

Monika Krause

Przedmiotowy system
oceniań
wraz z określeniem wymagań
edukacyjnych z matematyki
dla klasy 2 Technikum
Zakres podstawowy



- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

| | | |
|---------------------|---|--|
| ocena dopuszczająca | - | wymagania na poziomie (K) |
| ocena dostateczna | - | wymagania na poziomie (K) i (P) |
| ocena dobra | - | wymagania na poziomie (K), (P) i (R) |
| ocena bardzo dobra | - | wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D) |
| ocena celująca | - | wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W) |

1. UKŁADY RÓWNAŃ

Poziom **(K)** lub **(P)** Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

| |
|--|
| • podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi |
| • sprawdza, czy dana 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 (proste przypadki) |
| • określa, ile rozwiązań ma dany układ równań (proste przypadki) |
| • rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników (proste przypadki) |
| • 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, w tym np. układów równań liniowych z trzema (lub więcej) niewiadomymi, oraz ich zastosowania w zadaniach tekstowych

2. FUNKCJE

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

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami |
| <ul style="list-style-type: none"> określa funkcję różnymi sposobami (grafem, tabelą, wykresem, opisem słownym, wzorem) |
| <ul style="list-style-type: none"> poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, miejsce zerowe, wartość i wykres funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji (w przypadku nieskomplikowanego wykresu) |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> na podstawie nieskomplikowanego wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne |
| <ul style="list-style-type: none"> określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza dziedzinę funkcji określonej tabelą lub opisem słownym |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje argument odpowiadający podanej wartości funkcji |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji (w prostych przypadkach) |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych (w prostych przypadkach) |
| <ul style="list-style-type: none"> rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem |
| <ul style="list-style-type: none"> sporządza wykresy funkcji: $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach praktycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje zależność między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania prostych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik proporcjonalności |
| <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, jeśli zna współrzędne punktu należącego do wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ dla danego $a > 0$ i $x > 0$ |

Poziom **(R)** lub **(D)**

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w sytuacjach praktycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> przedstawia daną funkcję na różne sposoby w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji odczytuje rozwiązania równania $f(x) = m$ dla ustalonej wartości m |
| <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości m |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$ |

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji spełniającej podane warunki w trudniejszych przypadkach oraz określonej różnymi wzorami w różnych przedziałach |
| <ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji, stosując przekształcenia wykresu, w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje funkcje i ich własności sytuacjach praktycznych, w tym proporcjonalność odwrotną, do rozwiązywania zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu |

Poziom (W)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • udowadnia, że funkcja np. $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji |

3. FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K) lub (P)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej |
| <ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne |
| <ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie |
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe |
| <ul style="list-style-type: none"> • stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną |
| <ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej |
| <ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne |

Poziom (R) lub (D)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała |
| <ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje wzajemne położenie prostych na podstawie ich równań |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe |
| <ul style="list-style-type: none"> znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi |
| <ul style="list-style-type: none"> analizuje własności funkcji liniowej |

Poziom (W)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa punkty |
| <ul style="list-style-type: none"> udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej |

4. PLANIMETRIA

Poziom (K) lub (P)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> rozdziela trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt |
| <ul style="list-style-type: none"> udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki) |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki) |
| <ul style="list-style-type: none"> zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych |
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań |
| <ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dane figury są podobne |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza długości boków figur podobnych |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych |
| <ul style="list-style-type: none"> wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa |
| <ul style="list-style-type: none"> udowadnia równoległość prostych, stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w prostych przypadkach |

Poziom (R) lub (D)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza sumę miar kątów danego wielokąta |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza liczbę boków wielokąta, jeśli ma daną sumę miar jego kątów wewnętrznych |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań |

Poziom (W)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia Talesa |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa oraz twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawiania i podobieństwa figur |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie |

5. FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> szkicuje wykres funkcji kwadratowej $f(x) = a(x - p)^2 + q$, gdzie $a \neq 0$, i odczytuje z wykresu jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej |
| <ul style="list-style-type: none"> oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej |
| <ul style="list-style-type: none"> przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia |
| <ul style="list-style-type: none"> określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika a i wyróżnika Δ |
| <ul style="list-style-type: none"> wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych |
| <ul style="list-style-type: none"> przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje |
| <ul style="list-style-type: none"> odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli |
| <ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność i znajduje w prostych przypadkach rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki |

Poziom (R) lub (D)

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

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none">• wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach |
| <ul style="list-style-type: none">• stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka |
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje równania dwukwadratowe |
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie $t = x , t \geq 0$ |
| <ul style="list-style-type: none">• wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej |
| <ul style="list-style-type: none">• stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych |
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując równania kwadratowe |

Poziom (W)

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

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego |
| <ul style="list-style-type: none">• udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności |
| <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej |