

SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI

Klasa II technikum – zakres podstawowy

Zespół Szkół Technicznych w Grudziądzu • rok szkolny 2026/2027

Materiały	Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro – „Matematyka. Solidnie od podstaw”, klasa 2, zakres podstawowy; materiały i wymagania Pazdro.
Zakres	Przekształcenia wykresów funkcji; wartość bezwzględna; funkcja kwadratowa; geometria płaska – okręgi i koła; trygonometria; geometria analityczna; rozwiązywanie trójkątów i pola figur.
Podstawa opracowania	Aktualny plan wynikowy Pazdro dla klasy 2 – zakres podstawowy, uwzględniający zmiany wynikające z rozporządzenia z 28 czerwca 2024 r.
Charakter wymagań	Wymagania narastające na oceny 2–6. Poziom wyższy obejmuje również wymagania przewidziane na poziomy niższe.
Zastosowanie	Dokument do wykorzystania jako przedmiotowe/szczegółowe wymagania edukacyjne, z możliwością dostosowania do programu dopuszczonego w szkole i możliwości oddziału.

Ocena celująca. Nie wymaga obowiązkowego opanowania treści wykraczających poza podstawę programową; oznacza bardzo wysoki poziom opanowania treści realizowanego programu, samodzielność, rozwiązywanie zadań nietypowych i problemowych oraz poprawne uzasadnianie.

Treści ograniczone lub usunięte. Zagadnienia oznaczone przez Pazdro jako częściowo nieobowiązujące albo nieobowiązujące po zmianie podstawy programowej z 2024 r. nie powinny być koniecznym warunkiem uzyskania oceny.

Dział / zakres szczegółowy	2 – dopuszczający	3 – dostateczny	4 – dobry	5 – bardzo dobry	6 – celujący
I. PRZEKSZTAŁCENIA WYKRESÓW FUNKCJI					
1. Wektor w układzie współrzędnych	rozpoznaje wektor, wyznacza jego współrzędne w prostych przykładach	oblicza współrzędne i długość wektora oraz brakujący koniec/początek	wykonuje działania na wektorach i stosuje je w typowych zadaniach	rozwiązuje złożone zadania geometryczne z wektorami	rozwiązuje nietypowe problemy, samodzielnie dobierając własności wektorów
2. Przesunięcie wykresu wzdłuż osi OX	rozpoznaje przesunięcie wykresu w poziomie	rysuje wykres $y=f(x-p)$ na podstawie wykresu f	określa własności funkcji po przesunięciu	rozwiązuje złożone zadania wymagające analizy kilku przesunięć	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia wpływ przekształcenia na własności
3. Przesunięcie wykresu wzdłuż osi OY	rozpoznaje przesunięcie wykresu w pionie	rysuje wykres $y=f(x)+q$	odczytuje i porównuje własności funkcji przed i po przesunięciu	rozwiązuje złożone zadania z parametrami przesunięcia	rozwiązuje nietypowe problemy, łącząc kilka przekształceń
4. Przesunięcie o wektor	wyznacza obraz punktu w prostym przesunięciu	rysuje wykres $y=f(x-p)+q$	zapisuje wzór funkcji po przesunięciu o dany wektor	rozwiązuje złożone zadania odwrotne i problemowe	rozwiązuje nietypowe zadania, samodzielnie tworząc strategię
5. Symetrie wykresów	rozpoznaje symetrię względem osi OX/OY i początku układu	rysuje wykresy $y=-f(x)$, $y=f(-x)$, $y=-f(-x)$	określa własności funkcji po symetrii	łączy symetrie z przesunięciami w złożonych zadaniach	rozwiązuje nietypowe problemy wymagające wielu przekształceń
II. WARTOŚĆ BEZWZGLĘDNA – RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI					
6. Wartość bezwzględna liczby	oblicza wartość bezwzględną liczby i zna jej podstawową interpretację	stosuje definicję wartości bezwzględnej w typowych obliczeniach	upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną przy podanych warunkach	rozwiązuje złożone zadania wykorzystujące własności wartości bezwzględnej	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia przekształcenia
7. Odległość na osi liczbowej	oblicza odległość dwóch liczb	zapisuje odległość za pomocą wartości bezwzględnej	stosuje interpretację odległości w zadaniach	rozwiązuje złożone problemy z parametrami	rozwiązuje nietypowe zadania, łącząc interpretację algebraiczną i geometryczną
8. Proste równania z wartością bezwzględną	rozwiązuje równania typu $ x-a =b$	interpretuje rozwiązania na osi liczbowej	rozwiązuje typowe równania po prostych przekształceniach	rozwiązuje złożone równania w zakresie programu	rozwiązuje nietypowe równania i uzasadnia kompletność rozwiązań
9. Proste nierówności z wartością bezwzględną	rozwiązuje podstawowe nierówności typu $ x-a <b$ lub $>b$	zapisuje rozwiązanie jako przedział lub sumę przedziałów	rozwiązuje typowe nierówności po przekształceniach	rozwiązuje złożone nierówności w zakresie programu	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia interpretację geometryczną
10. Równania i nierówności – interpretacja graficzna	odczytuje rozwiązania z prostego wykresu	rozwiązuje typowe zadania graficznie	porównuje metodę algebraiczną i graficzną	rozwiązuje złożone zadania z parametrem	rozwiązuje nietypowe problemy i analizuje liczbę rozwiązań
III. FUNKCJA KWADRATOWA					
11. Postacie funkcji kwadratowej	rozpoznaje postać ogólną, kanoniczną i iloczynową	odczytuje podstawowe informacje z każdej postaci	sprawnie przechodzi między postaciami w typowych przypadkach	dobiera najkorzystniejszą postać w złożonych zadaniach	rozwiązuje nietypowe problemy, świadomie wykorzystując różne postacie
12. Wierzchołek i oś symetrii paraboli	wyznacza wierzchołek z postaci kanonicznej	oblicza współrzędne wierzchołka z postaci ogólnej	stosuje wierzchołek i oś symetrii do analizy funkcji	rozwiązuje złożone zadania z parametrami	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia zależności
13. Miejsca zerowe i postać iloczynowa	odczytuje miejsca zerowe z prostej postaci iloczynowej	oblicza miejsca zerowe za pomocą wyróżnika	zapisuje postać iloczynową i interpretuje liczbę miejsc zerowych	rozwiązuje złożone zadania dotyczące miejsc zerowych	rozwiązuje nietypowe problemy z parametrem
14. Szkicowanie paraboli	szkicuje wykres na podstawie podstawowych danych	rysuje wykres na podstawie wzoru funkcji	poprawnie zaznacza charakterystyczne punkty i analizuje wykres	rozwiązuje złożone zadania wymagające rekonstrukcji wykresu	rozwiązuje nietypowe problemy i porównuje rodziny parabol
15. Własności funkcji kwadratowej	odczytuje z wykresu podstawowe własności	podaje dziedzinę, zbiór wartości, monotoniczność i znaki	wyznacza własności bez szkicowania w typowych przypadkach	analizuje złożone zależności i parametry	rozwiązuje nietypowe problemy, formułując pełne wnioski
16. Najmniejsza i największa wartość w przedziale	odczytuje wartości z wykresu w prostym przypadku	wyznacza ekstremalne wartości w typowym przedziale domkniętym	dobiera metodę z uwzględnieniem wierzchołka i końców przedziału	rozwiązuje złożone zadania z parametrami	rozwiązuje nietypowe problemy optymalizacyjne
17. Zadania optymalizacyjne	rozwiązuje proste zadanie przy podanym modelu	buduje funkcję kwadratową w typowym zadaniu praktycznym	wyznacza i interpretuje optimum	rozwiązuje złożone problemy optymalizacyjne	samodzielnie tworzy model nietypowego problemu i ocenia wynik
18. Równania kwadratowe	rozwiązuje proste równania kwadratowe	stosuje wyróżnik i wzory na pierwiastki	dobiera metodę rozwiązania i rozwiązuje równania po przekształceniach	rozwiązuje złożone równania prowadzące do kwadratowych	rozwiązuje nietypowe problemy i kontroluje kompletność rozwiązań
19. Nierówności kwadratowe	rozwiązuje proste nierówności na podstawie wykresu	rozwiązuje typowe nierówności algebraicznie	interpretuje znak trójmianu i zapisuje rozwiązanie przedziałami	rozwiązuje złożone nierówności i zadania tekstowe	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia metodę
20. Zadania tekstowe z funkcją kwadratową	rozwiązuje proste zadanie przy podanym równaniu lub wzorze	układa model do typowego zadania	interpretuje rozwiązania i odrzuca wyniki niespełniające warunków	rozwiązuje złożone zadania praktyczne	samodzielnie modeluje nietypowe problemy i ocenia sens wyniku
IV. GEOMETRIA PŁASKA – OKRĘGI I KOŁA					
21. Okrąg i koło. Położenie prostej i okręgu	rozpoznaje podstawowe elementy okręgu i przypadki położenia prostej	stosuje zależność odległości środka od prostej i promienia	rozwiązuje typowe zadania geometryczne	rozwiązuje złożone zadania łączące kilka własności	rozwiązuje nietypowe problemy i przeprowadza uzasadnienia
22. Wzajemne położenie dwóch okręgów	rozpoznaje podstawowe przypadki	określa położenie na podstawie promieni i odległości środków	wyznacza brakujące wielkości w typowych zadaniach	rozwiązuje złożone problemy geometryczne	rozwiązuje nietypowe zadania i uzasadnia warunki
23. Kąty w okręgu	rozpoznaje kąt środkowy i wpisany	stosuje podstawowe zależności między kątami	rozwiązuje typowe zadania z kątami i łukami	rozwiązuje złożone zadania z wieloma zależnościami	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia twierdzenia
24. Styczna i sieczna	rozpoznaje styczną i stosuje podstawową własność promienia	rozwiązuje typowe zadania ze stycznymi i siecznymi	stosuje poznane twierdzenia w zadaniach wieloetapowych	rozwiązuje złożone problemy geometryczne	rozwiązuje nietypowe zadania i przeprowadza dowody
25. Okrąg opisany na trójkącie	rozpoznaje środek okręgu opisanego i jego konstrukcję	stosuje własności symetralnych boków	rozwiązuje typowe zadania z promieniem i środkiem okręgu	rozwiązuje złożone problemy geometryczne	rozwiązuje nietypowe zadania i uzasadnia konstrukcję
26. Okrąg wpisany w trójkąt	rozpoznaje środek okręgu wpisanego	stosuje własności dwusiecznych kątów	rozwiązuje typowe zadania dotyczące okręgu wpisanego	rozwiązuje złożone problemy z długościami i polami	rozwiązuje nietypowe zadania i przeprowadza uzasadnienia
V. TRYGONOMETRIA					
27. Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta	zna definicje sinusa, cosinusa i tangensa w zakresie programu	oblicza wartości na podstawie współrzędnych punktu	wyznacza pozostałe funkcje przy podanej jednej wartości i warunkach	rozwiązuje złożone zadania dotyczące funkcji trygonometrycznych	rozwiązuje nietypowe problemy, łącząc trygonometrię z innymi działami
28. Podstawowe tożsamości trygonometryczne	zna podstawową tożsamość i stosuje ją w prostych przykładach	wyznacza brakujące wartości funkcji	upraszcza typowe wyrażenia trygonometryczne	dowodzi i stosuje tożsamości w złożonych zadaniach	rozwiązuje nietypowe problemy wymagające pomysłowych przekształceń
29. Wzory redukcyjne w zakresie programu	odczytuje znak funkcji w typowych ćwiartkach programu	stosuje podstawowe wzory redukcyjne w prostych obliczeniach	upraszcza wyrażenia z użyciem wzorów redukcyjnych	rozwiązuje złożone zadania rachunkowe	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia przekształcenia
VI. GEOMETRIA ANALITYCZNA					
30. Długość i środek odcinka	oblicza długość odcinka z danych współrzędnych	wyznacza środek odcinka i stosuje oba wzory	rozwiązuje typowe zadania o figurach w układzie współrzędnymi	rozwiązuje złożone problemy z nieznanymi współrzędnymi	rozwiązuje nietypowe zadania i uzasadnia wnioski analitycznie
31. Równanie kierunkowe prostej	rozpoznaje postać $y=ax+b$ i odczytuje współczynniki	wyznacza równanie prostej z typowych danych	interpretuje współczynnik kierunkowy i kąt nachylenia	rozwiązuje złożone zadania z parametrami	rozwiązuje nietypowe problemy i porównuje metody
32. Równanie ogólne prostej	rozpoznaje postać ogólną i sprawdza przynależność punktu	wyznacza równanie ogólne prostej	przechodzi między postaciami i stosuje je w zadaniach	rozwiązuje złożone problemy analityczne	rozwiązuje nietypowe zadania i uzasadnia przekształcenia

Dział / zakres szczegółowy	2 – dopuszczający	3 – dostateczny	4 – dobry	5 – bardzo dobry	6 – celujący
33. Równoległość i prostopadłość prostych	rozpoznaje podstawowe przypadki	stosuje warunki na współczynniki kierunkowe	wyznacza równania prostych spełniających warunki	rozwiązuje złożone zadania z parametrami	rozwiązuje nietypowe problemy i przeprowadza pełne uzasadnienia
34. Równanie okręgu	odczytuje środek i promień z postaci kanonicznej	zapisuje równanie okręgu o danych parametrach	sprawdza przynależność punktu i rozwiązuje typowe zadania	rozwiązuje złożone problemy z okręgami	rozwiązuje nietypowe zadania łączące algebrę i geometrię
35. Punkty wspólne prostych, okręgów i parabol	wyznacza punkt przecięcia dwóch prostych w prostym przypadku	rozwiązuje typowe układy opisujące punkty wspólne	interpretuje geometrycznie liczbę rozwiązań	rozwiązuje złożone układy w zakresie programu	rozwiązuje nietypowe problemy i analizuje różne konfiguracje
36. Zadania z geometrii analitycznej	rozwiązuje proste zadanie przy wskazanej metodzie	dobiera typowe narzędzia analityczne	łączy równania prostych, odległości i okręgi	rozwiązuje złożone zadania wieloetapowe	samodzielnie tworzy model analityczny nietypowego problemu
VII. ROZWIĄZYWANIE TRÓJKĄTÓW. POLA FIGUR					
37. Twierdzenie sinusów	zna treść twierdzenia i wskazuje dane w trójkącie	stosuje twierdzenie w typowych zadaniach	dobiera twierdzenie sinusów do rozwiązania trójkąta	rozwiązuje złożone zadania geometryczne	rozwiązuje nietypowe problemy i uzasadnia dobór metody
38. Twierdzenie cosinusów	zna treść twierdzenia i stosuje je w prostych przykładach	wyznacza bok lub kąt w typowym zadaniu	dobiera twierdzenie cosinusów do rozwiązania trójkąta	łączy je z innymi twierdzeniami w złożonych zadaniach	rozwiązuje nietypowe problemy i przeprowadza pełne uzasadnienia
39. Rozwiązywanie trójkątów	wyznacza brakujący element przy wskazanej metodzie	rozwiązuje typowy trójkąt z danych	samodzielnie dobiera twierdzenie sinusów, cosinusów lub inne poznane zależności	rozwiązuje złożone zadania wieloetapowe	rozwiązuje nietypowe problemy, porównując możliwe strategie
40. Pole trójkąta	stosuje podstawowy wzór na pole	stosuje kilka wzorów na pole trójkąta w typowych zadaniach	dobiera wzór do danych i łączy go z poznanymi twierdzeniami	rozwiązuje złożone zadania dotyczące pól	rozwiązuje nietypowe problemy i wykorzystuje pole w dowodzeniu
41. Pola figur podobnych	zna zależność pól figur podobnych w prostym przypadku	stosuje skalę podobieństwa do obliczania pól	rozwiązuje typowe zadania łączące długości i pola	rozwiązuje złożone problemy z podobieństwem	rozwiązuje nietypowe zadania i formułuje uogólnienia
42. Pole koła i wycinka koła	stosuje wzory na pole koła i prostego wycinka	oblicza brakujące wielkości w typowych zadaniach	stosuje proporcjonalność pola wycinka do kąta środkowego	rozwiązuje złożone zadania geometryczne	rozwiązuje nietypowe problemy i wykorzystuje pola w argumentacji

Uwagi organizacyjne. Kolejność realizacji zagadnień może zostać dostosowana do programu nauczania i rozkładu materiału przyjętego w Zespole Szkół Technicznych w Grudziądzu. Wymagania należy stosować łącznie ze statutem szkoły i zasadami oceniania.