

Wykresy

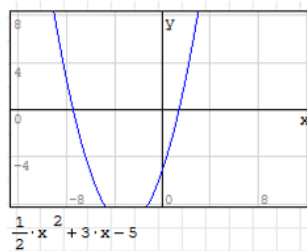
Graficzna prezentacja wyników obliczeń, czy też przebiegu jakiejś funkcji ma duże znaczenie w naukowych obliczeniach. Choć konkretny wynik obliczeń jest najważniejszy dla inżyniera, to możliwość zobrazowania całego zakresu, czy też zorientowania się w tendencji ma również niebagatelne znaczenie. Programy CAS bez problemu potrafią generować wykresy dwu i trójwymiarowe.

ĆWICZENIE 1 - funkcja kwadratowa

Zobrazuj na wykresie przebieg funkcji kwadratowej o parametrach: $a=1/2$, $b=3$, $c=-5$.

- Wstaw / Wykres / 2D (lub znak „@”)
- Wpisz: $1/2 \rightarrow x^2 \rightarrow + 3 \cdot x - 5$ ENTER

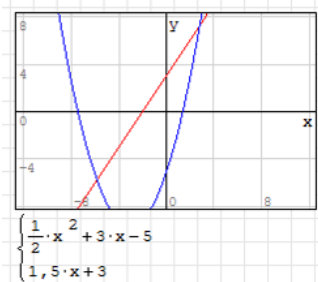
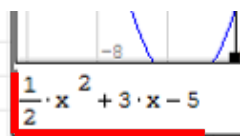
Pojawi się wykres pokazany na obrazku obok. Jeżeli klikniemy we wnętrze wykresu - pojawią się „kwadraciki” - będziemy mogli za pomocą myszki zmieniać wymiary wykresu, przesuwać go wewnątrz obszaru oraz skalować: SHIFT+kółko - oś X, CTRL+kółko - oś Y, ALT+kółko lub samo kółko - oś X i Y



ĆWICZENIE 2 - funkcja liniowa

Na wykresie z poprzedniego ćwiczenia umieść wykres drugiej fu

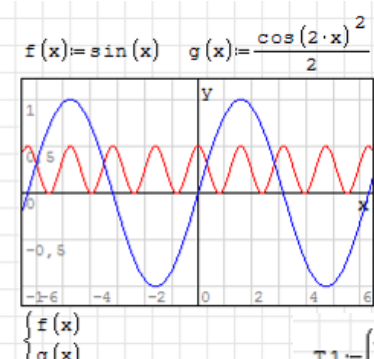
- Ustaw kursor na początku równania - patrz czerwona linia na
- Wstaw instrukcję układu równań - panel Funkcje
- Wpisz: $1,5 \cdot x + 5$ ENTER



ĆWICZENIE 3 - funkcje trygonometryczne

Umieść na jednym wykresie funkcje: $f(x)=\sin(x)$ oraz $g(x)=\cos^2(2x)/2$

Aby umieścić dwie lub więcej funkcji na wykresie należy użyć bloku równań.



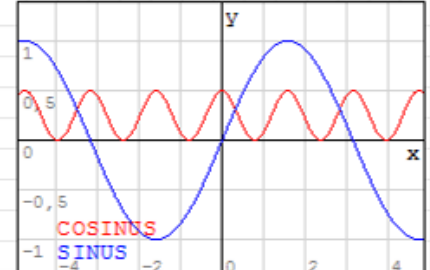
ĆWICZENIE 4 - teksty na wykresie

Umieść na wykresie teksty opisujące funkcje: „SINUS” i „COSINUS”

W obszarze wykresu możemy umieszczać dowolne informacje, w szczególności dotyczy to tekstów, choć z powodzeniem można wstawiać dowolne obiekty graficzne, a nawet animować wykresy. Definicja takiego obiektu składa się z pięciu elementów umieszczonych w poziomej tablicy. Jeśli w jednej definicji chcemy umieścić kilka napisów używamy większej tablicy, np. 2x5.

- Wpisz: T : CTRL+M
- Wpisz w okienku wiersze: 2, kolumny 5, ENTER
- Wpisz: $-4 \rightarrow -1 \rightarrow \text{SINUS} \rightarrow 10 \rightarrow \text{blue}$ ENTER

```
T1:= [ -4 -1 "SINUS" 10 "blue"
      -4 -0,75 "COSINUS" 10 "red" ]
f(x):=sin(x) g(x):=cos(2*x)^2/2
```

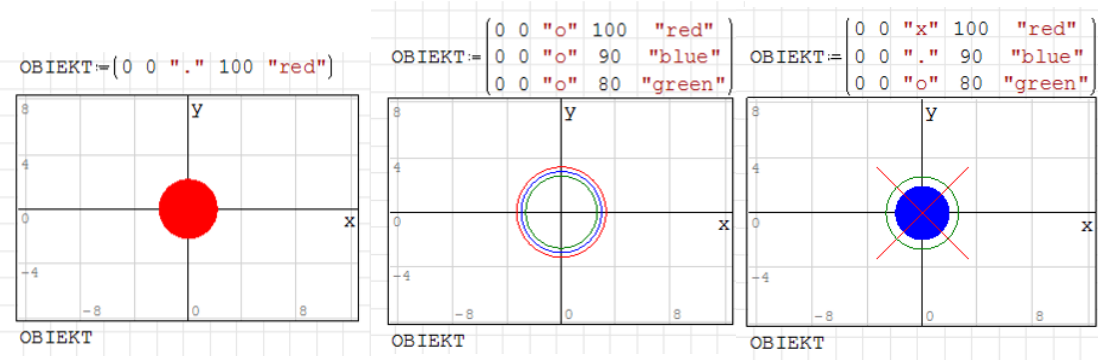


Obiekty na wykresie

Definicja każdego obiektu na wykresie składa się z pięciu elementów umieszczonych w poziomym wektorze (macierzy, tablicy). Kolejne pola wektora definiują współrzędną X, współrzędną Y, napis, wielkość i kolor. Aby zdefiniować większą ilość obiektów w jednej zmiennej korzystamy z tablicy, która ma więcej wierszy i 5 kolumn. Tworzenie tablicy wywołujemy za pomocą kombinacji klawiszy CTRL+M lub z menu Wstaw / Macierz.

Koła. Okręgi. Krzyże

Standardowo wyświetlane są litery i cyfry w odpowiednich miejscach. Dla znaków „.”, „o” i „x” znaleziono jednak też inne zastosowanie.



```
OBIEKT:= [ 0 0 "." 100 "red" ]
```

```
OBIEKT:= [ 0 0 "o" 100 "red"
           0 0 "o" 90 "blue"
           0 0 "o" 80 "green" ]
```

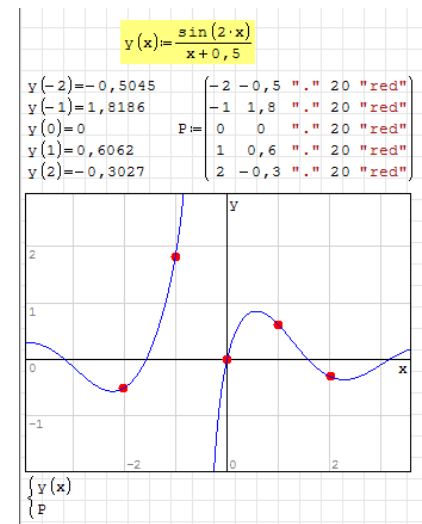
```
OBIEKT:= [ 0 0 "x" 100 "red"
           0 0 "." 90 "blue"
           0 0 "o" 80 "green" ]
```

ĆWICZENIE 5 - punkty na wykresie

Narysuj wykres funkcji $y(x) = \frac{\sin(2x)}{x}$.

Dla odciętych: -2, -1, 0, 1, 2 wylicz rzędne i narysuj niebieski punkty o wielkości 20 na krzywej.

Do wzoru wstawiamy wartości odcięte i w ten sposób otrzymujemy rzędne dla punktów
Tworzymy tablicę 5x5 i wpisujemy do niej odpowiednie wartości
Do wykresu dodajemy nowy obiekt za pomocą bloku równań



Wykresy 3D

Na osi X odkładamy odcięte funkcji $f(x)$. Na osi Y odkładamy odcięte funkcji $f(y)$. Oś Z zawiera rzędne obu wykresów. Przesuwanie i skalowanie odbywa się nie za pomocą opisanych już przy wykresach 2D kombinacji klawiszy, lecz za pomocą palety Wykres.

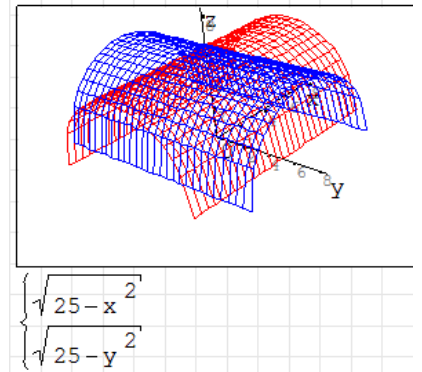
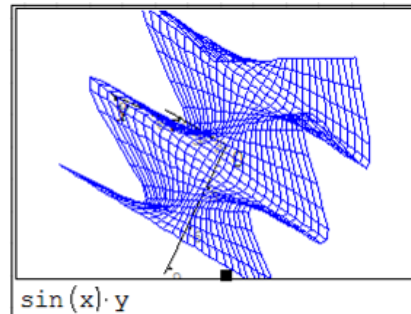
ĆWICZENIE 6 - funkcja $\sin(x) \cdot y$

Narysuj wykres 3D funkcji $\sin(x) \cdot y$

ĆWICZENIE 7 - 2 funkcje

Na jednym wykresie 3D narysuj funkcje:

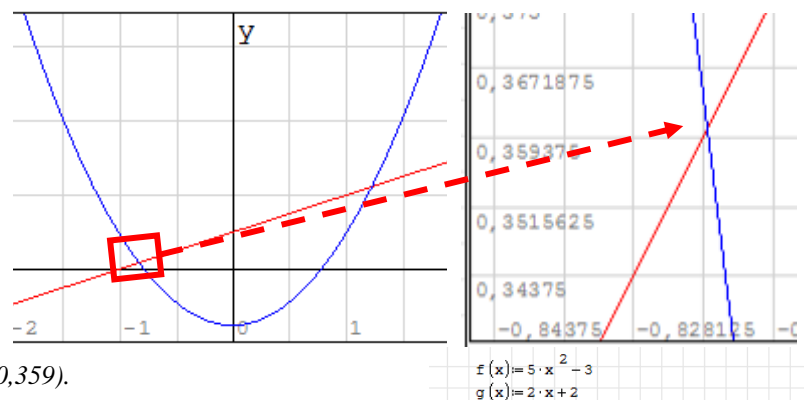
$$\sqrt{25-x^2} \text{ oraz } \sqrt{25-y^2}$$



ĆWICZENIE 8 - punkty przecięcia

Znajdź pierwiastki i punkty wspólne krzywej $5x^2-3$ i prostej $2x+2$ z dokładnością do 3 miejsc po przecinku metodą graficzną miejsca

Za pomocą skalowania i przesuwania doprowadzamy do sytuacji, gdzie na wykresie możemy z dużą dokładnością stwierdzić, jakie są współrzędne. W sytuacji pokazanej na rysunku współrzędna Y wynosi 0,359 z dokładnością do 3 miejsc po przecinku. Współrzędnej X nie możemy dokładnie podać. Możemy dalej skalować lub spróbować uśrednić wyniki z obu stron $(-0,8281 + -0,8125)/2$ daje wynik $-0,8203$. Opisujemy punkt przecięcia, jako $(-0,820; 0,359)$.



Narysuj miejsca zerowe w postaci kolorowych punktów o wielkości 20.

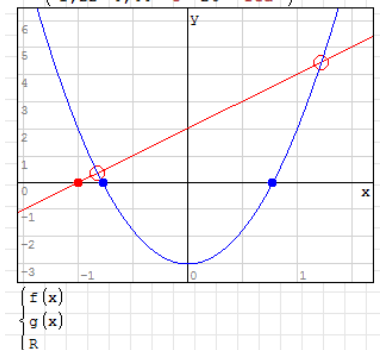
Narysuj punkty przecięcia w postaci kolorowych okręgów o wielkości 20.

Po wyznaczeniu wszystkich współrzędnych tworzymy obiekt tablicowy 5x5 i wypełniamy odpowiednimi wartościami.

Zamiast jednej tablicy można również utworzyć trzy oddzielnie na każdy rodzaj punktów

$R =$

-1	0	","	20	"red"
-0,77	0	","	20	"blue"
0,77	0	","	20	"blue"
-0,82	0,36	"o"	20	"red"
1,22	4,44	"o"	20	"red"



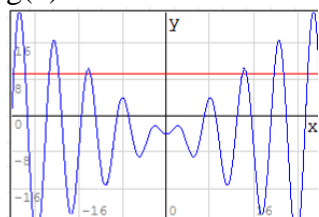
ZADANIA

Utwórz wykresy, znajdź miejsca zerowe i punkty przecięcia się krzywych metodą wykresną korzystając z możliwości skalowania wykresu z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

W znalezionych punktach ustaw kolorowe kropki o wielkości 20.

$$f(x) = x \cdot \sin(x) - 4$$

$$g(x) = 9$$



$$f(x) = 2x^3 - 4x^2 + 3x - 1$$

$$g(x) = -4x^2 + 12x - 2$$

