

1. Funkcje

Uczeń:

- potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;
- potrafi podawać przykłady 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;
- zna wykresy funkcji, takich jak: $y = x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$;
- potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);
- potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);
- potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;
- potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);
- 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 przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;
- umie na podstawie wykresów funkcji f i g podać zbiór rozwiązań równania $f(x) = g(x)$ oraz nierówności typu: $f(x) < g(x)$, $f(x) \geq g(x)$.

2. Funkcja liniowa

Uczeń:

- wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- zna pojęcie funkcji liniowej;
- potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej;
- potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- potrafi na podstawie wykresu funkcji liniowej (wzoru funkcji) określić monotoniczność funkcji;
- 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;
- wie, że współczynnik kierunkowy a we wzorze funkcji $y = ax + b$, oznacza tangens kąta nachylenia wykresu funkcji liniowej do osi OX;
- potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach (np. takiej, której wykres przechodzi przez dwa dane punkty; jest nachylony do osi OX pod danym kątem i przechodzi przez dany punkt itp.);
- potrafi rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą;

Zagadnienia na egzamin poprawkowy dla klas 2d, 2e LO

- potrafi rozwiązać nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawić jej zbiór rozwiązań na osi liczbowej;
- wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;
- zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- potrafi rozpoznać układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;
- potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- potrafi graficznie rozwiązać układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.

3. Przekształcenia wykresów funkcji

Uczeń:

- potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka;
- zna pojęcie przesunięcia równoległego o wektor i potrafi wyznaczyć obraz figury w przesunięciu równoległym o dany wektor;
- zna pojęcie symetrii osiowej względem prostej i potrafi wyznaczyć obraz figury w symetrii osiowej względem tej prostej;
- zna pojęcie symetrii środkowej względem punktu i potrafi wyznaczyć obraz figury w symetrii środkowej względem dowolnego punktu;
- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY;
- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0);
- potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$;
- umie podać własności funkcji: $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$.

4. Funkcja kwadratowa

Uczeń:

- potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem $y = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, oraz omówić jej własności na podstawie wykresu;
- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej $y = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$;
- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej $y = a \cdot (x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$;
- zna wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej $y = a \cdot (x - x_1)(x - x_2)$, gdzie $a \neq 0$;
- **potrafi korzystać ze wzorów pozwalających obliczyć: wyróżnik funkcji kwadratowej, współrzędne wierzchołka paraboli, miejsca zerowe funkcji kwadratowej (o ile istnieją);**
- **potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych;**
- **potrafi obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej;**
- **potrafi sprawnie zamieniać jedną postać wzoru funkcji kwadratowej na drugą (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej);**
- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej (wzór funkcji w postaci ogólnej, kanonicznej, iloczynowej);
- **potrafi naszkicować wykres dowolnej funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;**
- **potrafi na podstawie wykresu funkcji kwadratowej omówić jej własności;**
- potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- potrafi napisać wzór funkcji kwadratowej o zadanych własnościach;

Zagadnienia na egzamin poprawkowy dla klas 2d, 2e LO

- potrafi przekształcić wykres funkcji kwadratowej (symetria względem osi OX , symetria względem osi OY , symetria względem punktu $O(0, 0)$, przesunięcie równoległe o wektor) oraz napisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w danym przekształceniu;
- **potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji kwadratowej w danym przedziale domkniętym;**
- **potrafi rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą;**

5. Geometria płaska – czworokąty

Uczeń:

- 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 i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
- **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;
- wie, czym charakteryzuje się deltoid;
- **rozwiązując zadania dotyczące czworokątów, korzysta z wcześniej poznanych twierdzeń, takich jak twierdzenie Pitagorasa, wykorzystuje wiedzę na temat trójkątów, stosuje również wiadomości z trygonometrii;**

- wie, jaki wielokąt jest wielokątem foremnym;
- potrafi wskazać figury podobne;
- **potrafi rozwiązywać proste zadania dotyczące podobieństwa czworokątów.**

6. Geometria płaska – pole czworokąta

Uczeń:

- zna wzory na pola czworokątów, takich jak: kwadrat, prostokąt, romb, równoległobok oraz trapez i potrafi je stosować w prostych zadaniach, korzystając z wcześniej zdobytej wiedzy (w tym także z trygonometrii);
- zna i potrafi stosować w prostych zadaniach zależność między skalą podobieństwa czworokątów a polami tych czworokątów;
- potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem skali mapy.

7. Ułamki algebraiczne. Równania wymierne

Uczeń:

- potrafi określić dziedzinę ułamka algebraicznego;
- potrafi wykonywać działania na ułamkach algebraicznych, takie jak: skracanie ułamków, rozszerzanie ułamków, dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków algebraicznych;
- **potrafi rozwiązywać proste równania wymierne;**
- potrafi narysować wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \in \mathbf{R} - \{0\}$, $x \in \mathbf{R} - \{0\}$;
- potrafi opisać własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, $a \in \mathbf{R} - \{0\}$, $x \in \mathbf{R} - \{0\}$;
- wie, jaką zależność pomiędzy dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością odwrotną;
- potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności odwrotnej;
- potrafi rozwiązywać proste zadania tekstowe z zastosowaniem wiadomości o proporcjonalności odwrotnej.

8. Ciągi

Uczeń:

- zna definicję ciągu (ciągu liczbowego);
- **potrafi wyznaczyć dowolny wyraz ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;**
- potrafi narysować wykres ciągu liczbowego określonego wzorem ogólnym;
- potrafi podać własności ciągu liczbowego na podstawie jego wykresu;
- zna definicję ciągu arytmetycznego;
- **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;**
- **potrafi korzystać z zależności między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego;**
- zna definicję ciągu geometrycznego;
- **zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na n-ty wyraz ciągu geometrycznego;**
- **zna i potrafi stosować w rozwiązywaniu zadań wzór na sumę n kolejnych początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;**
- **potrafi korzystać z zależności między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego;**
- potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i różnicę ciągu arytmetycznego na podstawie informacji o innych wyrazach ciągu;
- potrafi wyznaczyć pierwszy wyraz i iloraz ciągu geometrycznego na podstawie informacji o wartościach innych wyrazów ciągu;
- potrafi stosować procent prosty i składany w zadaniach dotyczących oprocentowania lokat i kredytów.

9. Elementy geometrii analitycznej

Uczeń:

- **umie obliczyć długość odcinka (odległość między dwoma danymi punktami);**
- **potrafi wyznaczyć współrzędne środka odcinka o podanych końcach;**
- **potrafi wyznaczyć współrzędne jednego z końca odcinka mając dany drugi koniec odcinka oraz współrzędne środka odcinka;**
- zna równanie kierunkowe i ogólne prostej;
- **potrafi zamienić postać kierunkową równania prostej na ogólną i na odwrot;**
- **zna warunki równoległości i prostokątności prostych danych równaniem kierunkowym.**