

## WYMAGANIA EDUKACYJNE - matematyka - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

**Klasa 2f:** wpisy oznaczone jako: GEOMETRIA ANALITYCZNA – (GA), WIELOMIANY – (W), FUNKCJE WYMIERNE – (FW), FUNKCJE TRYGNOMETRYCZNE – (FT), CIĄGI – (C), RACHUNEK RÓŻNICZKOWY – (RR),

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca	– wymagania na poziomie (2)
ocena dostateczna	– wymagania na poziomie (2) i (3)
ocena dobra	– wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
ocena bardzo dobra	– wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
ocena celująca	– wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

### WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń:

- (GA) oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych
- (GA) wyznacza współrzędne środka odcinka, mając dane współrzędne jego końców
- (GA) wyznacza środek i promień okręgu, mając jego równanie
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
- (GA) oblicza pole figury stosując zależności między okręgami stycznymi w prostych przypadkach
- (GA) określa, ile punktów wspólnych mają prosta i okrąg przy danych warunkach
- (GA) sprawdza, czy wektory mają ten sam kierunek i zwrot
- (GA) wykonuje działania na wektorach
- (GA) rozpoznaje figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne
- (W) podaje przykłady wielomianów, określa ich stopień i podaje wartości ich współczynników
- (W) zapisuje wielomian w sposób uporządkowany
- (W) oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu; sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu
- (W) wyznacza sumę, różnicę, iloczyn wielomianów i określa ich stopień
- (W) szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego
- (W) określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia
- (W) rozkłada wielomian na czynniki, stosując metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika poza nawias
- (W) dzieli wielomian przez dwumian  $x - a$
- (W) rozwiązuje proste równania wielomianowe
- (FW) wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne i stosuje taką zależność do rozwiązywania prostych zadań
- (FW) wyznacza współczynnik proporcjonalności
- (FW) podaje wzór proporcjonalności odwrotnej, znając współrzędne punktu należącego do wykresu
- (FW) szkicuje wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$  (w prostych przypadkach także w podanym zbiorze), gdzie  $a \neq 0$  i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)

- (FW) przesuwa wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$  o wektor i podaje jej własności
- (FW) przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej w prostych przypadkach
- (FW) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego
- (FT) zaznacza kąt w układzie współrzędnych, wskazuje jego ramię początkowe i końcowe
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu
- (FT) określa znaki funkcji trygonometrycznych danego kąta
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.:  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $225^\circ$
- (FT) określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży końcowe ramię kąta, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych
- (FT) posługuje się tablicami lub kalkulatorem do wyznaczenia kąta, przy danej wartości funkcji trygonometrycznej
- (FT) zamienia miarę stopniową na łukową i odwrotnie
- (C) wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów
- (C) szkicuje wykres ciągu
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów
- (C) wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym oraz ciągu określonego rekurencyjnie
- (C) podaje przykłady ciągów arytmetycznych
- (C) oblicza sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) podaje przykłady ciągów geometrycznych
- (C) wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
- (C) oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
- (RR) uzasadnia w prostych przypadkach, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, korzystając z twierdzeń o granicach (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice jednostronne funkcji w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice niewłaściwe jednostronne w punkcie i granice w punkcie (proste przypadki)
- (RR) oblicza granice funkcji w nieskończoności (proste przypadki)
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią  $OX$  (proste przypadki)
- (RR) podaje ekstremum funkcji, korzystając z jej wykresu

### WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń:

- (GA) opisuje równaniem okrąg o danym środku i przechodzący przez dany punkt
- (GA) opisuje koło w układzie współrzędnych
- (GA) sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu (koła)
- (GA) podaje, w prostych przypadkach, geometryczną interpretację rozwiązania układu nierówności stopnia drugiego
- (GA) oblicza odległość punktu od prostej
- (GA) stosuje działania na wektorach do badania współliniowości punktów
- (GA) stosuje działania na wektorach do podziału odcinka
- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej jednokładności

- (GA) wyznacza współrzędne punktów w danej symetrii osiowej lub środkowej
- (W) podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów, bez wykonywania mnożenia wielomianów
- (W) oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów
- (W) stosuje wzory na kwadrat i sześćcian sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do wykonywania działań na wielomianach oraz do rozkładu wielomianu na czynniki
- (W) stosuje wzory na sumę i różnicę sześciątów
- (W) sprawdza poprawność wykonanego dzielenia
- (W) zapisuje wielomian w postaci  $w(x) = p(x)q(x) + r$
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian  $x - a$  bez wykonywania dzielenia
- (W) określa, które liczby mogą być pierwiastkami całkowitymi lub wymiernymi wielomianu
- (W) sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki
- (W) wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, mając dany wielomian w postaci iloczynowej
- (W) znając stopień wielomianu i jego pierwiastek, bada, czy wielomian ma inne pierwiastki oraz określa ich krotność
- (W) wyznacza punkty przecięcia się wykresu wielomianu i prostej
- (W) szkicuje wykres wielomianu, mając daną jego postać iloczynową
- (W) dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu
- (W) rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu lub wykorzystując postać iloczynową wielomianu
- (W) opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza jego dziedzinę
- (FW) podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , gdzie  $a \neq 0$ , aby otrzymać wykres  $g(x) = \frac{a}{x-p} + q$
- (FW) dobiera wzór funkcji do jej wykresu
- (FW) wyznacza asymptoty wykresu funkcji homograficznej
- (FW) oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej
- (FW) skraca i rozszerza wyrażenia wymierne
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych w prostych przypadkach i podaje odpowiednie założenia
- (FW) rozwiązuje proste równania wymierne
- (FW) rozwiązuje, również graficznie, proste nierówności wymierne
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania prostych zadań tekstowych
- (FW) wyznacza ze wzoru dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej
- (FW) stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania prostych równań i nierówności wymiernych
- (FT) wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania prostych zadań
- (FT) odczytuje okres podstawowy funkcji na podstawie jej wykresu
- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych w danym przedziale i określa ich własności
- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując przesunięcie o wektor i określa ich własności

- (FT) szkicuje wykresy funkcji trygonometrycznych, stosując symetrię względem osi układu współrzędnych oraz symetrię względem początku układu współrzędnych i określa ich własności
- (FT) szkicuje wykresy funkcji  $y = af(x)$  oraz  $y = |f(x)|$ , gdzie  $y = f(x)$  jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
- (FT) stosuje tożsamości trygonometryczne
- (FT) dowodzi proste tożsamości trygonometryczne, podając odpowiednie założenia
- (FT) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji sinus lub cosinus
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów z zastosowaniem wzorów na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów
- (FT) stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego
- (FT) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych danych kątów z zastosowaniem wzorów redukcyjnych
- (FT) rozwiązuje proste równania i nierówności trygonometryczne
- (C) wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość
- (C) podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki
- (C) uzasadnia, że dany ciąg nie jest monotoniczny, mając dane jego kolejne wyrazy
- (C) bada, w prostszych przypadkach, monotoniczność ciągu
- (C) bada monotoniczność sumy i różnicy ciągów
- (C) wyznacza wyraz  $a_{n+1}$  ciągu określonego wzorem ogólnym
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu będącego wynikiem wykonania działań na danych ciągach w prostych przypadkach
- (C) wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny (proste przypadki)
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny (proste przypadki)
- (C) oblicza sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego
- (C) oblicza, oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania (proste przypadki)
- (C) bada na podstawie wykresu, czy dany ciąg ma granicę i w przypadku ciągu zbieżnego podaje jego granicę
- (C) bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości (proste przypadki)
- (C) podaje granicę ciągów  $q^n$  dla  $q \in (-1; 1)$  oraz  $\frac{1}{n^k}$  dla  $k > 0$
- (C) rozpoznaje ciąg rozbieżny na podstawie wykresy i określa, czy ma on granicę niewłaściwą, czy nie ma granicy
- (C) oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych (proste przypadki)
- (C) podaje twierdzenie o rozbieżności ciągów:  $q^n$  dla  $q > 0$  oraz  $n^k$  dla  $k > 0$
- (C) sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny
- (C) oblicza sumę szeregu geometrycznego w prostych przypadkach
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji (proste przypadki)

- (RR) sprawdza ciągłość nieskomplikowanych funkcji w punkcie
- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie, korzystając z definicji (proste przypadki)
- (RR) korzysta ze wzorów  $(c)'=0$ ,  $(x)'=1$ ,  $(x^2)'=2x$  oraz  $(x^3)'=3x^2$  do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) stosuje pochodną do wyznaczenia prędkości oraz przyspieszenia poruszających się ciał (proste przypadki)
- (RR) korzysta, w prostych przypadkach, z własności pochodnej do wyznaczenia przedziałów monotoniczności funkcji
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że dana funkcja nie ma ekstremum (proste przypadki)
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania prostych zadań
- (RR) zna i stosuje schemat badania własności funkcji
- (RR) szkicuje wykres funkcji na podstawie jej własności (proste przypadki)

#### WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń:

- (GA) stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań
- (GA) stosuje wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących równoległoboków
- (GA) sprawdza, czy dane równanie jest równaniem okręgu
- (GA) stosuje równanie okręgu w zadaniach
- (GA) stosuje działania na wektorach oraz ich interpretację geometryczną w zadaniach
- (W) wyznacza współczynniki wielomianu, mając dane warunki
- (W) stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów
- (W) stosuje wzór:  $a^n - 1 = (a - 1)(a^{n-1} + \dots + 1)$
- (W) rozkłada wielomian na czynniki możliwie najniższego stopnia
- (W) stosuje rozkład wielomianu na czynniki w zadaniach różnych typów
- (W) sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian  $(x - p)(x - q)$  bez wykonywania dzielenia
- (W) wyznacza iloraz danych wielomianów
- (W) wyznacza resztę z dzielenia wielomianu, mając określone warunki
- (W) porównuje wielomiany
- (W) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe
- (W) szkicuje wykres wielomianu, wyznaczając jego pierwiastki
- (W) stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastka
- (FW) rozwiązuje zadania tekstowe, stosując proporcjonalność odwrotną
- (FW) wyznacza równania osi symetrii i współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej równaniem
- (FW) przekształca wzór funkcji homograficznej do postaci kanonicznej
- (FW) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji homograficznej
- (FW) szkicuje wykresy funkcji  $y = |f(x)|$ ,  $y = f(|x|)$ ,  $y = |f(|x|)|$ , gdzie  $y = f(x)$  jest funkcją homograficzną i opisuje ich własności
- (FW) wykonuje działania na wyrażeniach wymiernych i podaje odpowiednie założenia

- (FW) przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych
- (FW) rozwiązuje równania i nierówności wymierne
- (FW) zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających określone warunki
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.:  $-90^\circ$ ,  $315^\circ$ ,  $1080^\circ$
- (FT) stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań
- (FT) oblicza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnych kątów
- (FT) wyznacza kąt, mając daną wartość jednej z jego funkcji trygonometrycznych
- (FT) szkicuje wykres funkcji okresowej
- (FT) stosuje okresowość funkcji do wyznaczania jej wartości
- (FT) wykorzystuje własności funkcji trygonometrycznych do obliczenia wartości tej funkcji dla danego kąta
- (C) wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
- (C) bada monotoniczność ciągów
- (C) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu
- (C) bada monotoniczność iloczynu i ilorazu ciągów
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny
- (C) sprawdza, czy dany ciąg jest geometryczny
- (C) rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny i geometryczny
- (C) stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań
- (C) określa monotoniczność ciągu arytmetycznego i geometrycznego
- (C) rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania
- (C) stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
- (C) oblicza, granice ciągów, korzystając z twierdzeń o granicach ciągów zbieżnych i rozbieżnych
- (RR) uzasadnia, także na podstawie wykresu, że funkcja nie ma granicy w punkcie
- (RR) uzasadnia, że dana liczba jest granicą funkcji w punkcie
- (RR) oblicza granicę funkcji  $y = \sqrt{f(x)}$  w punkcie
- (RR) oblicza w granice funkcji w nieskończoności
- (RR) korzysta ze wzorów  $(x^n)' = nx^{n-1}$  oraz  $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$  dla  $x \geq 0$  do wyznaczenia funkcji pochodnej oraz wartości pochodnej w punkcie
- (RR) wyznacza przedziały monotoniczności funkcji
- (RR) uzasadnia monotoniczność funkcji w danym zbiorze
- (RR) wyznacza ekstrema funkcji stosując warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum
- (RR) uzasadnia, że funkcja nie ma ekstremum
- (RR) stosuje interpretację geometryczną pochodnej funkcji w punkcie do wyznaczenia współczynnika kierunkowego stycznej do wykresu funkcji w punkcie i oblicza kąt, jaki ta styczna tworzy z osią  $OX$

## WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń:

- (GA) wyznacza wartość parametru tak, aby równanie opisywało okrąg
- (GA) stosuje układy równań drugiego stopnia do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej
- (GA) opisuje układem nierówności przedstawiony podzbiór płaszczyzny
- (GA) stosuje własności jednokładności w zadaniach
- (W) analizuje i stosuje metodę podaną w przykładzie, aby rozłożyć dany wielomian na czynniki
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych
- (W) wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem
- (W) opisuje za pomocą wielomianu objętość lub pole powierzchni bryły oraz określa dziedzinę powstałej w ten sposób funkcji
- (W) stosuje schemat Hornera przy dzieleniu wielomianów
- (FW) szkicuje wykresy funkcji homograficznych i określa ich własności
- (FW) wyznacza wzór funkcji homograficznej spełniającej podane warunki
- (FW) rozwiązuje układy nierówności wymiernych
- (FW) wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania trudniejszych zadań tekstowych
- (FW) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej
- (FW) stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych
- (FT) szkicuje wykresy funkcji  $y = f(ax)$  oraz  $y = f(|x|)$ , gdzie  $y = f(x)$  jest funkcją trygonometryczną i określa ich własności
- (FT) na podstawie wykresów funkcji trygonometrycznych szkicuje wykresy funkcji, będące efektem wykonania kilku operacji oraz określa ich własności
- (FT) oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, znając wartość funkcji tangens lub cotangens
- (FT) stosuje wzory na funkcje trygonometryczne kąta podwojonego do przekształcania wyrażeń, w tym również do uzasadniania tożsamości trygonometrycznych
- (FT) stosuje związki między funkcjami trygonometrycznymi do rozwiązywania trudniejszych równań i nierówności trygonometrycznych
- (C) rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
- (C) stosuje wzór na sumę  $n$  początkowych wyrazów ciągu geometrycznego w zadaniach
- (C) bada, ile wyrazów danego ciągu jest oddalonych od liczby o podaną wartość oraz ile jest większych (mniejszych) od danej wartości
- (C) stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym
- (RR) oblicza granice funkcji w punkcie, stosując własności granic funkcji sinus i cosinus w punkcie
- (RR) oblicza granice w punkcie, także niewłaściwe
- (RR) stosuje twierdzenie o związku między wartościami granic jednostronnych w punkcie a granicą funkcji w punkcie
- (RR) wyznacza równania asymptot pionowych i poziomych wykresu funkcji
- (RR) sprawdza ciągłość funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów, dla których funkcja jest ciągła w danym punkcie lub zbiorze
- (RR) stosuje twierdzenie o przyjmowaniu wartości pośrednich oraz twierdzenie Weierstrassa

- (RR) oblicza pochodną funkcji w punkcie
- (RR) uzasadnia istnienie pochodnej w punkcie
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną sumy i różnicy funkcji
- (RR) wyznacza wartości parametrów tak, aby funkcja była monotoniczna
- (RR) wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji w przedziale domkniętym i stosuje do rozwiązywania trudniejszych zadań w tym optymalizacyjnych
- (RR) bada własności funkcji i szkicuje jej wykres

## WYMAGANIA NA POZIOMIE (6)

Uczeń:

- (GA) wyprowadza wzór na odległość punktu od prostej
- (GA) wykorzystuje działania na wektorach do dowodzenia twierdzeń
- (GA) rozwiązuje zadania z geometrii analitycznej o znacznym stopniu trudności
- (W) rozwiązuje zadania z parametrem, o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące wyznaczania reszty z dzielenia wielomianu przez np. wielomian stopnia drugiego
- (W) stosuje równania i nierówności wielomianowe do rozwiązywania zadań praktycznych
- (W) przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących wielomianów, np. twierdzenia Bézouta, twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianów
- (FW) stosuje własności hiperboli do rozwiązywania zadań
- (FW) stosuje funkcje wymierne do rozwiązywania zadań z parametrem o podwyższonym stopniu trudności
- (FT) wyprowadza wzory na funkcje trygonometryczne sumy i różnicy kątów oraz na funkcje kąta podwojonego
- (FT) rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji trygonometrycznych
- (C) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu
- (C) oblicza granice ciągów, korzystając z twierdzenia o trzech ciągach
- (RR) wyprowadza wzory na pochodną iloczynu i ilorazu funkcji
- (RR) rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące rachunku różniczkowego