

Wymagania edukacyjne z matematyki

LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE

Klasa I

Poniżej przedstawiony został podział wymagań edukacyjnych na poszczególne oceny.

- Wiedza i umiejętności **konieczne** do opanowania (**K**) to zagadnienia, które są niezbędne do zrozumienia materiału z wyższych poziomów. Stanowią one swego rodzaju podstawę, bez której dalsza nauka jest bardzo utrudniona. Zagadnienia te powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania z poziomu **podstawowego (P)** to wymagania z poziomu (K) rozszerzone jedynie o typowe zastosowania przyswojonego materiału.
- Wiadomości i umiejętności z zakresu wymagań **rozszerzających (R)** zawierają wymagania z poziomu (K) i (P) rozszerzone o zadania trudniejsze lub takie, w których należy w nietypowy sposób zastosować nabytą wiedzę.
- Wymagania z poziomu **dopelniającego (D)** zawierają wymagania z poziomów poprzednich uzupełnione zagadnieniami złożonymi, w których rozwiązanie jest możliwe dzięki zastosowaniu nabytej wiedzy w nietypowy sposób.
- Poziom (**W**) to wiedza i umiejętności **wykraczające** poza obowiązkowy program realizowany w danej klasie. Wymagania te są szczególnie trudne i złożone.

LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (**K**) lub (**P**)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb;
- rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze;
- rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone;
- stosuje cechy podzielności liczb;
- podaje dzielniki danej liczby naturalnej;
- znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb;
- porównuje liczby wymierne;
- podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych;
- przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach;
- wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz oblicza błąd przybliżenia;
- wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych, zamienia ułamki dziesiętne o skończonym rozwinięciu dziesiętnym na ułamki zwykłe;
- wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych;

- oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej;
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego;
- wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia;
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{1}{\sqrt{a}}$;
- przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe;
- szacuje wartości liczb niewymiernych;
- zapisuje i odczytuje liczbę w notacji wykładniczej;
- oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych;
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym;
- zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie;
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach;
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg;
- oblicza logarytmy;
- stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń;
- interpretuje pojęcia procentu i punktu procentowego;
- oblicza procent danej liczby;
- oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba;
- wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent;
- posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych;

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.;
- przedstawia liczbę naturalną w postaci iloczynu liczb pierwszych (trudniejsze przypadki);
- wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$
- konstruuje odcinki o długościach niewymiernych;
- wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych (trudniejsze przypadki);
- zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły;
- porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora;
- wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki, stosując prawa działań na pierwiastkach;
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka dowolnego stopnia, włącza czynnik pod znak pierwiastka dowolnego stopnia;
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\sqrt[3]{a}$;
- upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (trudniejsze przypadki);
- porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (trudniejsze przypadki);
- stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń;
- oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej;
- rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe;

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb;
- udowadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych);
- dowodzi niewymierności niektórych liczb, np. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$;
- dowodzi, że suma (iloczyn) liczby wymiernej i niewymiernej jest liczbą niewymierną;
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych;

JĘZYK MATEMATYKI

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony;
- opisuje symbolicznie dane zbiory;
- wymienia elementy danego zbioru oraz elementy do niego nienależące;
- posługuje się pojęciem iloczynu, sumy oraz różnicy zbiorów;
- zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe;
- wyznacza przedział opisany podanymi nierównościami;
- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych oraz zaznacza je na osi liczbowej;
- rozwiązuje równania i nierówności liniowe;
- zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej;
- zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. $A = \{x \in \mathbf{R}: x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4; 1 \rangle$;
- wyłącza wskazany jednomian przed nawias w sumie algebraicznej;
- mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie;
- zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych;
- stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi: $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych;
- stosuje przekształcenia wyrażeń algebraicznych do rozwiązywania równań i nierówności liniowych;
- rozwiązuje równania i nierówności liniowe z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}$;
- oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej;
- stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $|x| = a, |x| < a$;

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- wyznacza iloczyn, sumę i różnicę danych zbiorów oraz dopełnienie zbioru;
- zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą;
- wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych;
- zapisuje związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych;
- przeprowadza dowody, stosując działania na wyrażeniach algebraicznych;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań na liczbach $a+b\sqrt{c}$;
- stosuje przekształcenia algebraiczne do rozwiązywania równań i nierówności (trudniejsze przypadki);
- stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym;
- upraszcza wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej;
- wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej;
- wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną typu $|2x-3|=5, |3x+1|>7, \sqrt{x^2+4x+4}\leq 2$;
- zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów, których współrzędne spełniają warunki zapisane za pomocą wartości bezwzględnej;
- wyprowadza wzory skróconego mnożenia;

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

- formułuje i sprawdza hipotezy dotyczące praw działań na zbiorach;
- dowodzi podzielności liczb w trudniejszych przypadkach;
- stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń;
- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej;

UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom (K) lub (P)

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

- podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi;
- sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań;
- do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb;
- wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego;
- rozwiązuje układy równań metodą podstawiania;
- określa, ile rozwiązań ma dany układ równań;
- rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników;
- stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych;

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe;
- dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem;
- określa, ile rozwiązań ma dany układ równań;
- dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony;
- rozwiązuje układy równań w trudniejszych przypadkach, stosując przekształcenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia;
- zapisuje rozwiązanie układu nieoznaczonego;
- stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych;

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K)–(D) oraz:

- rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące układów równań, np. układy równań z trzema niewiadomymi, układy równań z parametrem;
- stosuje układy równań w trudniejszych zadaniach tekstowych;