

SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI

Klasa II technikum – zakres podstawowy i rozszerzony

Zespół Szkół Technicznych w Grudziądzu • rok szkolny 2026/2027

Przedmiot	Matematyka
Klasa / poziom	II technikum – zakres podstawowy i rozszerzony
Program i materiały	Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro; M. Kurczab, E. Kurczab, E. Świda
Układ treści klasy II	Geometria płaska – pojęcia wstępne i trójkąty; wartość bezwzględna; przekształcenia wykresów; funkcja kwadratowa; okręgi i koła; trygonometria; pole koła i trójkąta

Zasada stosowania wymagań: wymagania mają charakter narastający. Uczeń ubiegający się o daną ocenę powinien opanować również wiadomości i umiejętności przewidziane na oceny niższe. Ocenie podlegają poprawność rachunkowa, rozumowanie, język matematyczny, dobór metod, interpretacja wyników, modelowanie, argumentowanie i dowodzenie.

Uwaga programowa: tabela porządkuje siedem głównych działów przewidzianych przez Pazdro dla klasy II technikum na poziomie rozszerzonym w 28 szczegółowych obszarach, aby dokument mógł być bezpośrednio stosowany jako szkolne wymagania edukacyjne.

TABELA SZCZEGÓŁOWYCH WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH – KLASA II

Dział / zakres szczegółowy	2 – dopuszczający	3 – dostateczny	4 – dobry	5 – bardzo dobry	6 – celujący
1. Podstawowe pojęcia geometrii płaskiej	rozpoznaje punkt, prostą, półprostą, odcinek, kąt; poprawnie posługuje się podstawową terminologią i oznaczeniami	określa wzajemne położenie prostych; rozpoznaje figury wypukłe; wykonuje proste konstrukcje i obliczenia	stosuje własności figur i zależności między kątami w typowych zadaniach; zapisuje tok rozwiązywania językiem matematycznym	łączy kilka własności geometrycznych w zadaniach wieloetapowych; uzasadnia kolejne wnioski	rozwiązuje nietypowe problemy i zadania dowodowe; samodzielnie dobiera konstrukcje pomocnicze
2. Kąty i proste na płaszczyźnie	rozpoznaje kąty przyległe, wierzchołkowe, odpowiadające i naprzemianległe; rozpoznaje proste równoległe i prostopadłe	oblicza miary kątów utworzonych przez proste i sieczną; stosuje podstawowe własności prostych równoległych	wykorzystuje zależności kątowe w bardziej złożonych konfiguracjach	przeprowadza rozumowania dotyczące równoległości i prostopadłości oraz uzasadnia zależności kątowe	rozwiązuje nietypowe zadania dowodowe i problemowe dotyczące prostych i kątów
3. Symetralna odcinka i dwusieczna kąta	rozpoznaje symetralną i dwusieczną oraz wykonuje podstawowe konstrukcje	stosuje własności punktów leżących na symetralnej i dwusiecznej	wykorzystuje te własności do wyznaczania odległości i miar kątów	stosuje symetralną i dwusieczną w zadaniach dowodowych i konstrukcyjnych	samodzielnie wykorzystuje konstrukcje pomocnicze w nietypowych problemach
4. Twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne	rozpoznaje sytuację pozwalającą zastosować twierdzenie Talesa; wyznacza prostą proporcję odcinków	stosuje twierdzenie Talesa do obliczania długości odcinków	stosuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne w zadaniach wieloetapowych	uzasadnia równoległość prostych i rozwiązuje złożone problemy z proporcjonalnością odcinków	przeprowadza dowody i rozwiązuje nietypowe problemy z zastosowaniem twierdzenia Talesa
5. Trójkąty – własności i klasyfikacja	klasyfikuje trójkąty; stosuje sumę kątów; rozpoznaje wysokość, środkową, dwusieczną i symetralną	oblicza kąty i długości w typowych trójkątach; wykorzystuje podstawowe własności trójkątów	łączy własności różnych rodzajów trójkątów w zadaniach	rozwiązuje złożone zadania wymagające konstrukcji pomocniczych i uzasadnienia	rozwiązuje nietypowe zadania i przeprowadza dowody dotyczące własności trójkątów
6. Przystawianie trójkątów	zna i rozpoznaje cechy przystawiania trójkątów	stosuje cechy przystawiania w prostych zadaniach	wykorzystuje przystawianie do wyznaczania długości i kątów oraz uzasadniania równości elementów	stosuje cechy przystawiania w zadaniach dowodowych	samodzielnie buduje wieloetapowe dowody wykorzystujące przystawianie
7. Podobieństwo trójkątów	rozpoznaje trójkąty podobne i wskazuje odpowiadające sobie boki; zna pojęcie skali	stosuje cechy podobieństwa i oblicza brakujące długości	wykorzystuje podobieństwo w zadaniach geometrycznych i praktycznych	stosuje podobieństwo w złożonych zadaniach i dowodach; analizuje stosunki pól figur podobnych	rozwiązuje nietypowe problemy wymagające połączenia kilku zależności wynikających z podobieństwa
8. Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne	stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych trójkątach prostokątnych	oblicza brakujące długości i sprawdza, czy trójkąt jest prostokątny	łączy twierdzenie Pitagorasa z podobieństwem i innymi własnościami figur	rozwiązuje złożone zadania wieloetapowe i uzasadnia zastosowane zależności	przeprowadza nietypowe dowody i rozwiązuje problemy wymagające własnej strategii
9. Równania z wartością bezwzględną	rozwiązuje równania typu $ x =a$ i interpretuje wartość bezwzględną jako odległość	rozwiązuje typowe równania z jedną wartością bezwzględną	stosuje podział na przypadki i interpretację geometryczną do bardziej złożonych równań	rozwiązuje równania z kilkoma wartościami bezwzględnymi i kontroluje kompletność przypadków	analizuje nietypowe równania z wartością bezwzględną, także z parametrem
10. Nierówności z wartością bezwzględną	rozwiązuje najprostsze nierówności typu $ x <a$ oraz $ x >a$	stosuje interpretację geometryczną i zapis przedziałowy rozwiązań	rozwiązuje bardziej złożone nierówności metodą przedziałów lub podziału na przypadki	rozwiązuje nierówności z kilkoma wartościami bezwzględnymi i uzasadnia rozwiązanie	przeprowadza pełną analizę nietypowych nierówności, w tym z parametrem
11. Przesunięcia wykresów funkcji	rozpoznaje przesunięcie wykresu wzdłuż osi układu współrzędnych	szkicuje wykresy $y=f(x-a)$, $y=f(x)+b$ na podstawie wykresu $y=f(x)$	wykonuje złożenie kilku przesunień i opisuje wpływ parametrów na wykres	odtwarza wzór funkcji na podstawie przekształconego wykresu i analizuje jej własności	rozwiązuje nietypowe zadania wymagające świadomego planowania kolejności przekształceń
12. Symetrie i inne przekształcenia wykresów	rozpoznaje symetrię wykresu względem osi OX i OY	szkicuje wykresy $-f(x)$ i $f(-x)$ oraz proste wykresy z wartością bezwzględną	łączy symetrie, przesunięcia i przekształcenia typu $ f(x) $ lub $f(x)$	analizuje własności funkcji po kilku kolejnych przekształceniach	rozwiązuje nietypowe zadania z parametrami i samodzielnie uzasadnia efekt przekształceń
13. Funkcja kwadratowa – wykres i postacie	rozpoznaje funkcję kwadratową; wskazuje współczynniki; szkicuje podstawową parabolę	wyznacza wierzchołek i oś symetrii; zapisuje funkcję w postaci ogólnej i kanonicznej	sprawnie przechodzi między postacią ogólną, kanoniczną i – gdy istnieje – iloczynową	wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie złożonych informacji o wykresie	rozwiązuje nietypowe zadania wymagające rekonstrukcji funkcji i analizy warunków
14. Miejsca zerowe funkcji kwadratowej	oblicza wyróżnik i wyznacza miejsca zerowe w prostych przypadkach	określa liczbę miejsc zerowych i zapisuje postać iloczynową	interpretuje geometrycznie miejsca zerowe i sprawnie dobiera właściwą postać funkcji	analizuje liczbę i położenie miejsc zerowych w zależności od parametrów	rozwiązuje nietypowe zadania parametryczne dotyczące miejsc zerowych
15. Własności funkcji kwadratowej	odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, monotoniczność i ekstremum	wyznacza te własności na podstawie wzoru funkcji	analizuje znak funkcji i jej wartości na wskazanych przedziałach	łączy własności funkcji w zadaniach wielowarunkowych	rozwiązuje nietypowe problemy wymagające pełnej analizy paraboli
16. Równania i nierówności kwadratowe	rozwiązuje proste równania kwadratowe i odczytuje rozwiązania prostych nierówności z wykresu	rozwiązuje typowe równania i nierówności kwadratowe	stosuje interpretację algebraiczną i graficzną; rozwiązuje zadania prowadzące do równań kwadratowych	rozwiązuje złożone równania i nierówności oraz analizuje warunki ich rozwiązalności	rozwiązuje nietypowe zadania parametryczne i uzasadnia kompletność rozwiązania
17. Wzory Viète’a	zna wzory Viète’a dla równania kwadratowego i stosuje je w najprostszych przypadkach	oblicza sumę i iloczyn pierwiastków bez ich bezpośredniego wyznaczania	wykorzystuje wzory Viète’a do obliczania wyrażeń zależnych od pierwiastków	wyznacza warunki dotyczące znaków i położenia pierwiastków	rozwiązuje nietypowe zadania parametryczne i dowodowe z wykorzystaniem wzorów Viète’a
18. Funkcja kwadratowa z parametrem	rozpoznaje rolę parametru w prostym wzorze i oblicza wyróżnik zależny od parametru	określa liczbę miejsc zerowych w zależności od parametru	wyznacza warunki dotyczące znaków pierwiastków i wartości funkcji	analizuje położenie pierwiastków względem wskazanego przedziału oraz spełnienie kilku warunków	przeprowadza pełną analizę wielowarunkowych problemów parametrycznych
19. Największa i najmniejsza wartość funkcji kwadratowej. Optymalizacja	odczytuje wartość największą lub najmniejszą z wykresu	wyznacza ekstremum funkcji na prostym przedziale	wyznacza największą i najmniejszą wartość na przedziale domkniętym	rozwiązuje typowe zadania optymalizacyjne opisane funkcją kwadratową	samodzielnie tworzy model i rozwiązuje nietypowe problemy optymalizacyjne

Dział / zakres szczegółowy	2 – dopuszczający	3 – dostateczny	4 – dobry	5 – bardzo dobry	6 – celujący
20. Okrąg i koło – podstawowe własności	rozróżnia okrąg i koło; zna promień, średnicę, cięciwę, sieczną i styczną	stosuje podstawowe własności promieni, cięciw i stycznych	rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz elementów okręgu	łączy kilka własności okręgu w złożonych zadaniach	przeprowadza nietypowe dowody i rozwiązuje problemy dotyczące okręgu
21. Kąty w okręgu	rozpoznaje kąt środkowy i wpisany oraz wskazuje odpowiadające im łuki	stosuje zależność między kątem środkowym i wpisanym opartymi na tym samym łuku	oblicza kąty w bardziej złożonych konfiguracjach	stosuje własności kątów wpisanych i środkowych w zadaniach dowodowych	rozwiązuje nietypowe problemy geometryczne z wieloma zależnościami kątowymi
22. Okrąg wpisany i opisany na trójkącie	rozpoznaje okrąg wpisany i opisany; wskazuje ich środki	wykonuje podstawowe konstrukcje i stosuje własności dwusiecznych oraz symetralnych	oblicza promienie i inne wielkości w typowych zadaniach	łączy własności okręgów z podobieństwem, polem i trygonometrią	rozwiązuje złożone zadania dowodowe i problemowe
23. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	rozpoznaje sinus, cosinus i tangens; odczytuje znaki funkcji w podstawowych ćwiartkach	wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych na podstawie danych i stosuje podstawowe zależności	wykorzystuje koło trygonometryczne i zależności między funkcjami do rozwiązywania zadań	sprawnie analizuje wartości i znaki funkcji w złożonych problemach	rozwiązuje nietypowe zadania wymagające wieloetapowego rozumowania trygonometrycznego
24. Tożsamości trygonometryczne	zna i stosuje tożsamość $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ w prostych obliczeniach	wyznacza jedną funkcję trygonometryczną na podstawie innej i warunków zadania	przekształca typowe wyrażenia i dowodzi prostych tożsamości	sprawnie przekształca złożone wyrażenia trygonometryczne i uzasadnia kolejne kroki	samodzielnie dobiera metodę dowodzenia nietypowych tożsamości
25. Zastosowania trygonometrii w geometrii	stosuje funkcje trygonometryczne do prostych obliczeń długości i kątów	rozwiązuje typowe zadania geometryczne z wykorzystaniem trygonometrii	łączy trygonometrię z podobieństwem, twierdzeniem Pitagorasa i własnościami figur	rozwiązuje złożone zadania wieloetapowe i dobiera najefektywniejsze zależności	rozwiązuje nietypowe problemy i przeprowadza uzasadnienia geometryczno-trygonometryczne
26. Twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów	rozpoznaje, które twierdzenie można zastosować przy podanym zestawie danych	stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do obliczania boków lub kątów	rozwiązuje trójkąty w różnych konfiguracjach danych	rozwiązuje wieloetapowe problemy geometryczne i ocenia jednoznaczność rozwiązania	rozwiązuje nietypowe zadania oraz uzasadnia wybór twierdzenia i kompletność rozwiązań
27. Pole trójkąta	stosuje wzór $P = ah/2$ w prostych zadaniach	stosuje wzór $P = ab \cdot \sin\gamma / 2$ i dobiera dane potrzebne do obliczenia pola	wykorzystuje różne wzory na pole trójkąta w zadaniach złożonych	łączy pole z trygonometrią, okręgiem wpisanym lub opisanym i innymi własnościami trójkąta	rozwiązuje nietypowe zadania dowodowe, parametryczne lub optymalizacyjne dotyczące pola
28. Pole koła, wycinka koła i długość łuku	oblicza pole koła i długość okręgu	oblicza długość łuku i pole wycinka dla typowych danych	rozwiązuje zadania łączące kąty, łuki, wycinki i inne elementy koła	stosuje trygonometrię i własności figur w złożonych problemach dotyczących koła	rozwiązuje nietypowe zadania wymagające wieloetapowego modelowania i uzasadnienia

Interpretacja ocen: ocena dopuszczająca – wymagania konieczne; dostateczna – typowe zastosowania i samodzielność w zadaniach standardowych; dobra – sprawne łączenie wiadomości i dobór metod; bardzo dobra – rozwiązywanie zadań złożonych, uzasadnianie i pełna analiza; celująca – bardzo wysoki stopień opanowania wymagań programowych, samodzielne rozwiązywanie zadań nietypowych i problemowych, uogólnianie, argumentowanie i dowodzenie.

Uwagi organizacyjne: kolejność szczegółowych jednostek może być dostosowana do przyjętego w ZST rozkładu materiału, liczby godzin i specyfiki oddziału. Dokument należy stosować łącznie ze statutem szkoły i obowiązującymi zasadami oceniania. Treści oznaczone przez wydawcę jako nieobowiązujące po zmianach podstawy programowej z 2024 r. nie powinny stanowić koniecznego warunku uzyskania oceny.

