

DESMOS – internetowy kalkulator graficzny

Hanna Basaj

Na początek trochę informacji

Aplikacja Desmos jest kalkulatorem graficznym nowej generacji, dostępnym na stronie **www.desmos.com**. Jest fantastyczną propozycją do zastosowania na lekcjach matematyki dla uczniów i nauczycieli ze szkół ponadgimnazjalnych oraz studentów. Główną jego funkcją jest możliwość sporządzania wykresów statycznych i dynamicznych, ale jak na każdym kalkulatorze można wykonywać na nim obliczenia. Aplikacji można używać bez konieczności zakładania konta i logowania się, ale wtedy nie można zapisać wykonanego wykresu. Zatem warto założyć konto (można zalogować się za pośrednictwem konta Google) i zapisywać swoje wykresy. Do każdego z nich automatycznie generowany jest link i kod embed. Zapisane wykresy można drukować, publikować, umieszczać na stronach WWW, blogach, dodawać do wirtualnych lekcji tworzonych na przykład na platformie Blendspace lub gdzie indziej. Absolutnie nie zastępuje GeoGebra, jest jednym z wielu narzędzi, które niezależnie od niej może wykorzystywać nauczyciel i uczeń.


Z kalkulatora Desmos można korzystać na komputerach stacjonarnych, jak również na urządzeniach przenośnych. Jest prosty w obsłudze, wykresy dynamiczne wykonuje się bardzo szybko, sam proponuje dodanie suwaków. Ma interfejs w języku polskim, chociaż jest produktem z USA. Użytkownik kalkulatora może zmienić język interfejsu, wybierając go z listy 31 dostępnych tłumaczeń aplikacji. Bardzo ważny jest wybór odpowiedniej

przeglądarki. Najlepiej wybrać: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Internet Explorer 9. W starszych wersjach przeglądarek mogą nie działać niektóre funkcje lub będą działały w zwolnionym tempie. Projekt Desmos nie jest nowy, istnieje od 2007 roku, ciągle rozwija się i modyfikuje.

Desmos jest wyposażony w wyszukiwarkę wykresów opublikowanych na serwerze aplikacji. Może z nich korzystać również użytkownik niezalogowany w aplikacji.

Jak korzystać z aplikacji?

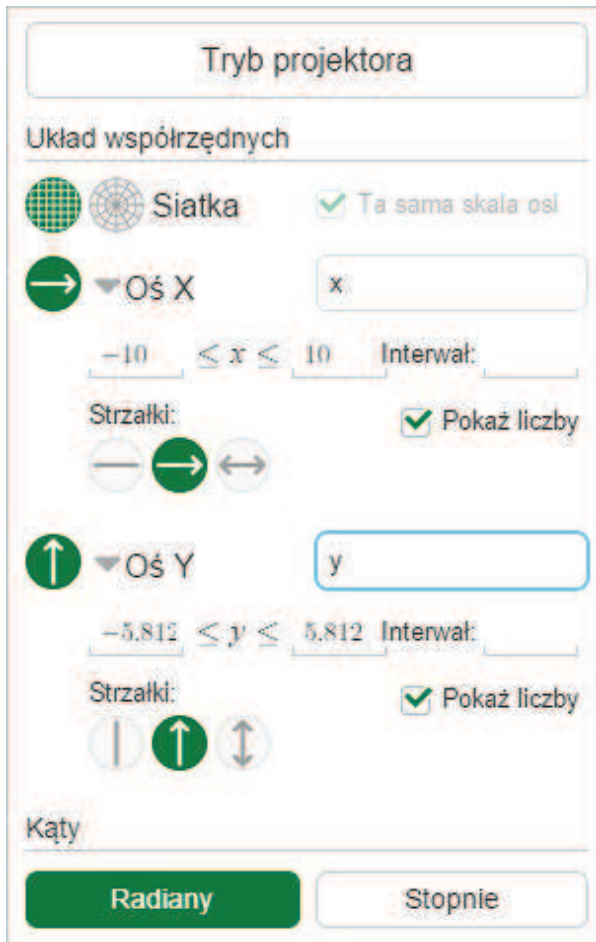
Dobór ustawień wykresu

Po uruchomieniu kalkulatora standardowo wyświetlony jest kartezjański układ współrzędnych oraz siatka. Nie są pokazywane zwroty osi układu współrzędnych. Po prawej stronie ekranu znajduje się menu **Ustawienia wykresu**  z którego można wybrać tryb projektora – powiększa układ współrzędnych i punkty, pogrubia wykres, zmienić układ współrzędnych kartezjańskich na układ biegunowy, wyświetlić lub ukryć siatkę, dobrać zakres osi X i Y, interwał, zdecydować, czy pokazujemy liczby na osi, można dodać do osi etykiety, wybrać, w jakich jednostkach będą mierzone kąty: w stopniach czy w radianach, wyświetlić zwroty osi.

Poniżej menu **Ustawienia wykresu** znajdują się dwa narzędzia do zmieniania zoomu, bardzo przydatne, jeżeli w tym samym układzie współrzędnych

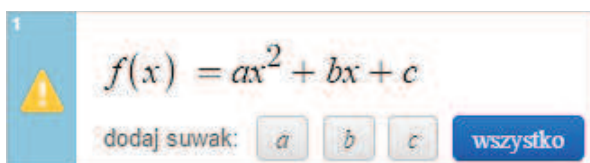
mamy dużo różnych wykresów. Należy pamiętać, że zmiana zoomu \oplus \ominus automatycznie zmienia dobrane ustawienia wykresu. Twórcy aplikacji dołączyli narzędzie **Default Zoom** 🏠 które szybko pozwala powrócić do poprzednich ustawień.

Sporządzanie wykresów i wykonywanie obliczeń



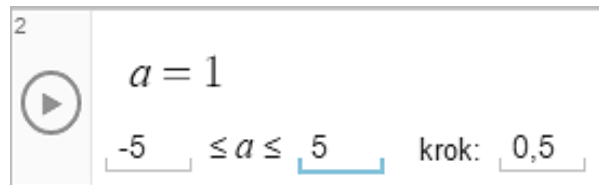
Rysunek 1. Widok menu „Ustawienia wykresu”

Po lewej stronie ekranu znajduje się pusta **lista wyrażeń**. Należy ustawić kursor tekstowy w pierwszej linijce i wpisać wzór funkcji. Jeżeli zamiast liczb podamy współczynniki literowe, Desmos zaproponuje dodanie suwaków, za pomocą których współczynniki można zmieniać.



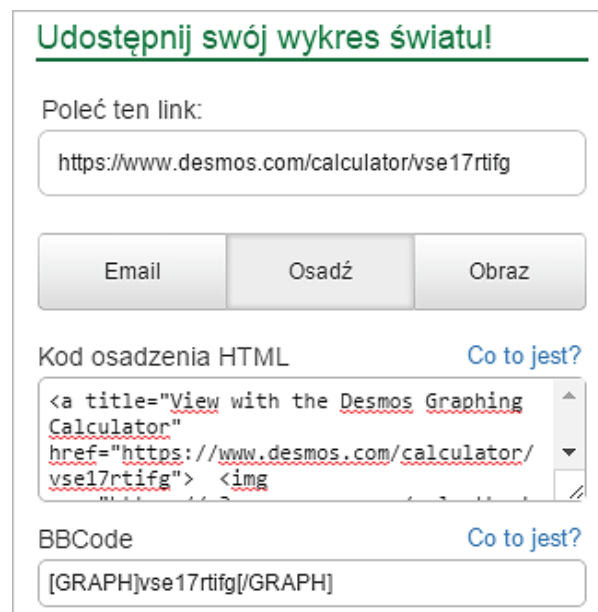
Rysunek 2. Suwaki kalkulatora Desmos

Zakres suwaków oraz ich krok można zmienić.



Rysunek 3. Zmiana ustawień suwaka

Listę wyrażeń można edytować za pomocą narzędzia **Edytuj listę** ⚙️ . Podczas edycji listy można zmienić styl i kolor wykresu, przekonwertować wykres na tabelę, zmienić zakres suwaków, skopiować lub usunąć funkcję. Wprowadzone zmiany należy zapisać. Użytkownik zalogowany w aplikacji może zapisać wykres, a następnie go udostępnić, wybierając narzędzie **Udostępnij wykres** 📄 oraz opublikować na serwerze Desmos.



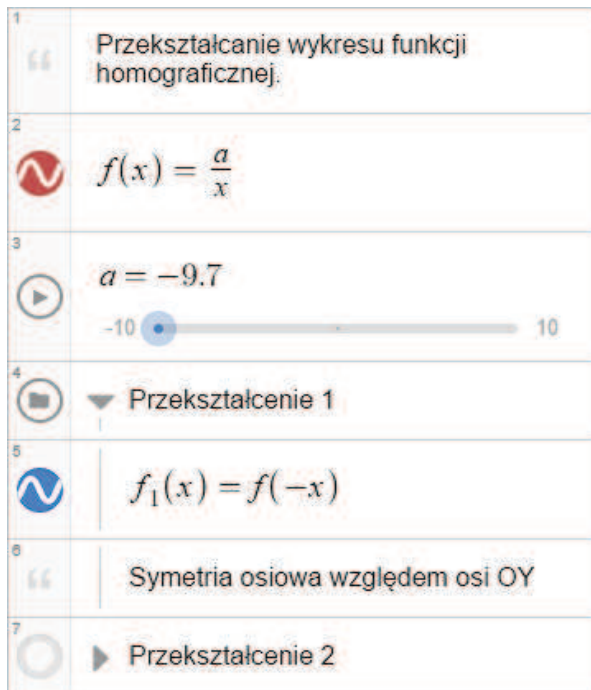
Rysunek 4. Możliwość udostępnienia i opublikowania wykresu

Wykres można wydrukować lub zapisać w postaci obrazu w formacie png.

Inne elementy na liście obiektów

Do listy obiektów można dodawać nie tylko wyrażenia, ale również notatki, foldery i tabele. Tabele można wykonać w aplikacji Desmos lub w arkuszu kalkulacyjnym. Dane z arkusza należy zaznaczyć, skopiować i wkleić do kalkulatora Desmos – zostaną one umieszczone w tabeli. Na podstawie danych z tabeli aplikacja wykona wykres. Użytkownicy bardzo

sobie chwałą możliwość dodawania notatek z wyjaśnieniami oraz folderów, w których można ukryć notatki i wyrażenia. Foldery można otwierać i zamykać, a wykresy chować i pokazywać.



Rysunek 5. Widok folderów na liście obiektów, jeden z nich jest otwarty i odkryty



Rysunek 6. Widok wirtualnej klawiatury numerycznej



Rysunek 7. Widok wirtualnej klawiatury alfabetycznej

Dlaczego warto korzystać z kalkulatora Desmos?

Praca w aplikacji jest łatwa, szybko można wykonać najbardziej skomplikowane wykresy, oczywiście trzeba wiedzieć, jak zapisać wzory funkcji. W układzie współrzędnych można wstawiać punkty statyczne i dynamiczne oraz obrazy. Aplikacja umożliwia wykonywanie wykresów krzywych zapisanych

Wirtualna klawiatura i dostęp do funkcji wbudowanych

Użytkownicy kalkulatora Desmos mogą korzystać z wirtualnej klawiatury, którą otwiera się za pomocą przycisku **Pokaż klawiaturę**. Co znajdziemy na wirtualnej klawiaturze? Wszystko, co można wstawić, dodając wyrażenia i wzory funkcji:

- cyfry, znaki działań, znaki większości i mniejszości, symbol p, wartość bezwzględnej liczby,
- po wybraniu przycisku **ABC** na klawiaturze mamy dostęp do liter, szablonu indeksu dolnego, nawiasów klamrowych i kwadratowych. Powrót do klawiatury numerycznej nastąpi po wybraniu przycisku **123**,
- po wybraniu przycisku **functions** użytkownik ma dostęp do funkcji wbudowanych: trygonometrycznych, hiperbolicznych, cyklometrycznych (zakładka **trig**). W zakładce **calc** mamy dostęp do funkcji wykładniczej i logarytmicznej, rachunku różniczkowego i całkowego. W zakładce **misc** mamy dostęp do funkcji związanych z prawdopodobieństwem

i statystyką. Znajdziemy tam symbole silni, pierwiastków i wartości bezwzględnej.

Wirtualna klawiatura jest dostępna tylko podczas tworzenia wyrażeń, natomiast nie jest dostępna podczas tworzenia notatek i folderów, co jest wadą aplikacji.

za pomocą równań biegunowych i parametrycznych, a także obliczanie i wykreślanie pochodnych funkcji. Dużą zaletą aplikacji jest darmowy dostęp w chmurze oraz możliwość korzystania z niej bez zakładania konta i logowania się.

Hanna Basaj jest nauczycielem konsultantem w Ośrodku Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie.