

Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 1

ZAKRES PODSTAWOWY

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

Wymagania na ocenę dopuszczającą (K)

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

Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą (R)

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

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

Uczeń powinien otrzymać ocenę:

dopuszczającą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 40–60% wymagań podstawowych,

dostateczną

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 60 % wymagań podstawowych.

dobłą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące do 75% wymagań dopełniających

bardzo dobrą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące powyżej 75% wymagań dopełniających.

celującą

jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach wykraczających

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 względny i bezwzględny, szacowanie

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony	potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów);
zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (należy/nie należy, zawiera się)	zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów
potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych)	potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych
potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem	potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych
zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych	zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej
potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: N , Z , Q , $R-Q$	potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych
zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej	zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych
potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne	potrafi porównywać liczby rzeczywiste
potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego	potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej
umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły	potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków
potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej	potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów
zna definicję wartości bezwzględnej	potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału
umie obliczyć wartość bezwzględną liczby	wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym

potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone	wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową
zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10)	zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności
potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze	potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych
rozumie pojęcie przedziału	potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych
rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone	<i>potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych</i>
zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego	<i>potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych</i>
potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;	<i>potrafi szacować wartości wyrażeń</i>
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	

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów; wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów

potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych

potrafi wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów

potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R

potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów

potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie

zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach

umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej

zna definicję liczb względnie pierwszych

potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej

zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a,b) = a \cdot b$

wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych

potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych

potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznej oraz nierówności tożsamościowej

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

wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne

potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego

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

rozumie zmiany bankowych stóp procentowych

WYKRACZAJĄCE

W

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	Pierwiatek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej
3	Działania na liczbach algebraicznych
4	Wzory skróconego mnożenia stopnia drugiego
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	Zdanie złożone. Zaprzeczenia zdań złożonych
12	Definicja. Twierdzenie. Dowód twierdzenia
13	Przekształcanie wzorów
14	Średnie

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna pojęcia: jednomianu, jednomianów podobnych, wyrażenia algebraicznego	potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia drugiego stopnia
rozumie zasadę redukowania wyrazów podobnych	wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wymienione wzory skróconego mnożenia
potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne	potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń)
potrafi mnożyć sumy algebraiczne przez jednomiany	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 2
obliczać wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych	usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym
sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych	usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy
wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej	potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań
potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym	potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych

zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach	potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych, takich jak koniunkcja, alternatywa, implikacja i równoważność zdań
zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach	potrafi odróżnić definicję od twierdzenia
potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych	zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować
potrafi dowodzić proste twierdzenia	zna zasadę dowodzenia wprost
potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi	zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego; pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb
umie określić wartość logiczną zdania prostego	potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi
zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego	potrafi zamienić podstawę logarytmu
potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym	potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym
potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego	
potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną	
zna pojęcie średniej arytmetycznej liczb oraz potrafi obliczyć tą średnią 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	

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

potrafi mnożyć sumy algebraiczne	potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów
potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji	potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym
potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki za pomocą wzorów skróconego mnożenia	potrafi przeprowadzić dowód niewymierności pierwiastka z 3, 5, ...
sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki	porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki
sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie	zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce
sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym	potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną
potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias	wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotna i przeciwna
potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost lub nie wprost	potrafi negować zdania złożone
potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem	rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę
potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem	zna zasadę dowodzenia nie wprost
potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem	potrafi przeprowadzić dowód prostych twierdzeń np. dotyczących podzielności liczb, wyrażeń algebraicznych
potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe	potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności
potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne	potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji
potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych	stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych
sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne	potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu
zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń
rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu	
potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami	

WYKRACZAJĄCE

W

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 wzory skróconego mnożenia
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	Odczytywanie własności funkcji na podstawie ich wykresu. Szkicowanie wykresów funkcji o podanych własnościach
9	Zastosowanie wiadomości o funkcjach do opisywania, interpretowania i przetwarzania informacji w postaci wykresu funkcji

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	p
potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań	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 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 interpretować informacje <i>na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów</i> (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);
potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość	potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru <i>lub wykresu funkcji</i>
potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym)	

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki

potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze

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 naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach

potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem

potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze

potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym

potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego

potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji

rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji

potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach

WYKRACZAJĄCE

W

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 miejsca 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

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

P

wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą

potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji

potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności

potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY

rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej

potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);

zna pojęcie i wzór funkcji liniowej

potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu

PODSTAWOWE

K

P

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 napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych

potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem

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)

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

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej

potrafi wyznaczyć parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu

potrafi sprawdzić, czy podane trzy punkty są współliniowe

rozwiązuje trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej

WYKRACZAJĄCE

W

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:

PODSTAWOWE	
K	P
zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych
wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta	zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną
Zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi	umie rozpoznać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych
zna i rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi	potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego
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	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	D
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

WYKRACZAJĄCE	
W	
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:

PODSTAWOWE	
K	P
potrafi naszkicować wykres prostej funkcji kwadratowej określonej oraz omówić jej własności na podstawie wykresu	potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych
zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej	potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne)
potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych	potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej
potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej	potrafi opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej
potrafi na podstawie wykresu podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne	rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej
zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną	potrafi narysować wykres funkcji
potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności	potrafi opisać własności funkcji
rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi	potrafi porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych
potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne	potrafi obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu
zna definicję funkcji wykładniczej	potrafi odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji
potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji	potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej
potrafi szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw	potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu
potrafi opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu	rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną

zna definicję funkcji logarytmicznej	
potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji	
potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw	

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

WYKRACZAJĄCE	
W	
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 – POJECIA 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 Pitagorasa
8	Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie
9	Podobieństwo trójkątów
10	Przystawanie trójkątów

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	P
zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi	zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach
zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur	zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań
zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur	umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny
zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów	umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum
zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę	zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań	zna pojęcie środka ciężkości trójkąta
umie określić położenie prostych na płaszczyźnie	zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie
rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej	zna trzy cechy przystawiania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań
zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań	zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań
umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka	umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych
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

DOPEŁNIAJĄCE

R

D

zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej

potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów

zna definicję wielokąta

potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka

zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta

potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta

wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym

potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków

potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego

potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności

potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń

zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych

potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa)

zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną

WYKRACZAJĄCE

W

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń

zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych

umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń

potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie

potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną

potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii

VIII. TRYGONOMETRIA KĄTA OSTREGO

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

Uczeń:

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

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

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