

■ Spis treści

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Wstęp | |
| | • Katarzyna Winkowska-Nowak, Edyta Pobiega, Robert Skiba | 11 |
| 2. | Zastosowanie GeoGebry w realizacji zagadnień związanych z trygonometrią | 13 |
| 2.1. | Wykresy funkcji $\sin x$ i $\cos x$ • Paweł Perekietka | 13 |
| 2.2. | Wykres funkcji $y=\operatorname{tg}x$ • Jolanta Tarajkowska | 15 |
| 2.3. | Przesuwanie wykresów funkcji trygonometrycznych • Janina Konieczna | 18 |
| 2.4. | Symetrie wykresów funkcji trygonometrycznych • Anna Smal | 23 |
| 2.5. | Wykresy funkcji $y=kf(x)$ oraz $y=f(kx)$ na przykładzie funkcji trygonometrycznych • Daria Szalińska | 29 |
| 2.6. | Wykres funkcji $y= f(x) $ na przykładzie funkcji trygonometrycznych • Anna Skorupa | 32 |
| 2.7. | Wykres funkcji $y=f(x)$ na przykładzie funkcji trygonometrycznych • Janusz Bis | 34 |
| 2.8. | Wykresy funkcji trygonometrycznych w przedziałach • Joanna Leszek | 36 |
| 2.9. | Zbiór wartości funkcji złożonej • Lucyna Wątroba | 39 |
| 2.10. | Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów: 30° , 45° , 60° • Agata Matuszczak | 44 |
| 3. | Przykłady zastosowań GeoGebry w szkole ponadgimnazjalnej • Janina Konieczna | 49 |
| 3.1. | Wizualizacja średniej geometrycznej dwóch liczb dodatnich | 49 |

| | | |
|------|---|-----|
| 3.2. | Konstrukcja odcinka o długości $x=n$ gdzie $n \in \mathbb{N}^+$ | 53 |
| 3.3. | Dowód geometryczny i algebraiczny nierówności – porównanie średniej arytmetycznej i geometrycznej | 57 |
| 3.4. | Proste nierówności z wartością bezwzględną | 61 |
| 3.5. | Graficzne rozwiązywanie nierówności | 66 |
| 4. | Fakty i mity o trapezie i równoległoboku • Joanna Leszek | 70 |
| 5. | Przykłady zastosowań GeoGebry w szkole ponadgimnazjalnej • Jolanta Tarajkowska | 75 |
| 5.1. | Kąt środkowy, wpisany i dopisany – wizualizacja tych pojęć oraz ich własności. Wykorzystanie podstawowych narzędzi, zastosowanie suwaka i wstawianie tekstów dynamicznych | 75 |
| 5.2. | Badanie własności czworokąta wpisanego w okrąg. Zastosowanie paska nawigacji etapów konstrukcji | 78 |
| 5.3. | Badanie ilości rozwiązań równania $ f(x) =m$ w zależności od parametru m | 81 |
| 6. | Kąty w okręgu – Warsztaty dla nauczycieli szkół ponadgimnazjalnych • Daria Szalińska | 84 |
| 6.1. | Wizualizacja twierdzenia o kącie środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku | 84 |
| 6.2. | Wizualizacja i uzasadnienie wniosków z twierdzenia o kącie środkowym i wpisanym opartych na tym samym łuku | 86 |
| 6.3. | Wizualizacja i uzasadnienie twierdzenia o kącie między styczną a cięciwą okręgu | 91 |
| 6.4. | Wizualizacja rozwiązań zadań | 94 |
| 7. | Inne geometrie • Ryszard Kania | 96 |
| 8. | Pochodna funkcji w GeoGebra • Małgorzata Zbińkowska | 99 |
| 8.1. | Kształtowanie pojęcia pochodnej funkcji w punkcie | 99 |
| 8.2. | Monotoniczność a pochodna | 103 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 9. | Zadania optymalizacyjne, funkcja kwadratowa i GeoGebra | 107 |
| 9.1. | Punkt na paraboli • Joanna Leszek | 107 |
| 9.2. | Pudełko o największym polu powierzchni bocznej • Daria Szalińska | 112 |
| 9.3. | Obrus o największej powierzchni • Anna Skorupa | 116 |
| 9.4. | Czworokąt o najmniejszym oraz o największym polu • Janina Konieczna | 120 |
| 9.5. | Najmniejsza odległość uczniów • Małgorzata Zbińkowska | 123 |
| 9.6. | Serwetka o największym polu • Janusz Bis | 127 |
| 10. | Optymalizacja (ale nie funkcja kwadratowa) | 131 |
| 10.1. | Największa objętość • Agata Matuszczak | 131 |
| 10.2. | Optymalizacja inaczej – najmniejsza suma odległości punktów od prostej • Małgorzata Zbińkowska | 136 |
| 11. | Przykłady zastosowań GeoGebry na lekcjach matematyki w szkole podstawowej • Anna Skorupa, Janusz Bis | 140 |
| 11.1. | Rodzaje trójkątów – wykorzystanie podstawowych narzędzi GeoGebry | 140 |
| 11.2. | Pole trójkąta – wizualizacja | 146 |
| 11.3. | Obwody prostokątów i kwadratów – zadania z podręcznika | 150 |
| 11.4. | Klasyfikacja czworokątów – domino – eksport obrazka z GeoGebry do edytora tekstowego | 154 |
| 11.5. | Co to jest skala? – wizualizacja w programie GeoGebra | 157 |
| 12. | Przykłady zastosowań GeoGebry na lekcjach matematyki w gimnazjum • Agata Matuszczak | 160 |
| 12.1. | Postępowanie się podstawowymi narzędziami, tworzenie obiektów, tworzenie tekstów, wybieranie właściwości obiektów w okienkach Właściwości, używanie suwaka i pól wyboru | 160 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 12.2. | Wykorzystywanie Widoku Algebry, pola wprowadzania, okna Przeddefiniuj, Protokołu konstrukcji do odtwarzania kolejnych etapów konstrukcji | 167 |
| 12.3. | Wstawianie obrazka, warunki wyświetlania obiektów, kolory dynamiczne | 173 |
| 13. | Przydatne triki GeoGebry, które ułatwiają pracę z programem • Agata Matuszczak | 177 |
| 13.1. | Niesforna czcionka | 177 |
| 13.2. | Obiekty poza polem widzenia | 177 |
| 13.3. | Nazywanie obiektów | 178 |
| 13.4. | Przewidywanie nazw obiektów | 178 |
| 13.5. | Zmiana nazwy obiektu na nazwę komórki Arkusza | 178 |
| 13.6. | Powielanie tekstów i obiektów | 178 |
| 13.7. | Spacja zamiast * | 179 |
| 13.8. | „Ściąganie” obiektów do pola wprowadzania | 179 |
| 13.9. | Pamięć pola wprowadzania | 179 |
| 13.10. | Tworzenie obiektu w wybranym Widoku Grafiki | 179 |
| 13.11. | Zaznaczanie obiektów | 180 |
| 13.12. | Czyszczenie śladu w Widoku Grafiki „obok” | 181 |
| 13.13. | Skróty klawiszowe | 181 |
| 13.14. | Warunki | 181 |
| 13.15. | Kolory dynamiczne | 181 |
| 13.16. | LaTeX | 182 |
| 13.17. | Umieszczanie obiektów w tekście | 183 |
| 13.18. | Wykonywanie działań w edytorze tekstu | 184 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| 13.19. | Obliczenia na punktach | 185 |
| 13.20. | „Pusty pierścień” | 186 |
| 13.21. | Skokowa animacja | 187 |
| 13.22. | Okieźnianie Pól wyboru | 188 |
| 14. | Skrypty w GeoGebraze • Jerzy Mil | 191 |
| 14.1. | Kiedy GeoGebraScript, a kiedy JavaScript? | 191 |
| 14.2. | Przeskalowanie widoku grafiki – dwa rozwiązania tego samego zadania | 191 |
| 14.3. | Przyciski sterujące animacją | 193 |
| 14.4. | Włączanie i wyłączanie siatki i osi w Widoku Grafiki | 193 |
| 14.5. | Test „Położenie punktu w układzie współrzędnych” | 197 |
| 14.6. | Klawiatura numeryczna | 200 |
| 14.7. | Test „Funkcja liniowa” | 204 |
| 14.8. | Figury osiowosymetryczne | 207 |
| DODATEK A | Wybrane polecenia GeoGebry wersja 4.0 • Edyta Pobilega, Katarzyna Pobilega | 210 |
| | Algebra | 210 |
| | Arkusz | 212 |
| | Funkcje i obliczenia | 213 |
| | GeoGebra | 219 |
| | Geometria | 221 |
| | Lista | 227 |
| | Logika | 231 |
| | Przekształcenia | 233 |

| | | |
|------------------|---|------------|
| | Skrypty | 234 |
| | Statystyka | 242 |
| | Tekst | 248 |
| | Wektory i macierze | 251 |
| | Wykres | 253 |
| DODATEK B | Wybrane metody JavaScript w GeoGebra • Jerzy Mil | 258 |
| | Wstęp | 258 |
| | Podstawowe metody | 258 |
| | Ustawianie właściwości obiektów | 259 |
| | Pobieranie właściwości obiektów | 260 |
| | Konstrukcja / Interfejs użytkownika | 262 |
| | Informacje o autorach | 263 |