



# WYMAGANIA EDUKACYJNE

Zespół Szkół Technicznych w Pile

| Przedmiot:             | MATEMATYKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nauczyciel/Nauczyciele | Weronika Kończewska, Donata Orzelek, Jacek Wieczorek, Magdalena Molak, Krzysztofa Kołodziejczak, Dorota Wierzbicka- Kanarek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Rok szkolny:           | 2026/2027                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Klasa:                 | Druga Technikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| OCENA                  | WYMAGANIA EDUKACYJNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dopuszczający (2)      | <p>1. Planimetria<br/>rozpoznaje podstawowe figury geometryczne i ich własności,<br/>posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi punktów, prostych, odcinków, kątów i okręgów,<br/>stosuje podstawowe wzory dotyczące pól i obwodów figur płaskich,<br/>rozpoznaje trójkąty i czworokąty oraz ich podstawowe własności,<br/>stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych sytuacjach,<br/>rozpoznaje okrąg i koło oraz wskazuje ich podstawowe elementy,<br/>rozpoznaje kąty środkowe i wpisane,<br/>stosuje podstawowe własności kątów w kole,<br/>rozpoznaje figury wpisane w okrąg i opisane na okręgu,<br/>wykonuje proste obliczenia długości odcinków, miar kątów i pól figur.</p> <p>2. Funkcja kwadratowa<br/>rozpoznaje funkcję kwadratową,<br/>zna postać ogólną funkcji kwadratowej (<math>f(x)=ax^2+bx+c</math>),<br/>rozpoznaje wykres funkcji kwadratowej – parabolę,<br/>określa kierunek ramion paraboli na podstawie współczynnika (<math>a</math>),<br/>oblicza wartości funkcji kwadratowej,<br/>wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej w prostych przypadkach,<br/>oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego,<br/>rozwiązuje proste równania kwadratowe,<br/>rozpoznaje podstawowe postacie funkcji kwadratowej.</p> <p>3. Wielomiany<br/>rozpoznaje wielomian i określa jego stopień,<br/>wykonuje podstawowe działania na wielomianach,<br/>porządkuje i redukuje wyrazy podobne,</p> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>mnoży proste wielomiany,<br/>         stosuje podstawowe wzory skróconego mnożenia,<br/>         wyłącza wspólny czynnik przed nawias,<br/>         rozpoznaje postać iloczynową wielomianu,<br/>         rozwiązuje proste równania wielomianowe,<br/>         oblicza wartość wielomianu dla podanego argumentu.</p> <p>4. Funkcje wymierne</p> <p>rozpoznaje wyrażenia i funkcje wymierne,<br/>         określa dziedzinę prostych funkcji wymiernych,<br/>         wykonuje podstawowe działania na wyrażeniach wymiernych,<br/>         skraca proste wyrażenia wymierne,<br/>         rozwiązuje proste równania wymierne,<br/>         rozpoznaje wykres funkcji homograficznej w podstawowych przypadkach,<br/>         określa podstawowe własności funkcji wymiernej na podstawie jej wzoru lub wykresu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Dostateczny (3) | <p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dopuszczającą oraz:</p> <p>1. Planimetria</p> <p>stosuje własności trójkątów i czworokątów w typowych zadaniach,<br/>         wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania długości odcinków,<br/>         stosuje podstawowe własności trójkątów podobnych,<br/>         rozpoznaje figury przystające i podobne,<br/>         stosuje cechy podobieństwa trójkątów,<br/>         oblicza pola i obwody podstawowych figur,<br/>         stosuje własności okręgu i koła w prostych zadaniach,<br/>         wykorzystuje zależności między kątami środkowymi i wpisanymi,<br/>         rozwiązuje proste zadania dotyczące wielokątów wpisanych w okrąg,<br/>         rozwiązuje proste zadania dotyczące wielokątów opisanych na okręgu.</p> <p>2. Funkcja kwadratowa</p> <p>przedstawia funkcję kwadratową w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej w typowych przypadkach,<br/>         wyznacza współrzędne wierzchołka paraboli,<br/>         określa oś symetrii paraboli,<br/>         wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej,<br/>         rozwiązuje równania kwadratowe za pomocą wyróżnika,<br/>         rozwiązuje proste nierówności kwadratowe,<br/>         określa znak funkcji kwadratowej,<br/>         określa przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej,<br/>         wyznacza największą lub najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w prostych przypadkach,<br/>         szkicuje wykres funkcji kwadratowej na podstawie jej wzoru.</p> <p>3. Wielomiany</p> <p>wykonuje działania na wielomianach,<br/>         stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące trzecich potęg,<br/>         rozkłada wielomiany na czynniki przez wyłączenie wspólnego czynnika,<br/>         stosuje metodę grupowania wyrazów,</p> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>rozwiązuje równania wielomianowe sprowadzone do postaci iloczynowej, wyznacza proste pierwiastki wielomianu, dzieli wielomian przez prosty dwumian, stosuje twierdzenie Bézouta w prostych przypadkach, rozwiązuje proste nierówności wielomianowe.</p> <p>4. Funkcje wymierne</p> <p>wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej, wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych, sprowadza wyrażenia wymierne do wspólnego mianownika, rozwiązuje proste równania wymierne, rozwiązuje proste nierówności wymierne, rozpoznaje asymptoty funkcji wymiernej w prostych przypadkach, szkicuje wykres prostej funkcji homograficznej, określa podstawowe własności funkcji wymiernej.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dobry (4) | <p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz:</p> <p>1. Planimetria</p> <p>sprawnie stosuje twierdzenia i własności dotyczące trójkątów, wykorzystuje podobieństwo figur do rozwiązywania zadań, stosuje twierdzenie Talesa w typowych sytuacjach, rozwiązuje zadania dotyczące okręgów i kół, stosuje twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych, wykorzystuje własności stycznej do okręgu, rozwiązuje zadania dotyczące wielokątów wpisanych i opisanych, stosuje zależności między długościami odcinków w figurach geometrycznych, łączy kilka własności figur w jednym rozwiązaniu, rozwiązuje typowe zadania problemowe z planimetrii.</p> <p>2. Funkcja kwadratowa</p> <p>sprawnie przekształca funkcję kwadratową między różnymi postaciami, analizuje własności funkcji kwadratowej na podstawie jej wzoru, wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie różnych informacji, stosuje wzory Viète'a w typowych zadaniach, rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe, rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji kwadratowej, wyznacza wartości najmniejsze i największe funkcji kwadratowej, rozwiązuje zadania optymalizacyjne prowadzące do funkcji kwadratowej, interpretuje geometrycznie rozwiązania równań i nierówności kwadratowych.</p> <p>3. Wielomiany</p> <p>sprawnie wykonuje działania na wielomianach, rozkłada wielomiany na czynniki różnymi metodami, stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów, dzieli wielomiany przez dwumian postaci <math>(x-a)</math>, stosuje twierdzenie Bézouta do wyznaczania pierwiastków wielomianu,</p> |

Bardzo dobry (5)

wyznacza pierwiastki całkowite wielomianów o współczynnikach całkowitych,  
rozwiązuje równania wielomianowe o różnym stopniu trudności,  
rozwiązuje typowe nierówności wielomianowe,  
wykorzystuje tabelę znaków wielomianu do rozwiązywania nierówności.

#### 4. Funkcje wymierne

sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych,  
rozwiązuje równania wymierne w typowych przypadkach,  
rozwiązuje nierówności wymierne za pomocą tabeli znaków,  
analizuje dziedzinę funkcji wymiernej,  
wyznacza miejsca zerowe funkcji wymiernej,  
określa asymptoty funkcji wymiernej,  
szkicuje wykres funkcji homograficznej,  
określa monotoniczność funkcji wymiernej w typowych przypadkach,  
interpretuje parametry występujące we wzorze funkcji wymiernej,  
wykorzystuje funkcję wymierną do rozwiązywania zadań praktycznych.

Uczeń spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz:

#### 1. Planimetria

samodzielnie rozwiązuje złożone zadania geometryczne,  
łączy twierdzenia dotyczące trójkątów, okręgów, podobieństwa i pól figur,  
stosuje zależności metryczne w figurach płaskich,  
wykorzystuje własności okręgów i stycznych w złożonych konfiguracjach,  
rozwiązuje zadania dotyczące figur wpisanych i opisanych,  
stosuje poznane twierdzenia w sytuacjach nietypowych,  
przeprowadza proste dowody geometryczne,  
uzasadnia kolejne etapy rozwiązania,  
samodzielnie dobiera strategię rozwiązania zadania.

#### 2. Funkcja kwadratowa

samodzielnie analizuje pełen zestaw własności funkcji kwadratowej,  
sprawnie wykorzystuje wszystkie postacie funkcji kwadratowej,  
rozwiązuje złożone równania i nierówności kwadratowe,  
stosuje wzory Viète'a w zadaniach problemowych,  
rozwiązuje zadania z parametrem wymagające analizy warunków,  
rozwiązuje zadania dotyczące liczby rozwiązań równań,  
wykorzystuje interpretację geometryczną funkcji kwadratowej,  
rozwiązuje zadania optymalizacyjne o podwyższonym stopniu trudności,  
łączy funkcję kwadratową z układami równań, nierównościami i innymi poznanymi zagadnieniami.

#### 3. Wielomiany

samodzielnie rozkłada złożone wielomiany na czynniki,  
sprawnie stosuje twierdzenie Bézouta,  
wyznacza pierwiastki wielomianów o współczynnikach całkowitych,  
stosuje dzielenie wielomianów do rozwiązywania problemów,  
rozwiązuje złożone równania wielomianowe,

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>rozwiązuje nierówności wielomianowe o podwyższonym stopniu trudności,<br/> analizuje znak wielomianu na podstawie jego rozkładu na czynniki,<br/> stosuje wzory związane z potęgami dwumianu,<br/> wykorzystuje własności współczynników dwumianowych i trójkąta Pascala w typowych zadaniach zakresu rozszerzonego.</p> <p>4. Funkcje wymierne</p> <p>samodzielnie analizuje własności funkcji wymiernej,<br/> rozwiązuje złożone równania i nierówności wymierne,<br/> prawidłowo uwzględnia ograniczenia wynikające z dziedziny,<br/> wykorzystuje tabelę znaków do analizy wyrażeń wymiernych,<br/> określa asymptoty i interpretuje ich znaczenie,<br/> analizuje wzajemne położenie wykresu funkcji wymiernej i osi układu współrzędnych,<br/> rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej,<br/> stosuje funkcje wymierne w zadaniach praktycznych i problemowych,<br/> łączy wiedzę o funkcjach wymiernych z równaniami, nierównościami i wielomianami.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Celujący (6) | <p>Uczeń spełnia wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz:</p> <p>1. Planimetria</p> <p>samodzielnie rozwiązuje zadania geometryczne o wysokim stopniu trudności,<br/> dostrzega nietypowe zależności pomiędzy elementami figur,<br/> przeprowadza pełne i logiczne dowody geometryczne,<br/> potrafi zastosować kilka różnych metod rozwiązania tego samego problemu,<br/> wykorzystuje podobieństwo, własności okręgów, zależności metryczne i pola figur w nietypowych konfiguracjach,<br/> samodzielnie tworzy strategię rozwiązania zadania,<br/> rozwiązuje zadania problemowe i konkursowe wykraczające poza schematy typowych ćwiczeń.</p> <p>2. Funkcja kwadratowa</p> <p>samodzielnie rozwiązuje zadania problemowe o wysokim stopniu trudności,<br/> przeprowadza pełną analizę funkcji kwadratowej zależnej od parametru,<br/> stosuje wzory Viète'a w nietypowych sytuacjach,<br/> samodzielnie dobiera metodę rozwiązania złożonych problemów,<br/> łączy funkcję kwadratową z innymi działami matematyki,<br/> interpretuje algebraicznie i geometrycznie otrzymane wyniki,<br/> potrafi uzasadnić zależności dotyczące funkcji kwadratowej,<br/> rozwiązuje zadania konkursowe i nietypowe.</p> <p>3. Wielomiany</p> <p>samodzielnie rozwiązuje złożone problemy dotyczące wielomianów,<br/> stosuje twierdzenie Bézouta i dzielenie wielomianów w niestandardowych sytuacjach,<br/> analizuje zależności pomiędzy pierwiastkami i współczynnikami wielomianu,<br/> rozwiązuje trudne równania i nierówności wielomianowe,<br/> wykorzystuje wzory na potęgi dwumianu i własności symbolu Newtona w zadaniach problemowych,<br/> dostrzega związki pomiędzy wielomianami, funkcjami i równaniami,<br/> samodzielnie tworzy i uzasadnia kolejne etapy rozwiązania,<br/> rozwiązuje zadania konkursowe i problemowe.</p> <p>4. Funkcje wymierne</p> |

samodzielnie rozwiązuje problemy dotyczące funkcji wymiernych o wysokim stopniu trudności,  
analizuje funkcje wymierne zależne od parametrów,  
bada ich dziedzinę, miejsca zerowe, znak, monotoniczność i asymptoty,  
rozwija złożone równania i nierówności wymierne,  
łączy metody algebraiczne i geometryczne,  
wykorzystuje funkcje wymierne do modelowania sytuacji praktycznych,  
samodzielnie dobiera skuteczną metodę rozwiązania,  
przeprowadza pełne uzasadnienia i dowody,  
rozwija zadania nietypowe, problemowe i konkursowe.

Podpis nauczyciela/nauczycieli