

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

**LICZBY RZECZYWISTE**

**Na poziomie wymagań koniecznych - na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- zamieniać ułamek zwykły na ułamek dziesiętny
- podać przykłady liczb niewymiernych
- podać przybliżenie dziesiętne liczby (np. korzystając z kalkulatora) z zadaną dokładnością
- porównać liczby wymierne
- porównać liczby rzeczywiste (np. korzystając z kalkulatora)
- stosować kolejność działań w zbiorze liczb rzeczywistych
- przekształcić proste wyrażenia algebraiczne
- rozwiązać równanie i nierówność pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
- zaznaczyć przedziały liczbowe na osi liczbowej
- wyłączać czynnik spod pierwiastka
- włączać czynnik pod pierwiastek
- usuwać niewymierność w wyrażeniu typu  $\frac{1}{\sqrt{a}}$
- obliczyć  $p\%$  danej wielkości  $w$
- obliczyć wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
- obliczyć odległość dwóch liczb na osi liczbowej

**Na poziomie wymagań podstawowych - na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- przedstawiać liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg)
- stosować wzory skróconego mnożenia na  $(a \pm b)^2$  oraz  $a^2 - b^2$
- sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania, nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
- ułożyć równanie lub nierówność do zależności opisanej słownie
- rozwiązać układ nierówności pierwszego stopnia i zapisać wynik w postaci przedziału liczbowego
- oszacować wartość wyrażenia liczbowego
- wskazać różnicę między definicją pierwiastka stopnia parzystego a definicją pierwiastka stopnia nieparzystego

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- wykonać działania na pierwiastkach
- stosować prawa działań na pierwiastkach
- obliczyć wielkość  $w$ , gdy dany jest jej procent
- obliczyć, jakim procentem wielkości  $w$  jest wielkość  $a$
- wykonać w pamięci proste obliczenia typu: o 50% więcej niż 10, o 200% więcej niż 15, o 20% mniej niż 50 itp.
- obliczyć błąd bezwzględny i względny przybliżenia

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- zamienić ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły
- odróżnić liczbę wymierną od niewymiernej
- usuwać niewymierność w mianowniku wyrażenia typu:  $\frac{d}{a+b\sqrt{c}}$
- porównać pierwiastki (bez stosowania kalkulatora)
- obliczyć, o ile procent wielkość  $a$  jest większa (mniejsza) od wielkości  $b$
- swobodnie operować pojęciem punktu procentowego
- przeprowadzić proste badanie statystyczne, opracować i zaprezentować jego wyniki
- ocenić dokładność zastosowanego przybliżenia

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- rozwiązać zadanie tekstowe wymagające zastosowania pierwiastków wyższych stopni
- krytycznie czytać teksty zawierające i komentujące dane procentowe
- rozwiązać złożone zadania tekstowe prowadzące do równania (układu równań) z wykorzystaniem obliczeń procentowych

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- sklasyfikować podzbiory zbioru liczb rzeczywistych ze względu na wykonalność działań
- udowodnić niewymierność przykładowych liczb
- wykazać, że jeżeli liczba jest wymierna, to ma rozwinięcie dziesiętne skończone lub nieskończone okresowe i odwrotnie
- uzasadnić prawa działań na potęgach i pierwiastkach
- rozwiązywać zadania dotyczące procentów typu: „pewna wielkość wzrosła o  $p\%$ ; oblicz

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

o ile % należy ją zmniejszyć, aby powróciła do poziomu wyjściowego”

**PLANIMETRIA**

**Na poziomie wymagań koniecznych - na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- określić wzajemne położenie dwóch okręgów
- wskazać kąty środkowe i wpisane oparte na danych łukach
- korzystać z twierdzenia Pitagorasa oraz związków miarowych w trójkącie prostokątnym
- obliczyć długości boków figur podobnych, wykorzystując skalę podobieństwa
- podać wartości funkcji trygonometrycznych kątów:  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  i  $45^\circ$
- obliczyć miarę kąta ostrego, dla którego funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo - korzystając z tablic lub kalkulatora - przybliżoną)

**Na poziomie wymagań podstawowych - na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- określić wzajemne położenie okręgu i prostej
- korzystać z własności stycznej do okręgu i własności okręgów stycznych
- zastosować twierdzenie o zależności między kątem środkowym, kątami wpisanymi i kątem między styczną a cięciwą (wyznaczonymi przez ten sam łuk)
- rozpoznać trójkąty podobne i wykorzystać (także w kontekście praktycznym) cechy podobieństwa trójkątów
- poprawnie zapisać proporcje boków w trójkątach podobnych
- oszacować rzeczywistą odległość między punktami, znając odległość między tymi punktami na mapie i skalę mapy
- zastosować w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych
- wyznaczyć wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach od  $0^\circ$  do  $180^\circ$
- obliczyć długości boków i miary kątów trójkąta prostokątnego, mając dany jeden bok i wartość funkcji trygonometrycznej jednego z kątów ostrych
- korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora)
- stosować podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ,  
 $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$  oraz  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

- znając wartość funkcji trygonometrycznej sinus lub kosinus kąta ostrego, wyznaczać wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego kąta
- korzystać z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych, w tym ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi
- udowodnić prostą tożsamość trygonometryczną

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- stosować zależności między kątami środkowymi i wpisanymi w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
- skonstruować odcinek o długości równej średniej geometrycznej dwóch danych odcinków
- swobodnie operować skalą map

**Na poziomie wymagań dopelniających – na bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- udowodnić twierdzenie o odcinkach stycznych
- wyprowadzić związki miarowe w trójkącie prostokątnym
- stosować podobieństwo trójkątów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności
- udowodnić tożsamość trygonometryczną wymagającą przekształcenia wyrażeń wymiernych
- rozwiązać zadanie wymagające zastosowania związku między funkcjami trygonometrycznymi, np. znając wartość  $\sin \alpha + \cos \alpha$ , obliczyć  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- rozwiązać wieloetapowe zadania geometryczne wymagające zapisania związków między potrzebnymi wielkościami w postaci układu równań (np. 3 zmiennych) i rozwiązania go
- wyznaczyć pole i obwód figury ograniczonej łukami okręgów
- rozwiązać niestandardowe zadania geometryczne wymagające np. poprowadzenia na rysunku dodatkowych odcinków i dostrzeżenia trójkątów podobnych
- udowodnić wzory redukcyjne dla kąta rozwartego

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

**FUNKCJE I ICH WŁASNOŚCI**

Na poziomie wymagań **koniecznych** - na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:

- rozpoznać funkcje wśród przyporządkowań
- podać przykłady zależności funkcyjnych w otaczającej nas rzeczywistości
- obliczyć wartości funkcji dla różnych argumentów
- wyznaczyć dziedzinę funkcji na podstawie diagramu, tabeli, opisu słownego
- swobodnie operować układem współrzędnych
- rozpoznać wykresy funkcji wśród krzywych
- sporządzić wykresy funkcji o kilkuelementowej dziedzinie
- na podstawie wykresu funkcji odczytać jej dziedzinę
- na podstawie wykresu funkcji wskazać największą wartość funkcji i najmniejszą wartość funkcji (w całej dziedzinie lub w podanym przedziale)
- na podstawie wykresu funkcji odczytać jej miejsca zerowe
- przesunąć wykres funkcji wzdłuż osi  $x$  zgodnie z podanym wzorem  $y = f(x - a)$
- przesunąć wykres funkcji wzdłuż osi  $y$  zgodnie z podanym wzorem  $y = f(x) + b$

Na poziomie wymagań **podstawowych** - na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:

- określać funkcje na różne sposoby (diagram, tabela, wzór, wykres, opis słowny)
- wyznaczyć, w prostych przypadkach, dziedzinę na podstawie wzoru funkcji
- znaleźć, w prostych przypadkach, zbiór wartości funkcji o danej dziedzinie i wzorze
- na podstawie wykresu funkcji odczytać zbiór jej wartości
- znajdować miejsca zerowe funkcji w przypadku, gdy prowadzi to do rozwiązywania równań liniowych
- posługując się poznanymi metodami rozwiązywania równań, obliczać, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość
- na podstawie wykresu funkcji określić liczbę rozwiązań równania  $f(x) = m$  dla ustalonej wartości  $m$
- odczytać z wykresu funkcji rozwiązania nierówności:  $f(x) > m$ ,  $f(x) \leq m$  dla ustalonej wartości  $m$  (w szczególności dla  $m = 0$ )
- określić przedziały monotoniczności funkcji na podstawie jej wykresu
- szkicować wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$  dla danego  $a$ , korzystać ze wzoru i wykresu tej funkcji

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi

- przekształcić wykres funkcji przez symetrię względem osi  $y$  zgodnie z podanym wzorem  $y = -f(x)$
- przekształcić wykres funkcji przez symetrię względem osi  $x$  zgodnie z podanym wzorem  $y = f(-x)$
- narysować wykres funkcji  $y = f(x-a) + b$ , mając dany wykres albo wzór funkcji  $y = f(x)$
- na podstawie podanego wzoru funkcji (w prostych przypadkach) odczytać i zapisać ten wzór w postaci  $y = f(x-a) + b$ .
- podać własności funkcji  $y = f(x-a) + b$ ,  $y = -f(x)$  i  $y = f(-x)$  na podstawie odpowiednich własności funkcji  $y = f(x)$

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- wyznaczyć zbiór wartości funkcji zdefiniowanych w bardziej złożony sposób
- narysować wykres funkcji na podstawie wykonanych pomiarów różnych zjawisk
- narysować wykres funkcji  $y = f(x-a) + b$ , mając dany wykres funkcji  $y = f(x)$
- odczytać z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu:  $f(x) = g(x)$ ,  $f(x) < g(x)$ ,  $f(x) > g(x)$

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- znaleźć na podstawie zadania tekstowego zależność funkcyjną między dwiema wielkościami i wyznaczyć dziedzinę otrzymanej funkcji
- na podstawie wykresu funkcji określić liczbę rozwiązań równania  $f(x) = m$  w zależności od wartości  $m$
- uzasadnić, że funkcja  $f(x) = \frac{1}{x}$  nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- zaprojektować wykresy funkcji o zadanych własnościach
- korzystać ze wzoru i wykresu funkcji  $f(x) = a/x$  do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi
- składać (w prostych przypadkach) symetrie i przesunięcia wykresów funkcji

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- uzasadnić, że funkcja np. rosnąca na dwóch przedziałach liczbowych nie musi być rosnąca na sumie tych przedziałów
- uzasadniać z definicji monotoniczność funkcji
- dobierać parametr we wzorze funkcji tak, by miała ona określone własności
- swobodnie składać przesunięcia równoległe wykresu funkcji z symetriami

**FUNKCJA LINIOWA**

**Na poziomie wymagań koniecznych - na ocenę dopuszczającą (2) uczeń potrafi:**

- rozpoznać wielkości wprost proporcjonalne
- narysować wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru i omówić jej własności
- rozwiązać układ równań metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników
- sprawdzić współliniowość punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej
- sprawdzić rachunkowo, czy dany punkt leży na danej prostej

**Na poziomie wymagań podstawowych - na ocenę dostateczną (3) uczeń potrafi:**

- podać zależność funkcyjną między wielkościami wprost proporcjonalnymi opisanymi w zadaniu tekstowym
- podać wzór funkcji liniowej na podstawie jej wykresu
- interpretować współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej
- rozstrzygnąć, czy układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
- podać interpretację graficzną danego układu równań liniowych
- wyznaczyć równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty
- wyznaczyć równanie prostej równoległej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt;
- wyznaczyć równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt

**Wymagania edukacyjne z matematyki - klasa I (poziom podstawowy)**  
**wg programu nauczania Matematyka – Prosto do matury**

**Na poziomie wymagań rozszerzających – na ocenę dobrą (4) uczeń potrafi:**

- rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi

**Na poziomie wymagań dopełniających – na ocenę bardzo dobrą (5) uczeń potrafi:**

- przeanalizować, jak – w zależności od współczynników (zapisanych w postaci parametrów) funkcji liniowej – zmieniają się jej własności
- rozwiązać zadanie parametrem dotyczące równoległości lub prostopadłości wykresów funkcji liniowych
- rozwiązać zadanie z parametrem dotyczące układów równań liniowych

**Na poziomie wymagań wykraczających – na ocenę celującą (6) uczeń potrafi:**

- uzasadnić na podstawie definicji rodzaj monotoniczności funkcji liniowej
- przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem
- przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań układu dwóch równań liniowych z parametrem
- rozwiązać układ co najmniej trzech równań liniowych