

Matematyka. Solidnie od podstaw

Wymagania na poszczególne oceny

KLASA 3

ZAKRES ROZSZERZONY

Przyjmujemy, że uczeń spełnia wymagania na ocenę wyższą, jeśli spełnia jednocześnie wymagania na ocenę niższą oraz dodatkowe wymagania. Biorąc pod uwagę, że często nie jest możliwe jednoznaczne spełnienie wszystkich wymagań na daną ocenę, nauczyciel, po rzetelnej analizie wiedzy i umiejętności ucznia, dokonuje jego oceny. Stopień spełnienia prezentowanych wymagań analizowany jest na podstawie rozwiązań zadań, które poziomem trudności zbliżone są do zadań zawartych w podręczniku oraz zbiorze zadań, z którego uczniowie i nauczyciel korzystają w czasie lekcji.

Wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dostateczną zawierają wymagania na ocenę dopuszczającą.

Wymagania na ocenę dobrą zawierają wymagania na ocenę dostateczną i dopuszczającą

Wymagania na ocenę bardzo dobrą zawierają wymagania na ocenę dobrą, dostateczną i dopuszczającą

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

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który w pełni opanował wiedzę i umiejętności obejmujące poziom wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanego programu nauczania danego przedmiotu w danej klasie; samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia, biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, także wykraczających poza program nauczania, proponuje rozwiązania nietypowe, a jego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).

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.

Uwaga: Treści zapisane kursywą są powtórzeniem z planu wynikowego klasy 1, zakres rozszerzony.

I. UŁAMKI ALGEBRAICZNE. RÓWNANIA WYMIERNE

1	Ułamek algebraiczny. Skracanie i rozszerzanie ułamków algebraicznych.
2	Dodawanie i odejmowanie ułamków algebraicznych
3	Mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych
4	Działania na ułamkach algebraicznych
5	Równania wymierne
6	Zadania tekstowe prowadzące do równań wymiernych
7	Nierówności wymierne
8	Zadania na dowodzenie z zastosowaniem średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej i średniej kwadratowej kilku liczb
9	Funkcja homograficzna
10	Funkcje wymierne

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

zna pojęcie ułamka algebraicznego jednej zmiennej
potrafi wyznaczyć dziedzinę ułamka algebraicznego
potrafi podać przykład ułamka algebraicznego o zadanej dziedzinie
potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych, określając warunki wykonalności tych działań
potrafi wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych
zna definicję równania wymiernego
potrafi rozwiązywać proste równania wymierne
zna definicję nierówności wymiernej
potrafi rozwiązywać proste nierówności wymierne
wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności
wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem
zna definicję funkcji wymiernej
potrafi określić dziedzinę funkcji wymiernej
zna definicję funkcji homograficznej
potrafi przekształcić wzór funkcji do postaci
potrafi naszkicować wzór funkcji
potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji homograficznej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY

PODSTAWOWE

K

potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności funkcji

DOPEŁNIAJĄCE

R

potrafi sprawnie wykonywać działania łączne na ułamkach algebraicznych

potrafi rozwiązywać równania i nierówności wymierne

potrafi rozwiązywać zadania dotyczące własności funkcji wymiernej (w tym z parametrem)

potrafi dowodzić własności funkcji wymiernej

potrafi napisać wzór funkcji homograficznej na podstawie informacji o jej wykresie

potrafi naszkicować wykres funkcji homograficznej z wartością bezwzględną i na podstawie wykresu funkcji opisać własności funkcji

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z wartością bezwzględną i parametrem, na podstawie wykresu funkcji homograficznej, we wzorze której występuje wartość bezwzględna

potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych

WYKRACZAJĄCE

W

potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania wymiernego z parametrem

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące funkcji wymiernych wymagające zastosowania niekonwencjonalnych metod

II. CIĄGI

1	Określenie ciągu. Sposoby opisywania ciągów
2	Monotoniczność ciągów
3	Ciąg arytmetyczny
4	Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
5	Ciąg geometryczny
6	Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
7	Ciąg arytmetyczny i geometryczny – zadania różne
8	Lokaty pieniężne i kredyty bankowe
9	Granica ciągu liczbowego
10	Obliczanie granic ciągów zbieżnych
11	Wybrane własności ciągów zbieżnych
12	Ciągi rozbieżne do nieskończoności
13	Szereg geometryczny

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

zna definicję ciągu (ciągu liczbowego)
potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych
potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym
potrafi podać przykłady ciągów liczbowych monotonicznych
zna definicję ciągu arytmetycznego
potrafi podać przykłady ciągów arytmetycznych;
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest arytmetyczny
wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego;
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
zna definicję ciągu geometrycznego;
potrafi podać przykłady ciągów geometrycznych
potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dany ciąg określony wzorem ogólnym jest geometryczny;
wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;
zna i potrafi stosować wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów;
oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji

PODSTAWOWE**K**

- rozumie intuicyjnie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego;
- zna i potrafi stosować twierdzenie o działaniach arytmetycznych na granicach ciągów zbieżnych;
- potrafi obliczyć granicę ciągu liczbowego (proste przykłady);
- potrafi odróżnić ciąg geometryczny od szeregu geometrycznego;
- zna warunek na zbieżność szeregu geometrycznego i wzór na sumę szeregu;
- sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny

DOPEŁNIAJĄCE**R**

- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był ciągiem monotonicznym
- wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był arytmetyczny
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- stosuje własności ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań, również w kontekście praktycznym
- określa monotoniczność ciągu geometrycznego
- wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny
- potrafi wyprowadzić wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
- wyznacza wartość parametru tak, aby ciąg był geometryczny
- potrafi rozwiązywać zadania „mieszane” dotyczące ciągów arytmetycznych i geometrycznych;
- potrafi określić ciąg wzorem rekurencyjnym
- potrafi wyznaczyć wyrazy ciągu określonego wzorem rekurencyjnym
- rozwiązuje zadania związane z kredytami, również umieszczone w kontekście praktycznym
- oblicza granice niewłaściwe ciągów, korzystając z twierdzenia o własnościach granic ciągów rozbieżnych
- zna definicję i rozumie pojęcie granicy ciągu liczbowego zbieżnego
- zna i potrafi stosować twierdzenia dotyczące własności ciągów zbieżnych
- stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym

WYKRACZAJĄCE**W**

- potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie, w których jest mowa o ciągach

III. KOMBINATORYKA. DWUMIAN NEWTONA. TRÓJKĄT PASCALA

1	Reguła mnożenia i reguła dodawania
2	Wariacje

3	Permutacje
4	Kombinacje
5	Kombinatoryka – zadania różne
6	Symbol Newtona. Wzór Newtona. Trójkąt Pascala

Uczeń:

PODSTAWOWE	
K	
zna regułę dodawania oraz regułę mnożenia;	
zna pojęcie permutacji zbioru i umie stosować wzór na liczbę permutacji;	
zna pojęcie wariacji z powtórzeniami i bez powtórzeń i umie stosować wzory na liczbę takich wariacji;	
zna pojęcie kombinacji i umie stosować wzór na liczbę kombinacji;	
zywać proste zadania kombinatoryczne z zastosowaniem poznanych wzorów;	
stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	
przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia	
wypisuje permutacje danego zbioru	
oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru	
przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni	
oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń	
oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami	
stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek	
zna symbol Newtona	
oblicza wartość symbolu Newtona	
zna własności symbolu Newtona	
zna pojęcie trójkąta Pascala i korzysta z niego	

DOPEŁNIAJĄCE	
R	
oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji	
rozwiązuje zadania z parametrem z wykorzystaniem wzoru Newtona	

WYKRACZAJĄCE	
W	
potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące kombinatoryki	

IV. GEOMETRIA PŁASKA – CZWOROKĄTY

1	Podział czworokątów. Trapezoidy
2	Trapezy
3	Równoległoboki
4	Okrąg opisany na czworokącie
5	Okrąg wpisany w czworokąt
6	Okrąg opisany na czworokącie, okrąg wpisany w czworokąt – zadania na dowodzenie
7	Podobieństwo. Czworokąty podobne

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

zna podział czworokątów;

potrafi wyróżnić wśród trapezów: trapezy prostokątne i trapezy równoramienne; poprawnie posługuje się takimi określeniami, jak: podstawa, ramię, wysokość trapezu;

wie, że suma kątów przy każdym ramieniu trapezu jest równa 180° i umie tę własność wykorzystać w rozwiązywaniu prostych zadań;

zna twierdzenie o odcinku łączącym środki ramion trapezu ;

potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące własności trapezów;

zna podstawowe własności równoległoboków i umie je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;

wie, jakie własności ma romb;

zna własności prostokąta i kwadratu;

wie, co to są trapezoidy, potrafi podać przykłady takich figur;

zna własności deltoidu;

rozumie, co to znaczy, że czworokąt jest wpisany w okrąg, czworokąt jest opisany na okręgu;

zna warunki, jakie musi spełniać czworokąt, aby można było okrąg wpisać w czworokąt oraz aby można było okrąg opisać na czworokącie; potrafi zastosować te warunki w rozwiązywaniu prostych zadań;

potrafi wymienić nazwy czworokątów, w które można wpisać, i nazwy czworokątów, na których można opisać okrąg;

zna i rozumie definicję podobieństwa;

potrafi wskazać figury podobne;

DOPEŁNIAJĄCE

R

potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące czworokątów, w tym trapezów i równoległoboków;

potrafi stosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie, w rozwiązywaniu złożonych zadań o średnim stopniu trudności;

potrafi zastosować twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i okręgu opisanym na czworokącie do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności dotyczących trapezów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu;

V. GEOMETRIA PŁASKA – POLE CZWOROKĄTA

1	Pole prostokąta Pole kwadratu
2	Pole równoległoboku. Pole rombu
3	Pole trapezu
4	Pole czworokąta
5	Pola figur podobnych
6	Mapa. Skala mapy

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

zna twierdzenie o polach figur podobnych;

zna twierdzenie sinusów;

zna twierdzenie cosinusów;

rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;

zna co najmniej 4 wzory na pola trójkąta;

potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;

zna twierdzenie o polach figur podobnych;

zna wzór na pole koła i pole wycinka koła;

wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań

potrafi zastosować wzory na pole kwadratu i prostokąta w rozwiązaniach prostych zadań;

zna wzory na pole równoległoboku;

zna wzory na pole rombu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące rombów, wykorzystując wzory na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

zna wzór na pole trapezu; potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trapezów, wykorzystując wzór na jego pole i poznane wcześniej twierdzenia;

DOPEŁNIAJĄCE

R

potrafi stosować twierdzenie sinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi stosować twierdzenie cosinusów w zadaniach geometrycznych;

potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, stosując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;

<i>potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;</i>
<i>potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów i czworokątów, w tym również z wykorzystaniem wcześniej poznanych twierdzeń (np. twierdzenia sinusów i cosinusów, twierdzenia o okręgu wpisanym w czworokąt i opisanym na czworokącie).</i>

WYKRACZAJĄCE

W

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

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

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń

potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.

VI. ELEMENTY ANALIZY MATEMATYCZNEJ

1	Granica funkcji w punkcie
2	Obliczanie granicy funkcji w punkcie
3	Granice jednostronne funkcji w punkcie
4	Granica funkcji w nieskończoności
5	Granica niewłaściwa funkcji
6	Ciągłość funkcji w punkcie
7	Ciągłość funkcji w zbiorze
8	Asymptoty wykresu funkcji
9	Pochodna funkcji w punkcie
10	Funkcja pochodna
11	Funkcja złożona. Pochodna funkcji złożonej
12	Styczna do wykresu funkcji
13	Pochodna funkcji a monotoniczność funkcji
14	Ekstrema lokalne funkcji
15	Największa i najmniejsza wartość funkcji w przedziale
16	Zadania optymalizacyjne

Uczeń:

PODSTAWOWE**K**

uzasadnia, że funkcja nie ma granicy w punkcie, również na podstawie jej wykresu

zna i rozumie pojęcie granicy funkcji w punkcie

oblicza granice funkcji w punkcie

zna twierdzenia dotyczące obliczania granic w punkcie

oblicza granice funkcji w nieskończoności

oblicza granice niewłaściwe jednostronne funkcji w punkcie

oblicza granice niewłaściwe funkcji w punkcie

wyznacza równania asymptot pionowych wykresu funkcji

wyznacza równania asymptot poziomych wykresu funkcji

zna i rozumie pojęcie funkcji ciągłej w punkcie

korzystając z definicji, oblicza pochodną funkcji w punkcie

zna pojęcie ilorazu różnicowego funkcji

zna i rozumie pojęcie pochodnej funkcji w punkcie

potrafi sprawnie wyznaczać pochodne funkcji wymiernych na podstawie poznanych wzorów

zna i rozumie warunek konieczny istnienia ekstremum funkcji różniczkowalnej

DOPEŁNIAJĄCE**R**

potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące badania ciągłości funkcji w punkcie i zbiorze

stosuje twierdzenie Weierstrassa do wyznaczania wartości najmniejszej oraz największej funkcji w danym przedziale domkniętym

zna i potrafi stosować twierdzenie o trzech funkcjach

zna własności funkcji ciągłych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań (twierdzenie Darboux oraz twierdzenie Weierstrassa)

potrafi wyznaczyć równania asymptot wykresu funkcji, we wzorze których występuje wartość bezwzględna (o ile istnieją)

zna związek pomiędzy ciągłością i różniczkowalnością funkcji

potrafi wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema funkcji, w której wzorze występuje wartość bezwzględna

potrafi stosować rachunek pochodnych w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych

wyznacza punkt wykresu funkcji, w którym styczna do niego spełnia podane warunki

wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna

wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja miała ekstremum w danym punkcie

WYKRACZAJĄCE**W**

rozwiązuje zadania nietypowe stosując analizę matematyczną;

VII. TRYGNOMETRIA

1	Przekształcenia wykresów funkcji trygonometrycznych
2	Równania trygonometryczne
3	Funkcje trygonometryczne sumy i różnicy
4	Funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta
5	Sumy i różnice funkcji trygonometrycznych
6	Nierówności trygonometryczne
7	Pochodne funkcji trygonometrycznych

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

P

p
 o
 t
 r
 a
 f
 i
 o
 b
 l
 i
 c
 z
 a
 c
 i
 e
 w
 a
 r
 t
 o
 ś
 c
 i
 w
 y
 r
 a
 z
 e
 Ń
 z
 a
 w
 i
 e
 r
 a
 j
 ą
 c
 y
 c
 h
 f
 u
 n
 k
 c
 j
 e
 t
 r
 y
 g
 o
 n
 o
 m
 e
 t
 r
 y
 c
 z
 n
 e
 k
 ą
 t
 ó
 w
 o
 m
 i
 a
 r
 a
 c
 h
 3
 0°
 ,
 4
 5°
 ,
 6
 0°
 ;

zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;

PODSTAWOWE

K

P

zn
a
za
le
żn
oś
ci
m
ię
dz
y
fu
nk
cj
a
m
i
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
ny
m
i
te
g
o
sa
m
eg
o
kq
ta
os
tr
eg
o;

potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;

PODSTAWOWE

K

P

p
o
t
r
a
f
i
o
b
l
i
c
z
y
ć
w
a
r
t
o
ś
c
i
p
o
z
o
s
t
a
ł
y
c
h
f
u
n
k
c
j
i
t
r
y
g
o
n
o
m
e
t
r
y
c
z
n
y
c
h
k
ą
t
a
w
y
p
u
k
ł
e
g
o,
g
d
y
d
a
n
a
j
e
s
t
j
e
d
n
a
z
n
i
c
h
;

potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);

PODSTAWOWE

K

P

potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;

*p
ot
ra
fi
st
os
o
w
ać
m
ia
rę
tu
ko
w
q
i
st
o
p
ni
o
w
q
kq
ta*

PODSTAWOWE

K

P

p
ot
ra
fi
ok
re
śl
ać
w
kt
ór
ej
ć
wi
ar
tc
e
uk
ła
d
u
w
sp
ół
rz
ęd
ny
ch
le
ży
ko
ńc
o
w
e
ra
m
ię
kąt
a
,
m
aj
ąc
d
a
ne
w
ar
to
ść
i
fu
nk
cji
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
ny
ch
te
g

zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

PODSTAWOWE

K

P

wie co to jest miara łukowa kąta;

*p
o
t
r
a
f
i
s
t
o
s
o
w
a
ć
w
z
o
r
y
r
e
d
u
k
c
y
j
n
e
w
o
b
l
i
c
z
a
n
i
u
w
a
r
t
o
ś
c
i
w
y
r
a
ż
e
ń
;*

PODSTAWOWE

K

P

p
 o
 t
 r
 a
 f
 i
 o
 b
 l
 i
 c
 z
 a
 ć
 w
 a
 r
 t
 o
 ś
 c
 i
 f
 u
 n
 k
 c
 j
 i
 t
 r
 y
 g
 o
 n
 o
 m
 e
 t
 r
 y
 c
 z
 n
 y
 c
 h
 k
 ą
 t
 ó
 w,
 k
 t
 ó
 r
 y
 c
 h
 k
 o
 ń
 c
 o
 w
 e
 r
 a
 m
 i
 ę
 l
 ę
 ż
 y
 n
 a
 p
 r
 o
 s
 t
 e
 j
 o
 r
 ó
 w
 n
 a
 n
 i
 u
 y=
 a
 x

potrafi zamieniać stopnie na radiany i radiany na stopnie

PODSTAWOWE

K

P

u
m
ie
zb
u
d
o
w
ać
w
uk
ła
dz
ie
w
sp
ót
rz
ęd
ny
ch
d
o
w
ol
ny
ką
t
o
m
ie
rz
e
a,
g
dy
d
a
n
a
je
st
w
ar
to
ść
je
d
n
ej
fu
nk
cji
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
n
ej
te

zna definicje funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta;

PODSTAWOWE

K

P

p
o
t
r
a
f
i
p
o
s
t
u
g
i
w
a
ć
s
i
ę
d
e
f
i
n
i
c
j
a
m
i
f
u
n
k
c
j
i
t
r
y
g
o
n
o
m
e
t
r
y
c
z
n
y
c
h
d
o
w
o
l
n
e
g
o
k
ę
t
a
w
r
o
z
w
i
ę
z
y
w
a
n
i
u
z
a
d
a
ń;

umie podać znaki wartości funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach;

PODSTAWOWE

K

P

potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta

potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na drugim ramieniu kąta

PODSTAWOWE

K

P

zn
a i
p
ot
ra
fi
st
os
o
w
ać
w
zo
ry
re
d
uk
cy
jn
e
dl
a
kq
tó
w
o
m
ia
ra
ch
w
yr
aż
o
ny
ch
w
st
o
p
ni
ac
h
or
az
ra
di
a
n
ac
h;

zna tożsamości i związki pomiędzy funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta;

PODSTAWOWE

K

P

zna wzory redukcyjne;

p
ot
ra
fi
u
pr
as
zc
za
ć
w
yr
aż
en
ia
za
wi
er
aj
qc
e
fu
nk
cj
e
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
ne
;

PODSTAWOWE

K

P

potrafisz opisać własności i wykreślić wykres funkcji trygonometrycznych?

potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \sin x$ i omówić jej własności;

PODSTAWOWE

K

P

potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \cos x$ i omówić jej własności;

*p
ot
ra
fi
w
yz
n
ac
zy
ć
zb
ió
r
w
ar
to
ść
i
fu
nk
cji
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
ne
j
(
w
pr
os
ty
ch
pr
zy
p
a
dk
ac
h)
;*

PODSTAWOWE

K

P

w
y
k
o
r
z
y
s
t
u
j
e
o
k
r
e
s
o
w
o
ś
ć
f
u
n
k
c
j
i
t
r
y
g
o
n
o
m
e
t
r
y
c
z
n
y
c
h
;

potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \text{tg } x$ i omówić jej własności;

potrafi naszkicować wykres funkcji $y = \text{ctg } x$ i omówić jej własności;

PODSTAWOWE

K

P

potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: symetria osiowa względem osi OX, symetria osiowa względem osi OY, symetria środkowa, względem punktu (0, 0), przesunięcie równoległe o dany wektor

p
o
t
r
a
f
i
r
o
z
w
i
ą
z
y
w
a
ć
p
r
o
s
t
e
r
ó
w
n
a
n
i
a
i
n
i
e
r
ó
w
n
o
ś
c
i
t
r
y
g
o
n
o
m
e
t
r
y
c
z
n
e,
k
o
r
z
y
s
t
a
j
ą
c
z
w
y
k
r
e
s
ó
w
o
d
p
o
w
i
e
d
n
i
c
h
f
u
n
k
c
ji

PODSTAWOWE

K

P

o
bli
cz
a
gr
a
ni
ce
fu
nk
cji
,
w
kt
ór
yc
h
w
e
w
zo
rz
e
w
ys
tę
p
uj
ą
fu
nk
cj
e
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
n
e

zna wzory na sinus i cosinus sumy/różnicy kątów i potrafi je stosować do rozwiązywania prostych zadań;

PODSTAWOWE

K

P

o
bli
cz
a
p
oc
h
o
d
n
e
fu
nk
cji
,
w
kt
ór
yc
h
w
ys
tę
p
uj
ą
fu
nk
cj
e
tr
yg
o
n
o
m
et
ry
cz
n
e
ko
rz
ys
ta
ją
c
z
p
oz
n
a
ny
ch
w
zo
ró
w
n
a
su
m

potrafi stosować wzory na sumę/różnicę funkcji trygonometrycznych

PODSTAWOWE

K

P

zna granice funkcji przy x dążącym do 0

zna wzory na pochodne funkcji trygonometrycznych i umie je stosować

DOPEŁNIAJĄCE

R

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;

wie, co to jest miara główna kąta skierowanego i potrafi ją wyznaczyć dla dowolnego kąta;

potrafi obliczać wartości funkcji trygonometrycznych kątów mając informacje pozwalające na ustalenie współrzędnych punktu znajdującego się na końcowym ramieniu kąta

potrafi rozwiązywać zadania z zastosowaniem miary łukowej i stopniowej

potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone)

potrafi dowodzić tożsamości trygonometryczne:

potrafi stosować wzory redukcyjne w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności;

potrafi zbadać, czy funkcja trygonometryczna jest parzysta (nieparzysta);

potrafi wyznaczyć okres podstawowy funkcji trygonometrycznej;

potrafi ustalać argumenty dla których wartości funkcji sinus i cosinus spełniają określone warunki;

potrafi ustalać najmniejszą i największą wartość wyrażenia zawierające funkcje trygonometryczne;

potrafi obliczać wartości wyrażeń, w których występują funkcje trygonometryczne dowolnych kątów;

potrafi szkicować wykresy funkcji $y = -f(x)$ oraz $y = f(-x)$;

potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując jedno z przekształceń, jak przesunięcie wykresu o wektor oraz $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \neq 0$;

potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując takie przekształcenia, jak: $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$, $y = s \cdot f(x)$ oraz $y = f(s \cdot x)$, gdzie $s \neq 0$;

potrafi przekształcać wykresy funkcji trygonometrycznych w których we wzorach występuje pierwiastek

potrafi stosować wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów, wzory na sumy i różnice funkcji trygonometrycznych, wzory na funkcje trygonometryczne wielokrotności kąta do przekształcania wyrażeń trygonometrycznych;

potrafi rozwiązywać równania i nierówności trygonometryczne z wykorzystaniem tożsamości trygonometrycznych

potrafi obliczyć pochodne funkcji złożonych, w których występują funkcje trygonometryczne

potrafi wyznaczyć zbiór wartości funkcji, w których wzorze występuje funkcja trygonometryczna

WYKRACZAJĄCE

W

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

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

potrafi rozwiązywać różne zadania z innych działów matematyki, w których wykorzystuje się wiadomości i umiejętności z trygonometrii.

potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności lub wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod rozwiązywania

VIII. GEOMETRIA ANALITYCZNA

1	Wektor w układzie współrzędnych. Podział odcinka
2	Kąt między niezerowymi wektorami
3	Proste w układzie współrzędnych
4	Odległość punktu od prostej. Odległość między dwiema prostymi równoległymi
5	Pole trójkąta. Pole wielokąta
6	Równanie okręgu. Wzajemne położenie prostej i okręgu
7	Wzajemne położenie dwóch okręgów
8	Wybrane przekształcenia geometryczne w układzie współrzędnych

Uczeń:

PODSTAWOWE

K

zna określenie wektora w układzie współrzędnych i potrafi podać jego cechy;

potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora

potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej)

zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych w geometrii analitycznej

potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)

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 sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;

potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;

potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;

zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;

potrafi obliczyć długość odcinka, znając współrzędne jego końców

zna definicję równania kierunkowego prostej oraz znaczenie współczynników występujących w tym równaniu (w tym również związek z kątem nachylenia prostej do osi OX);

zna definicję równania ogólnego prostej;

potrafi napisać równanie ogólne prostej przechodzącej przez dwa punkty;

zna warunek równoległości oraz prostokątności prostych danych równaniami kierunkowymi/ogólnymi;

rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;

potrafi sprowadzić równanie okręgu z postaci kanonicznej do zredukowanej;

potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;

potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;

umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;

potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;

zna i umie stosować pojęcia wektorów równych i przeciwnych

potrafi wyznaczyć współrzędne początku/końca wektora mając dane jego współrzędne

zna definicję kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory

zna wzory na cosinus i sinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory

zna warunki na prostokątność i równoległość wektorów

zna i potrafi stosować w zadaniach, wzór na odległość punktu od prostej

zna wzór na pole trójkąta gdy dane są jego wierzchołki

potrafi obliczyć odległość między dwiema prostymi równoległymi

rozpoznaje równanie okręgu w postaci kanonicznej i zredukowanej;

potrafi odczytać z równania okręgu współrzędne środka i promień okręgu;

potrafi napisać równanie okręgu, gdy zna współrzędne środka i promień tego okręgu;

umie sprawdzić czy punkt należy do okręgu w postaci kanonicznej oraz zredukowanej;

potrafi narysować w układzie współrzędnych okrąg na podstawie danego równania opisującego okrąg;

zna pojęcie stycznej, siecznej i prostej rozłącznej do okręgu

potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;

PODSTAWOWE**K**

- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych dwóch okręgów (lub stwierdzić, że okręgi nie przecinają się), gdy znane są równania tych okręgów;
- wie, jakie przekształcenie nazywamy izometrią
- zna pojęcie jednokładności o środku S i skali $k \neq 0$ (także w ujęciu analitycznym);

DOPEŁNIAJĄCE**R**

- potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności*
- potrafi rozwiązywać zadania z parametrem dotyczące równoległości/prostopadłości prostych*
- potrafi obliczyć współrzędne punktów wspólnych prostej i okręgu lub stwierdzić, że prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych;*
- potrafi zastosować układy równań do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej o średnim stopniu trudności;*
-
-
- rozwiązuje zadania, dotyczące wektorów, w których występują parametry
- rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej (o średnim stopniu trudności) w rozwiązaniu których sprawnie korzysta z poznanych wzorów
- rozwiązuje zadania geometrii analitycznej w oparciu o wzór na pole trójkąta w układzie współrzędnych (np. gdy dane jest pole)
- stosuje równanie okręgu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
- dobiera tak wartość parametru, aby dane okręgi były styczne/rozłączne/przecinające się
- potrafi wykazać, że dane przekształcenie jest/nie jest izometrią

WYKRACZAJĄCE**W**

- rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;*
- potrafi wyprowadzać wzory z geometrii analitycznej (sinus i cosinus kąta utworzonego przez dwa niezerowe wektory; odległość punktu od prostej)

Biorąc pod uwagę złożoność procesu oceniania, nauczyciel wystawiając ocenę śródroczną oraz roczną uwzględnia:

- Zakres wiadomości i umiejętności objętych podstawą programową
- Zrozumienie materiału naukowego
- Umiejętność stosowania wiedzy i umiejętności objętych podstawą programową
- Kulturę przekazywania wiadomości
- Postęp dokonany przez ucznia

Nauczyciel wystawiając ocenę śródroczną oraz roczną kieruje się następującymi kryteriami:

Na ocenę celującą uczeń powinien:

- Posiadać wiadomości i umiejętności znacznie wykraczające ponad poziom wymagań edukacyjnych wynikających z realizowanego programu nauczania danego przedmiotu w danej klasie

- Przedstawiać treści powiązanych ze sobą w systematyczny układ
- Rozumieć uogólnienia i związki między nimi oraz rozwiązywać zadań bez jakiegokolwiek ingerencji nauczyciela
- Samodzielnie i biegle posługiwać się zdobytymi wiadomościami przy rozwiązywaniu zadań, problemów teoretycznych i praktycznych, także wykraczających poza program nauczania, proponować rozwiązania nietypowe
- Stosować poprawny język matematyczny, swobodnie w posługiwać się terminologią naukową, posiadać wysoki stopień kondensacji wypowiedzi.
- Samodzielnie i twórczo rozwijać własne uzdolnienia

Na ocenę bardzo dobrą uczeń powinien:

- Opanować w pełni wiadomości i umiejętności objęte podstawą programową na danym etapie kształcenia, przedstawiać wiadomości powiązanych ze sobą w logiczny układ
- Wykazać się sprawnym i właściwym rozumieniem uogólnień i związków między nimi oraz rozwiązywaniem zadań bez ingerencji nauczyciela
- Umiejętnie wykorzystywać wiadomości w teorii i w praktyce bez pomocy nauczyciela
- Stosować poprawny język matematyczny, sprawne posługiwać się terminologią naukową, stosować klarowna koncepcje wypowiedzi
- potrafić zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązania zadań i problemów w nowych sytuacjach, także tych o wysokim stopniu trudności i abstrakcyjności

Na ocenę dobrą uczeń powinien:

- Opanować wiedzę i umiejętności objęte podstawą programową, prezentować wiadomości logicznie powiązane ze sobą
- Poprawnie rozumieć uogólnienia i związki między nimi
- Stosować wiedzę w sytuacjach teoretycznych i praktycznych (typowych) oraz rozwiązywać zadania, czasami przy drobne pomocy nauczyciela
- Stosować poprawny język matematyczny, dopuszczane są nieliczne błędy
- Podstawowe pojęcia definiować za pomocą terminów naukowych, wypowiedź ucznia powinna być klarowna w stopniu zadowalającym.

Na ocenę dostateczną uczeń powinien:

- Opanować wiedzę i umiejętności objęte podstawą programową w stopniu podstawowym, podstawowe wiadomości logiczne prezentować w sposób powiązany
- rozumieć podstawowych uogólnień oraz rozwiązywać podstawowe zadania przy niewielkiej pomocy nauczyciela
- Stosować wiadomości dla celów praktycznych i teoretycznych z niewielką pomocą nauczyciela
- Dopuszczalne są niewielkie i nieliczne błędy w pracach pisemnych i wypowiedziach ucznia
- Dokonać postępu w rozwoju swojej wiedzy i umiejętności zgodnie ze swoimi możliwościami ucznia

Na ocenę dopuszczającą wymagane są:

- Opanowanie wiedzy i umiejętności tylko koniecznych, luźno powiązanych na danym poziomie nauczania
- Dopuszcza się ograniczone zrozumienie podstawowych uogólnień i nieumiejętność samodzielnego wyjaśnienia zadań

- Umiejętność stosowania wiedzy tylko w sytuacjach typowych z pomocą nauczyciela
- Dopuszcza się liczne błędy, nieporadny język matematyczny, trudności w formułowaniu myśli
- Niewielki postęp dokonywany przez ucznia

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- Nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności objętych podstawą programową, co uniemożliwia mu dalszą naukę
- Nie rozumie uogólnień oraz nie umie rozwiązywać podstawowych zadań
- Nie umie stosować wiedzy i rozwiązywać zadań, pomimo pomocy nauczyciela
- Popelnia liczne błędy, stosuje niepoprawny język matematyczny, ma duże trudności w formułowaniu swoich myśli przy rozwiązywaniu zadań
- Nie dokonał postępu w rozwoju swojej wiedzy i umiejętności danym semestrze

Ocena śródroczna oraz roczna nie muszą być średnią ocen cząstkowych.

Pozostałe zasady oceniania z matematyki są zgodne z opisanymi w Statucie Szkoły w rozdziale opisującym Wewnątrzszkolne Zasady Oceniania.

zespół nauczycieli matematyki w XLI LO