauczy się rozwiązywać proste równania logarytmiczne, do rozwiązania których będzie stosował definicję logarytmu.
- przypomni sobie pojęcie funkcji logarytmicznej;
- przypomni sobie własności funkcji logarytmicznej;

- będzie doskonalił umiejętność przekształcania wykresów funkcji logarytmicznych;
- nauczy się wyznaczać dziedzinę funkcji logarytmicznej;
- nauczy się rozwiązywać równania logarytmiczne;
- nauczy się rozwiązywać nierówności logarytmiczne;
- nauczy się analizować zjawiska z życia codziennego, które można opisać za pomocą funkcji wykładniczej;
- nauczy się dostrzegać zastosowanie logarytmów w sytuacjach z życia (lokaty bankowe, rozpad substancji promieniotwórczych itp.).

Elementy kombinatoryki

Cele edukacyjne

Uczeń:

- nauczy się zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych;
- zapozna się z regułą dodawania oraz regułą mnożenia;
- pozna pojęcie silni; pozna pojęcie permutacji zbioru;
- pozna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń;
- pozna pojęcie kombinacji;
- pozna symbol Newtona;
- pozna wzory na liczbę permutacji, wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń oraz kombinacji;
- nauczy się rozwiązywać zadania kombinatoryczne;
- pozna wzór dwumianowy Newtona;
- pozna Trójkąt Pascala.

Rachunek prawdopodobieństwa. Elementy statystyki opisowej

Cele edukacyjne

Uczeń:

- przypomni sobie jak zliczać obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosując regułę mnożenia i regułę dodawania;
- przypomni sobie jak zliczać obiekty z wykorzystaniem wzorów na permutacje, wariacje (z powtórzeniami i bez) oraz kombinacje;
- pozna takie pojęcia, jak: doświadczenie losowe, zdarzenie elementarne, zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego, zdarzenie, zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe;
- nauczy się określać zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia losowego, określać jego moc oraz określać zdarzenia elementarne sprzyjające danemu zdarzeniu;
- nauczy się znajdować sumę zdarzeń, różnicę zdarzeń, iloczyn zdarzeń oraz zdarzenie przeciwne do danego zdarzenia;
- pozna twierdzenie o prawdopodobieństwie klasycznym;
- pozna własności prawdopodobieństwa i nauczy się je stosować w rozwiązywaniu zadań;

- nauczy się rozwiązywać zadania z zastosowaniem twierdzenia o prawdopodobieństwie klasycznym;
- nauczy się prawdopodobieństwa warunkowego;
- pozna twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym;
- pozna wzór Bayesa;
- zapozna się z niezależnością zdarzeń;
- pozna schemat Bernoullego;
- pozna pojęcie zmiennej losowej, rozkładu zmiennej losowej oraz wartości oczekiwanej zmiennej losowej;
- dowie się, na czym polega klasyfikacja danych statystycznych;
- nauczy się obliczać średnią z próby, medianę i dominantę z próby i odchylenie standardowe z próby;
- nauczy się interpretować wymieniane wyżej parametry statystyczne.

Geometria przestrzenna – wielościany

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna pojęcie rzutu równoległego na płaszczyznę;
- pozna wzajemne położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni;
- nauczy się rysować figury w rzucie równoległym na płaszczyznę;
- pozna wzajemne położenie prostej i płaszczyzny;
- pozna twierdzenie o trzech prostych prostopadłych;
- nauczy się wyznaczać kąt między prostą a płaszczyzną;
- pozna pojęcie kąta dwuściennego oraz pojęcie kąta liniowego;
- przypomni sobie i uzupełni wiadomości o graniastopach;
- przypomni sobie i uzupełni wiadomości o ostrosłupach;
- pozna pojęcie wielościanów podobnych;
- pozna przekroje prostopadłościanów i ostrosłupów prawidłowych;
- pozna zależność między objętościami brył podobnych

Geometria przestrzenna – bryły obrotowe

Cele edukacyjne

Uczeń:

- pozna podstawowe wiadomości o bryłach obrotowych;
- pozna własności walca, stożka i kuli;
- pozna pojęcie objętości i pola powierzchni walce, stożka i kuli;
- pozna pojęcie sfery;
- pozna zagadnienia związane z objętością brył obrotowych podobnych.

Założone osiągnięcia ucznia

Uczeń potrafi:

- rozpoznać w walcach i stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą) oraz obliczyć miary tych kątów;

- wyznaczać pola i objętości brył obrotowych;
- wyznaczyć pole sfery;
- zastosować w zadaniach zależności między figurami obrotowymi podobnymi.

Kolorem różowym zaznaczono treści wykraczające poza podstawę programową z matematyki, jednak niezbędne do realizacji treści znajdujących się w programie autorskim.