Wymagania edukacyjne

z matematyki

**Klasa 2 technikum**

Zakres podstawowy

Wyróżnione zostały następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W).

* 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.

Poniżej przedstawiony został 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)

# FUNKCJA LINIOWA

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

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

|  |
| --- |
| * rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu |
| * rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem |
| * oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu |
| * wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej |
| * oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej |
| * interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej |
| * wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne |
| * rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne |
| * odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność |
| * wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty |
| * wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych |
| * sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej |
| * przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie |
| * sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe |
| * stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych |
| * wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej |
| * wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej |
| * rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i metodą graficzną |
| * określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej |

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

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

|  |
| --- |
| * sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała |
| * oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych |
| * sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe |
| * znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki |
| * rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi |
| * rozwiązuje równania i nierówności liniowe z parametrem |
| * stosuje własności funkcji liniowej do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym |
| * analizuje własności funkcji liniowej |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze |
| * wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych |
| * rozwiązuje układ równań z parametrem |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej |
| * wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt |
| * udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych |

1. **FUNKCJA KWADRATOWA**

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

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

|  |
| --- |
| * szkicuje wykres funkcji *f*(*x*) *= ax*2, gdzie , i odczytuje z wykresu jej własności |
| * szkicuje wykres funkcji kwadratowej , gdzie , i odczytuje z wykresu jej własności |
| * podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej |
| * oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, wyznacza równanie osi symetrii paraboli |
| * przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej |
| * przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli); szkicuje wykres danej funkcji kwadratowej oraz opisuje jej własności |
| * wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, gdy dane są współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe niepełne metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub stosując wzór skróconego mnożenia |
| * określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki w prostych przypadkach |
| * interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego w zależności od współczynnika *a* i wyróżnika |
| * wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych |
| * przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej, jeśli taka postać istnieje |
| * odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej |
| * rozwiązuje nierówność kwadratową w prostych przypadkach |
| * 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 |
| * stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji, wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym w prostych przypadkach |
| * przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące 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:

|  |
| --- |
| * rozwiązuje równanie kwadratowe i nierówność kwadratową w trudniejszych przypadkach |
| * wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań w trudniejszych przypadkach |
| * stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka |
| * rozwiązuje równania dwukwadratowe |
| * rozwiązuje równanie, które można sprowadzić do równania kwadratowego, np. stosując podstawienie |
| * wyznacza w trudniejszych przypadkach najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym, korzystając z własności funkcji kwadratowej |
| * stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych |
| * 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:

|  |
| --- |
| * wyprowadza wzory na pierwiastki trójmianu kwadratowego |
| * udowadnia związki między współczynnikami funkcji kwadratowej o podwyższonym stopniu trudności |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej |

1. **WIELOMIANY**

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

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

|  |
| --- |
| * podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników |
| * zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach |
| * zapisuje wielomian w sposób uporządkowany |
| * oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu |
| * wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień |
| * szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego |
| * określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia |
| * podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów |
| * oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów |
| * stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę i różnicę sześcianów |
| * przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia |
| * rozkłada w prostych przypadkach wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias |
| * rozwiązuje proste równanie wielomianowe |
| * podaje w prostych przypadkach przykład wielomianu, znając jego stopień i pierwiastek |
| * wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej w prostych przypadkach |
| * dzieli wielomian przez dwumian |
| * sprawdza poprawność wykonanego dzielenia |
| * zapisuje wielomian w postaci |
| * sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia |
| * wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian *x – a* |
| * określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych |
| * sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki; rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu w prostych przypadkach |
| * opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę w prostych przypadkach |

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

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

|  |
| --- |
| * wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki |
| * stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów |
| * stosuje wzory oraz |
| * rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia |
| * rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów |
| * sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian bez wykonywania dzielenia |
| * dzieli wielomian przez dwumian , stosując schemat Hornera |
| * rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące podzielności wielomianu |
| * rozwiązuje w trudniejszych przypadkach równania wielomianowe, stosując twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu |
| * rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe |

Poziom **(W)**

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

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci  *x – a* (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące wielomianów |

# PLANIMETRIA

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

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

|  |
| --- |
| * rozróżnia trójkąty: ostrokątne, prostokątne, rozwartokątne |
| * stosuje twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie w prostych przypadkach |
| * sprawdza, czy z trzech odcinków o danych długościach można zbudować trójkąt |
| * udowadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując cechy przystawania (proste przypadki) |
| * wykorzystuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania prostych zadań |
| * udowadnia podobieństwo trójkątów, wykorzystując cechy podobieństwa (proste przypadki) |
| * zapisuje proporcje boków w trójkątach podobnych |
| * wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania elementarnych zadań |
| * sprawdza, czy dane figury są podobne |
| * oblicza długości boków figur podobnych |
| * stosuje w prostych zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych |
| * wskazuje w wielokątach odcinki proporcjonalne |
| * rozwiązuje proste zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa |
| * udowadnia równoległość prostych stosując twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa |
| * 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:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie |
| * stosuje cechy przystawania trójkątów do rozwiązywania trudniejszych zadań geometrycznych |
| * wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania praktycznych problemów i trudniejszych zadań geometrycznych |
| * rozwiązuje zadania dotyczące podobieństwa wielokątów |
| * rozwiązuje zadania, wykorzystując twierdzenie Talesa |
| * 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:

|  |
| --- |
| * przeprowadza dowód twierdzenia Talesa |
| * przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie |
| * rozwiązuje zadania wymagające uzasadnienia i dowodzenia z zastosowaniem twierdzenia Talesa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa |
| * stosuje własności podobieństwa figur podczas rozwiązywania zadań problemowych oraz zadań wymagających przeprowadzenia dowodu |
| * stosuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie w zadaniach wymagających przeprowadzenia dowodu |
| * rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące przystawania i podobieństwa figur |