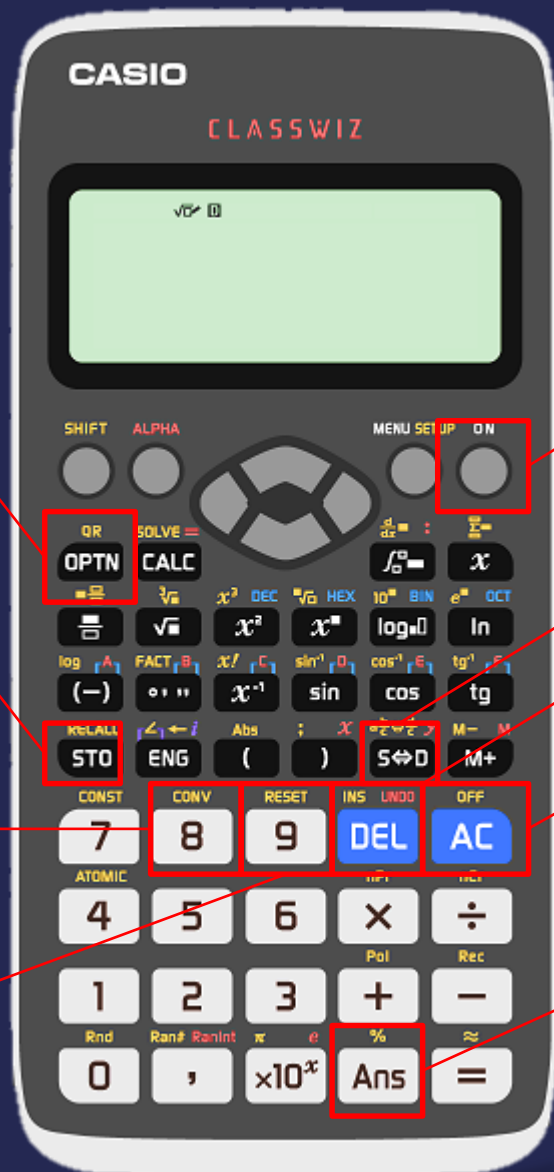


CASIO

fx -991 CEX

CLASSWIZ



Dodatkowe opcje

Przypisywanie wartości do niewiadomych (A, B, C, D, E, F, M, x, y)
Podgląd przypisań

Zamiana jednostek miary

Kasowanie pamięci kalkulatora

Włączanie
Kasowanie ekranu (łącznie z pamięcią)

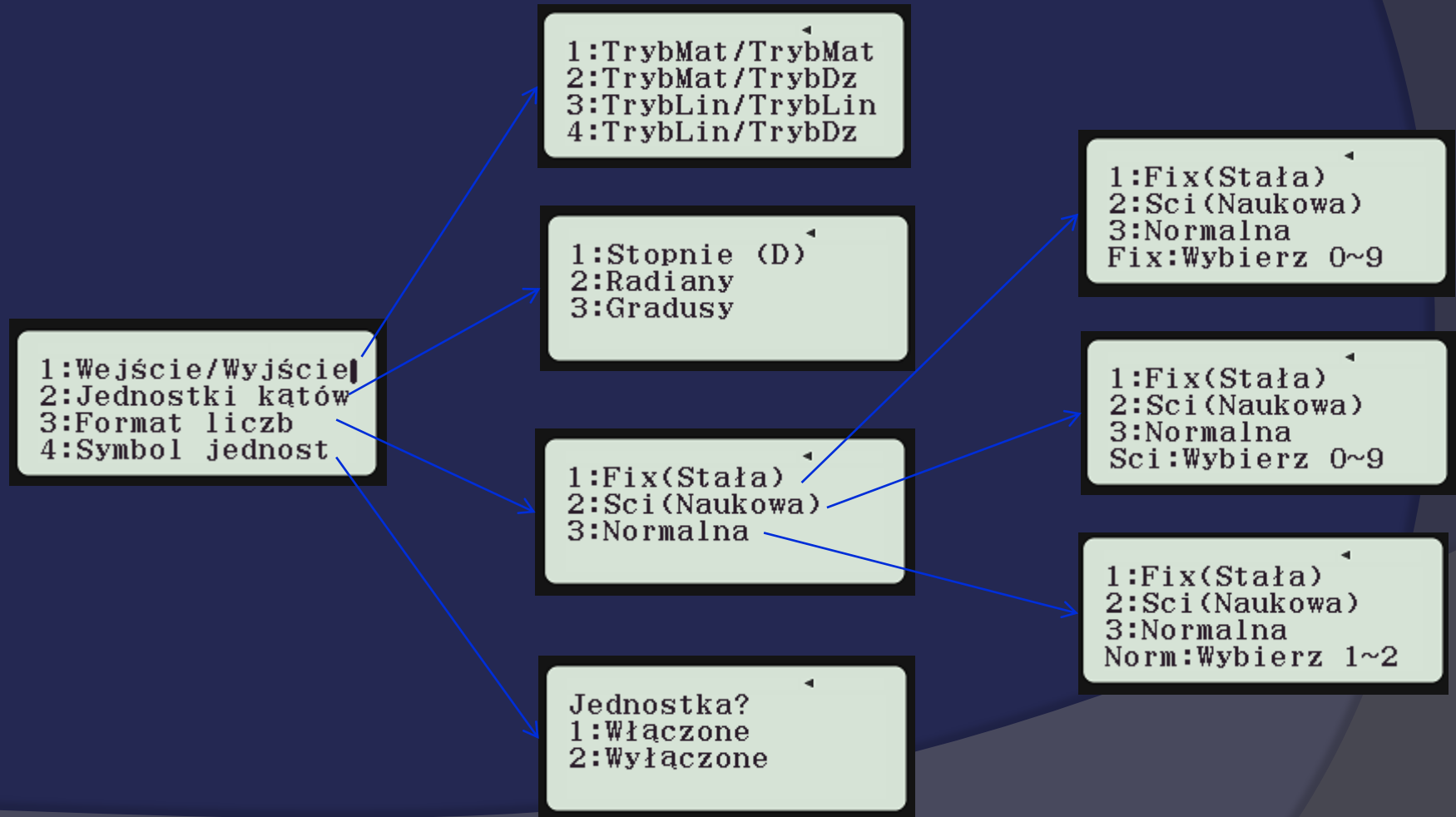
Zamiana ułamków zwykłych na dziesiętne i na odwrót

Kasowanie pojedynczych cyfr

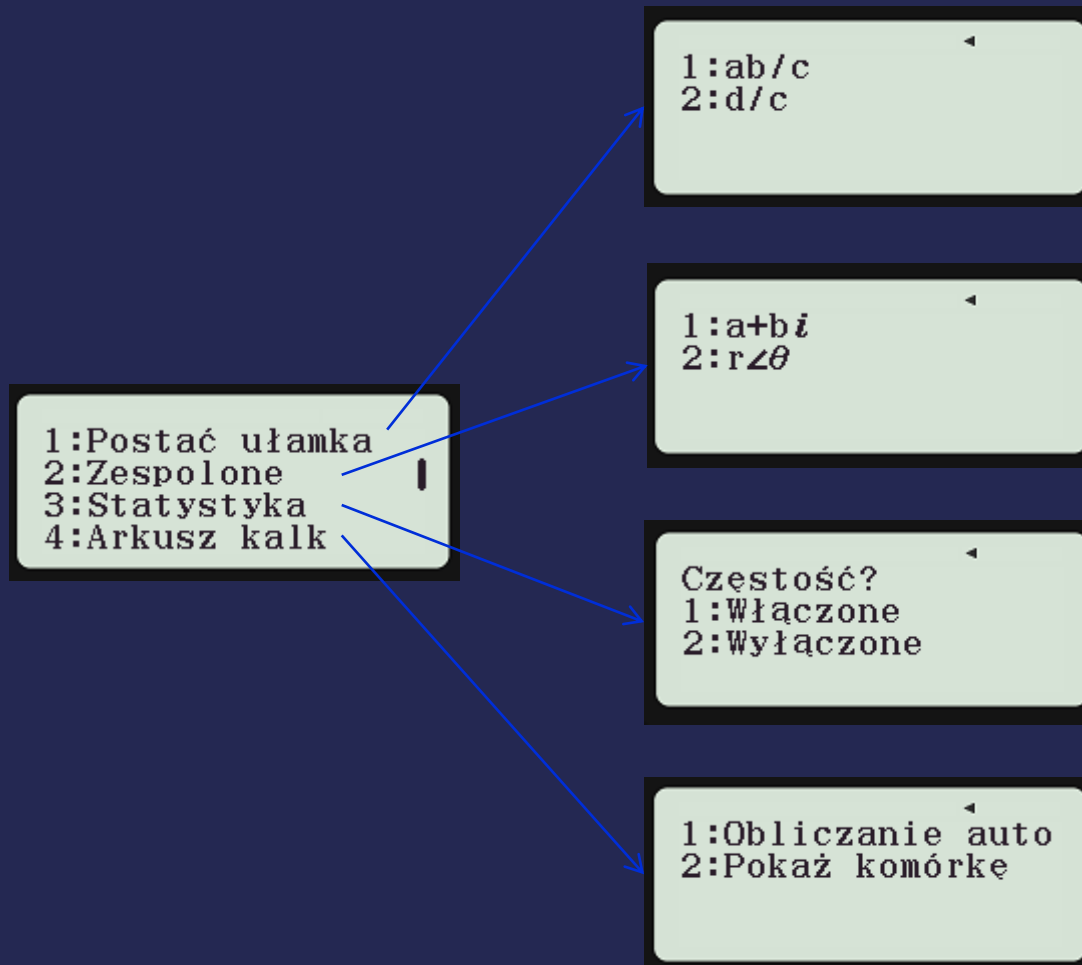
Wyłączanie
Kasowanie ekranu (pozostawia pamięć)

Wynik poprzedniego działania (wartość zmienna)

USTAWIENIA SHIFT >> MODE



USTAWIENIA SHIFT >> MODE



USTAWIENIA SHIFT >> MODE

1:Równania/Funkc
2:Tabela funkcji
3:Separator cyfr
4:Czcionka wielo

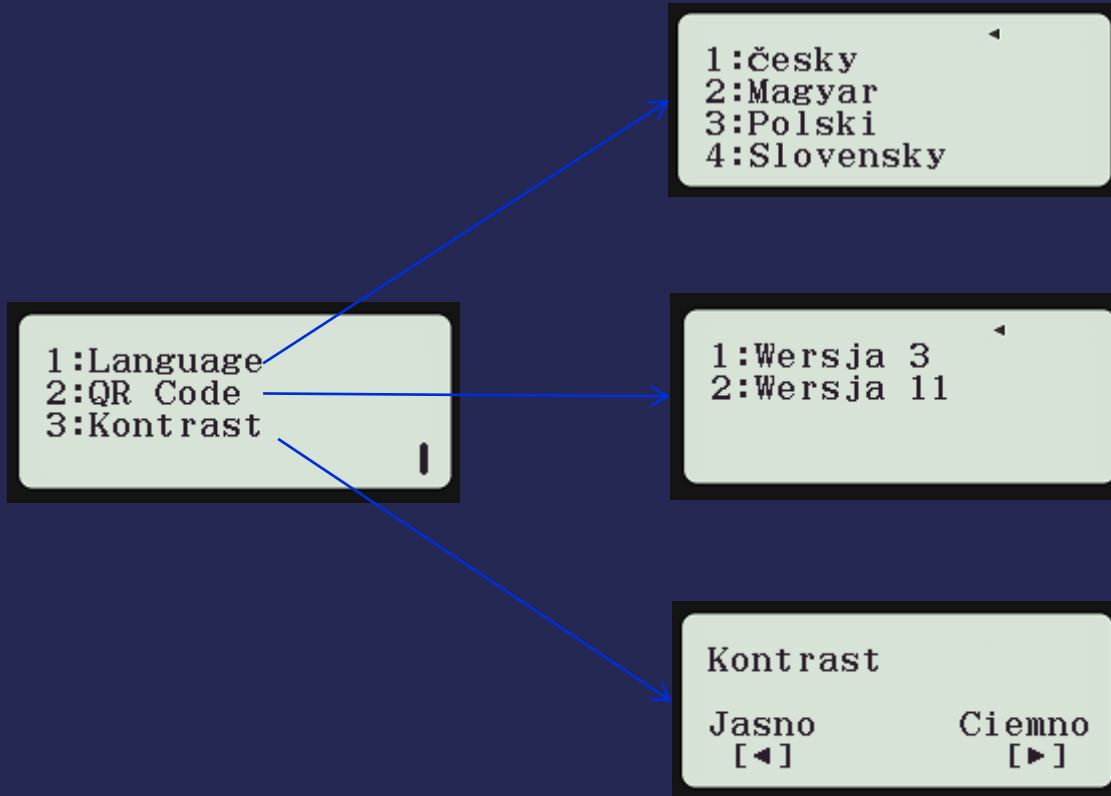
Wynik zespolony?
1:Włączone
2:Wyłączone

1:f(x)
2:f(x),g(x)

Separator cyfr?
1:Włączone
2:Wyłączone

1:Zwykła czcionka
2:Mała czcionka

USTAWIENIA SHIFT >> MODE



Obliczenia



$$\frac{3}{4} + \frac{6}{23} = \frac{93}{92}$$

$$10C2 = 45$$

$$4 \sqrt{\frac{\sqrt{3}+2}{2}}$$

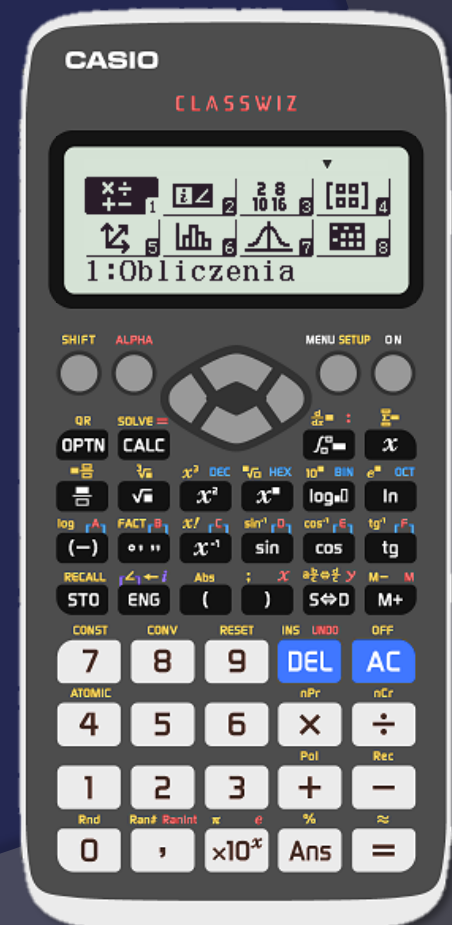
$$10P2 = 90$$

$$A^2 + B^3 = 4$$

$$|-5| = 5$$

$$(\sin(30))^3 + \cos(60) = \frac{5}{8}$$

$$\frac{1}{A\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-B)^2}{2A^2}} = 8,764150247 \times 10^{-3}$$

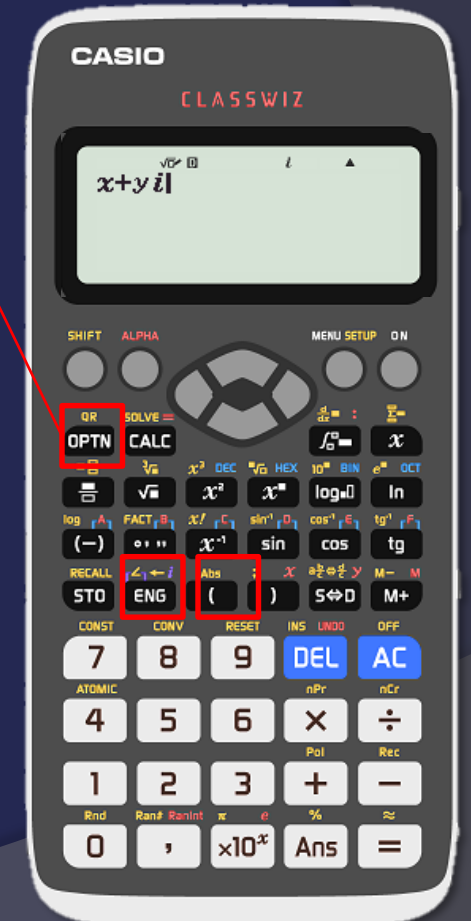
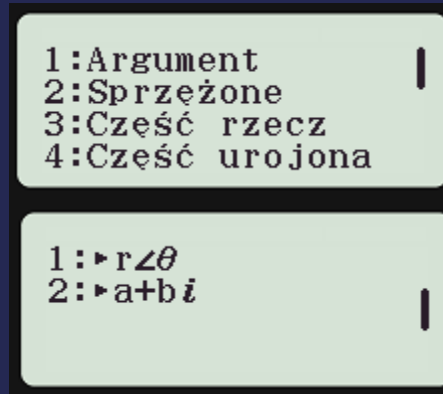


Liczby zespolone

$$z = x+yi$$

Funkcje:

- Dodawanie/odejmowanie liczb zespolonych
- Mnożenie/dzielenie liczb zespolonych
- Potęgowanie liczb zespolonych

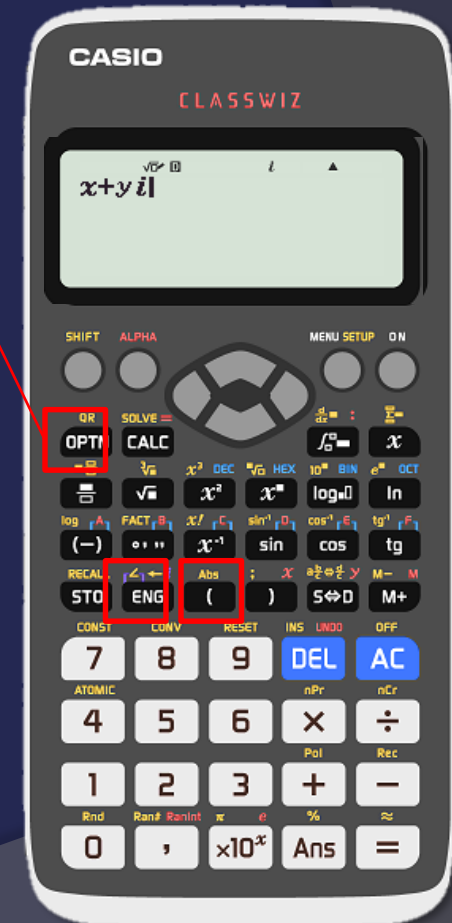
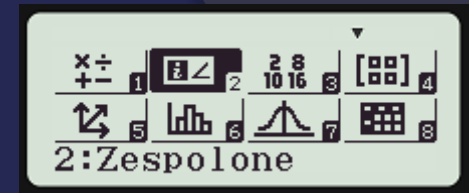
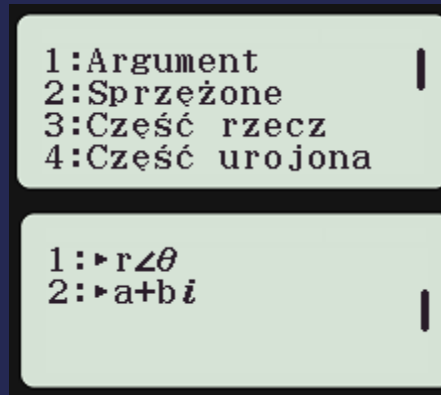


Liczby zespolone

$$z = x + yi$$

Funkcje:

- Moduł liczby zespolonej:
 $r = |z| = \text{Abs}(x + yi)$
- Wyznaczenie części urojonej i rzeczywistej
- Wyznaczenie sprzężonej liczby zespolonej
- Zamiana postaci kanonicznej na trygonometryczną i na odwrót



Liczby zespolone

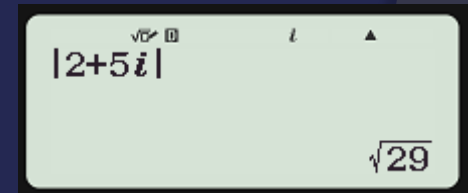
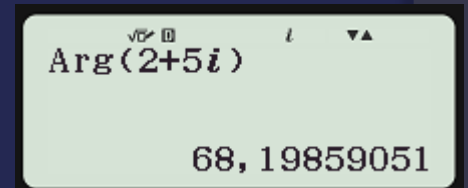
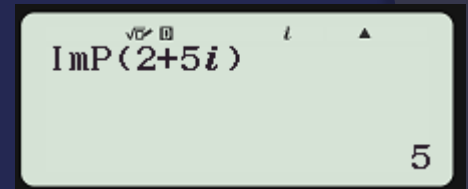
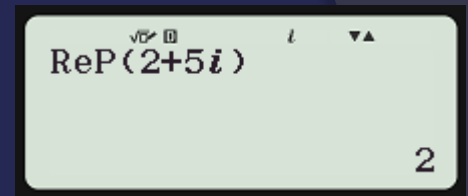
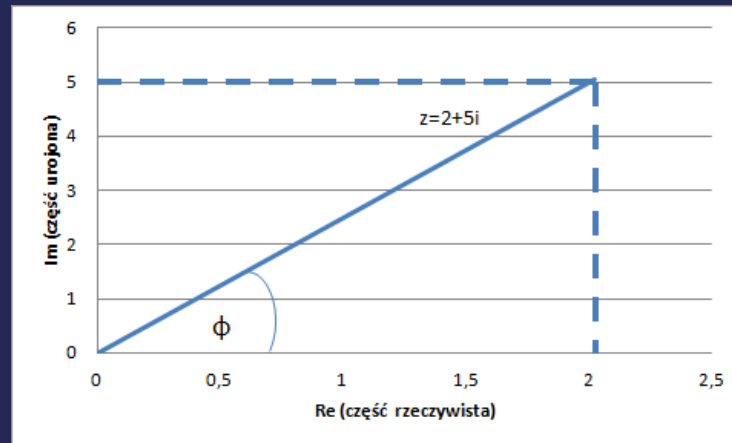
$$z = 2+5i$$

$$\operatorname{Re}(z) = 2$$

$$\operatorname{Im}(z) = 5$$

$$\varphi = 68,19859^\circ$$

$$r = |z| = \sqrt{29}$$



Liczby zespolone

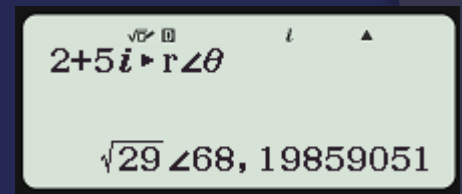
Zamiana postaci kanonicznej na postać trygonometryczną:

$$z = 2+5i$$

$$z = \sqrt{29} [\cos(68, 20^\circ) + i \sin(68, 20^\circ)]$$

$$z = 2 [\cos(30^\circ) + i \sin(30^\circ)]$$

$$z = \sqrt{3} + i$$



Macierze

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 6 & -1 & 0 \\ 2 & -4 & 1 \end{bmatrix}$$

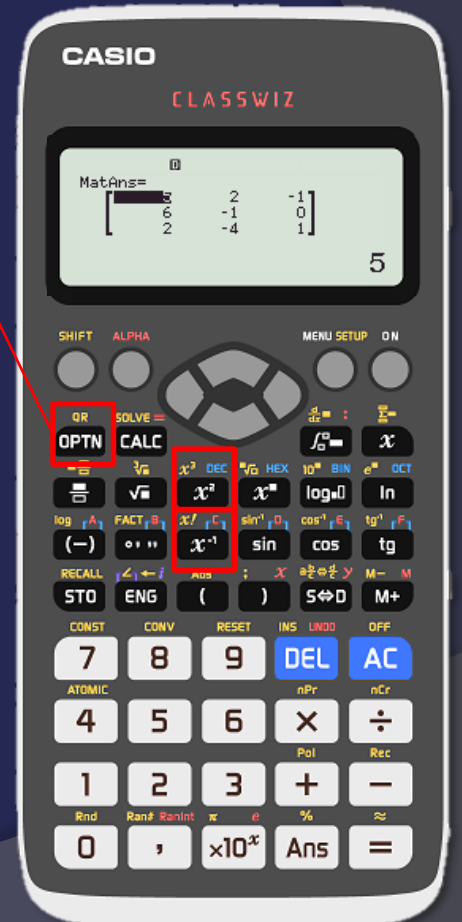
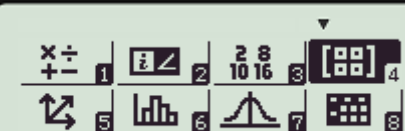
Funkcje:

- Dodawanie/odejmowanie macierzy
- Mnożenie macierzy
- Mnożenie przez liczbę
- Potęgowanie
- Transpozycja
- Wyznacznik macierzy
- Odwracanie macierzy

1:Definiuj mac |
2:Edytuj macierz |
3:MatA 4:MatB
5:MatC 6:MatD

1:MatAns
2:Wyznacznik |
3:Transpozycja |
4:Jednostkowa |

4:Macierze



Macierze

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 6 & -1 & 0 \\ 2 & -4 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

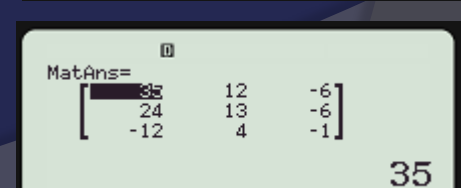
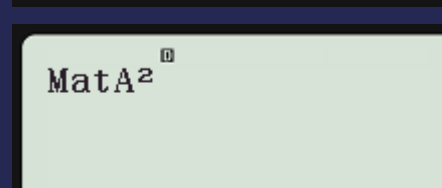
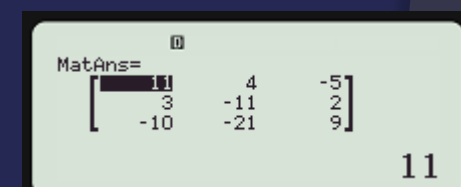
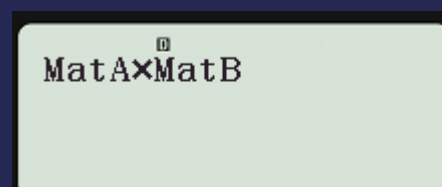
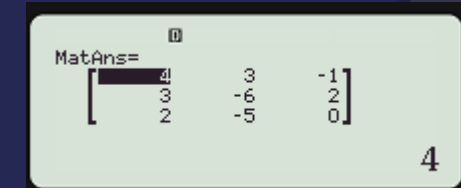
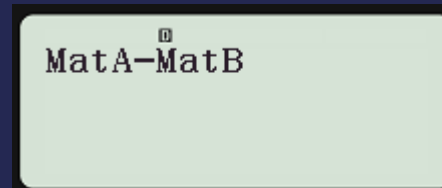
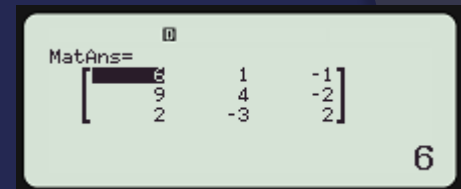
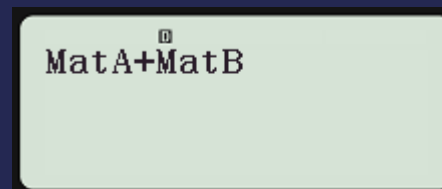
Działania na macierzach:

$$A + B = \begin{bmatrix} 6 & 1 & -1 \\ 9 & 4 & -2 \\ 2 & -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 3 & -6 & 2 \\ 2 & -5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A B = \begin{bmatrix} 11 & 4 & -5 \\ 3 & -11 & 2 \\ -10 & -21 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 35 & 12 & -6 \\ 24 & 13 & -6 \\ -12 & 4 & -1 \end{bmatrix}$$



Macierze

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 6 & -1 & 0 \\ 2 & -4 & 1 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Wyznacznik macierzy

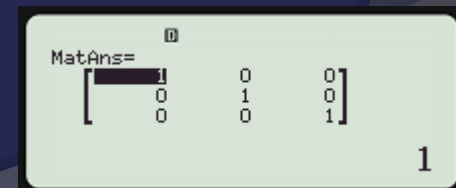
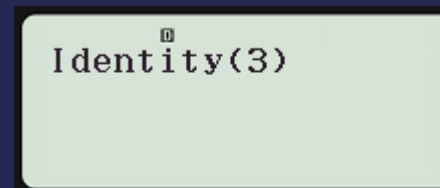
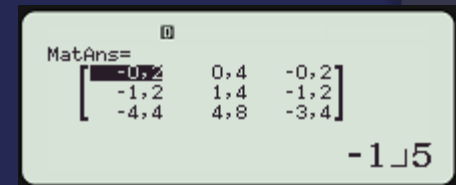
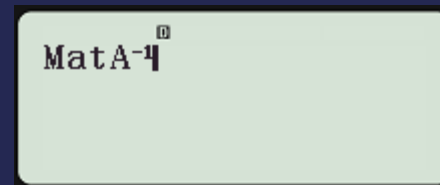
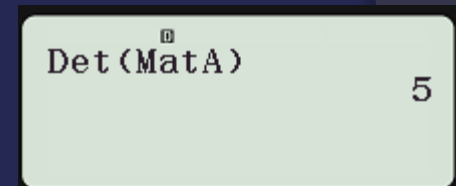
$$\text{Det}(A) = 5$$

Macierz odwrotna

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} -0,2 & 0,4 & -0,2 \\ -1,2 & 1,4 & -1,2 \\ -4,4 & 4,8 & -3,4 \end{bmatrix}$$

Macierz jednostkowa

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Wektory

$$v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

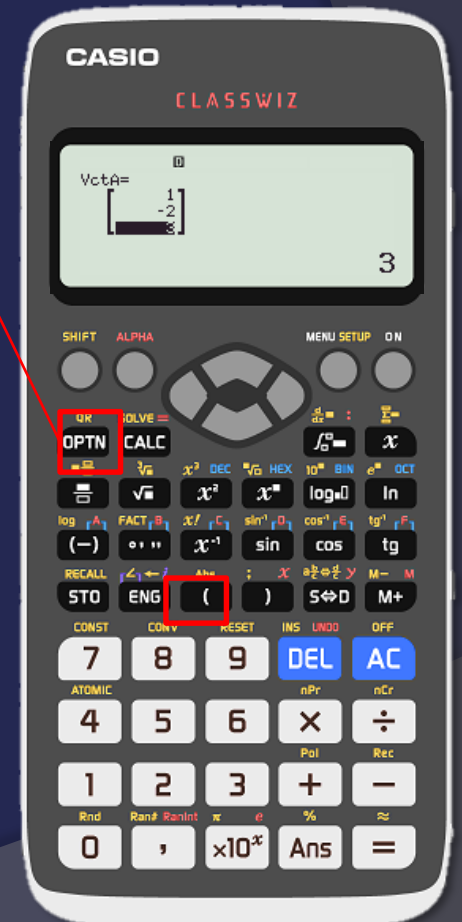
Funkcje:

- Dodawanie/odejmowanie wektorów
- Mnożenie wektorów przez liczbę
- Długość wektora
- Wektor jednostkowy dla podanego wektora
- Iloczyn skalarny wektorów
- Iloczyn wektorowy
- Kąt pomiędzy wektorami

1:Definiuj wektor |
2:Edytuj wektor
3:Działania wekt

1:Definiuj wektor |
2:Edytuj wektor
3:VctA 4:VctB
5:VctC 6:VctD

1:VctAns
2:Iloczyn skalar |
3:Kąt
4:Wektor jednost



Wektory

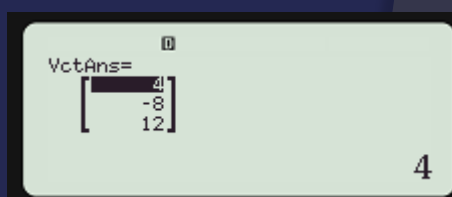
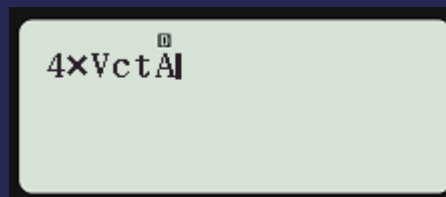
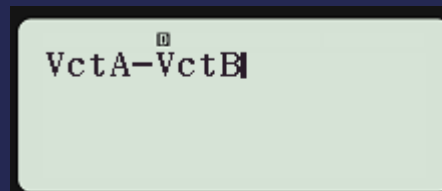
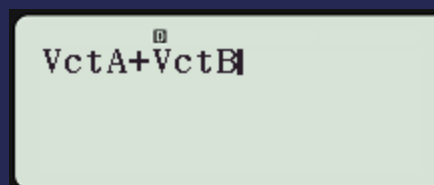
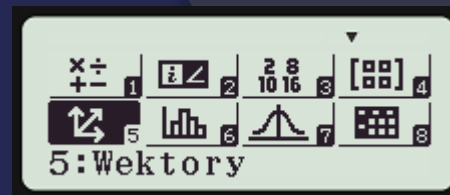
$$v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad v_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

Działania na wektorach:

$$v_1 + v_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$v_1 - v_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ -5 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$4 * v_1 = \begin{bmatrix} 4 \\ -8 \\ 12 \end{bmatrix}$$



Wektory

$$v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad v_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

Iloczyn skalarny wektorów

$$v_1 \circ v_2 = 8$$

Kąt pomiędzy wektorami

$$\varphi = 66,61^\circ$$

Iloczyn wektorowy

$$v_1 \times v_2 = \begin{bmatrix} -17 \\ 2 \\ 7 \end{bmatrix}$$



$$VctA \cdot VctB = 8$$

$$VctA \cdot VctB = 8$$
$$\text{Angle}(VctA; VctB) = 66,60715165$$

$$VctA \times VctB$$

$$VctAns = \begin{bmatrix} -17 \\ 2 \\ 7 \end{bmatrix} = -17$$

Wektory

$$v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad v_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

Długość wektora v_1

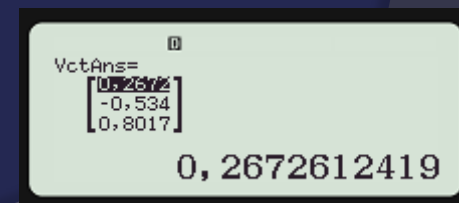
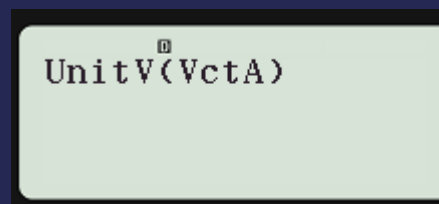
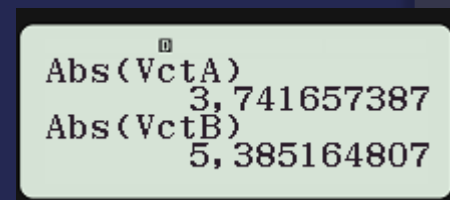
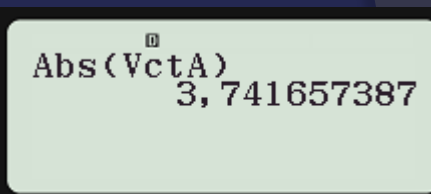
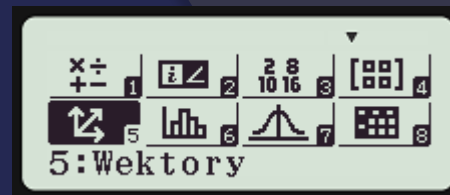
$$\|v_1\| = 3,7417$$

Długość wektora v_2

$$\|v_2\| = 5,3852$$

Wektor jednostkowy v_1

$$v_1^\circ = \begin{bmatrix} 0,2672 \\ -0,534 \\ 0,8017 \end{bmatrix}$$



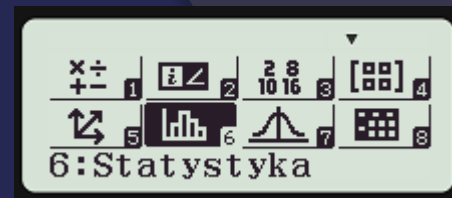
Statystyka

Wybieramy rodzaj regresji jaką chcemy oszacować:

- liniowa,
 - nieliniowa,
- lub wciskamy 1, gdy mamy do czynienia tylko z jedną zmienną.

1: 1-zmienna
2: $y=a+bx$
3: $y=a+bx+cx^2$
4: $y=a+b \cdot \ln(x)$

1: $y=a \cdot e^{(bx)}$
2: $y=a \cdot b^x$
3: $y=a \cdot x^b$
4: $y=a+b/x$



Statystyka 1 - zmienna

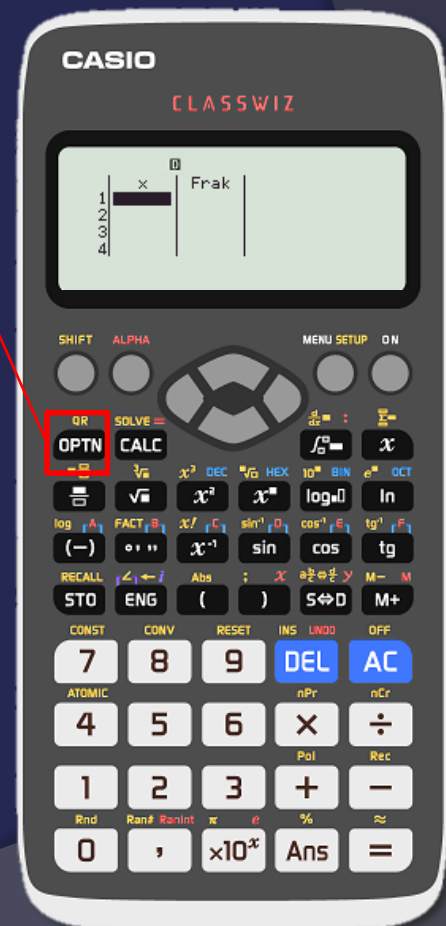
Aby wyznaczyć charakterystyki rozkładu wybieramy 3 (Oblicz 1 zmien zmienna).

Jeżeli, którąś z charakterystyk będziemy potrzebować do dalszej analizy to uruchamiamy dodatkowe funkcje naciskając 4 (Tryb stat) pozwalające na użycie na przykład średniej i odchylenia standardowego do wyznaczenia współczynnika zmienności.

```
1:1-zmienna
2:y=a+bx
3:y=a+bx+cx2
4:y=a+b·ln(x)
```

```
1:Wybierz typ
2:Edytor
3:Oblicz 1 zmien
4:Tryb stat
```

```
1:Dodawanie
2:Zmienne
3:Min/Maks
4:Rozkład norm
```



Statystyka 2: $y = a + bx$

Aby wyznaczyć charakterystyki rozkładu zmiennych x oraz y wybieramy 2 (Oblicz 2-zmien).

W celu oszacowania parametrów modelu regresji oraz współczynnika korelacji wybieramy 3 (Oblicz regresję).

Jeżeli, którąś z charakterystyk będziemy potrzebować do dalszej analizy to uruchamiamy dodatkowe funkcje naciskając 1 (Tryb stat) pozwalające na przykład na wyznaczenie prognozy w oparciu o zbudowany model regresji.

```
1:1-zmienna
2:y=a+bx
3:y=a+bx+cx2
4:y=a+b·ln(x)
```

```
1:Wybierz typ
2:Oblicz 2-zmien
3:Oblicz regresje
4:Dane
```

```
1:Tryb stat
```

```
1:Dodawanie
2:Zmienne
3:Min/Maks
4:Regresja
```

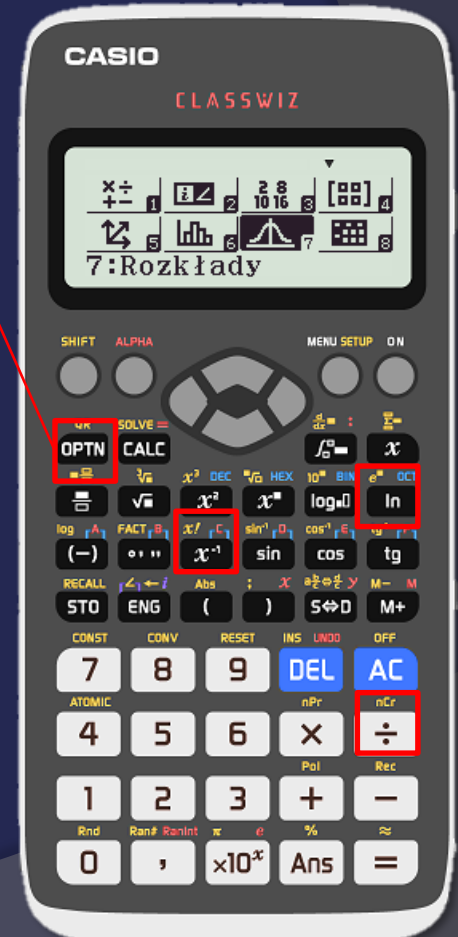


Rozkłady

- 1: Wyznaczanie wartości funkcji gęstości rozkładu normalnego
- 2: Obliczanie prawdopodob. z rozkładu normalnego
- 3: Wyznaczenie wartości x znając pole obszaru pod krzywą Gaussa
- 4: Wyznaczenie pojedynczej wartości (bądź kilku na raz) prawd. z rozkładu dwumianowego

1: Rozkład normal
2: Norm dystryb
3: Odwrotny norm
4: Rozkład dwumian

1: Dwum dystryb
2: Rozkład Poisson
3: Poisson dystryb



Rozkłady

- 1: Wyznaczenie pojedynczej wartości (bądź kilku na raz) dystrybuant z rozkładu dwumianowego
- 2: Wyznaczenie pojedynczej wartości (bądź kilku n raz) prawd. z rozkładu Poissona
- 3: Wyznaczenie pojedynczej wartości (bądź kilku na raz) dystrybuant z rozkładu Poissona

1: Dwum dystryb
2: Rozkład Poisson
3: Poisson dystryb



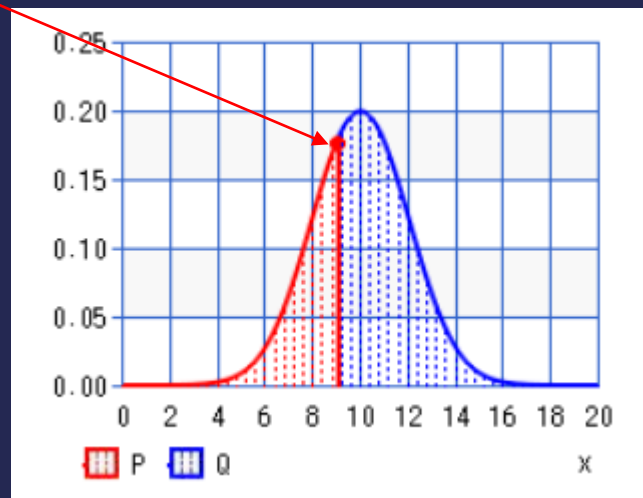
Rozkład normalny

$$X \sim N(10; 2)$$

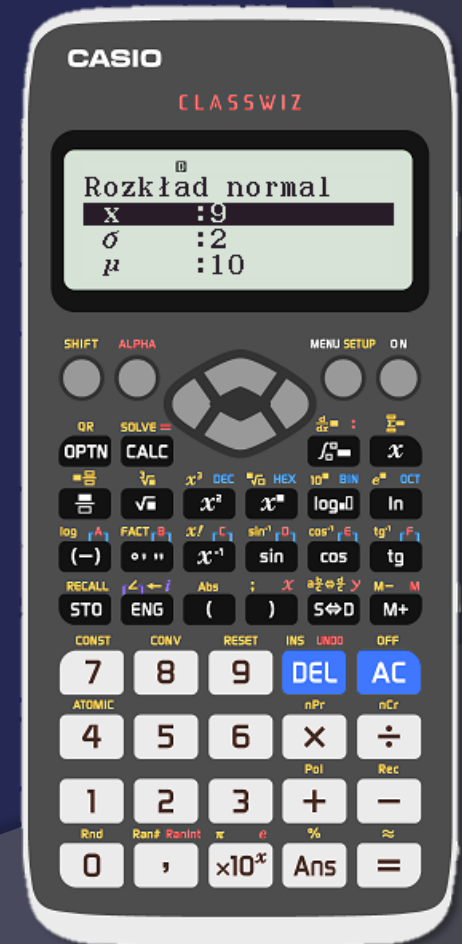
Obliczamy **wartość funkcji gęstości** rozkładu normalnego dla wartości 9

$$f(9) = 0,176032$$

p= 0,1760326634



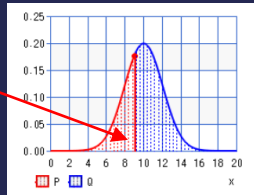
- 1: Rozkład normalny
- 2: Norm dystryb
- 3: Odwrotny norm
- 4: Rozkład dwumian



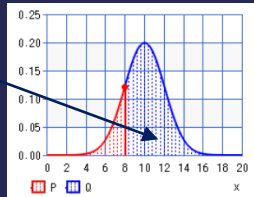
Rozkład normalny

$$X \sim N(10; 2)$$

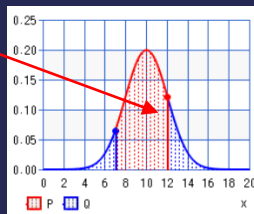
$$P(X < 9) = 0,30854$$



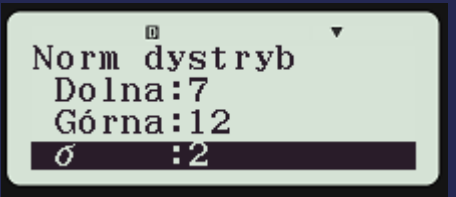
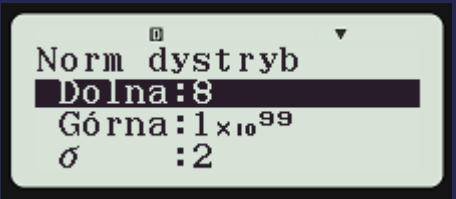
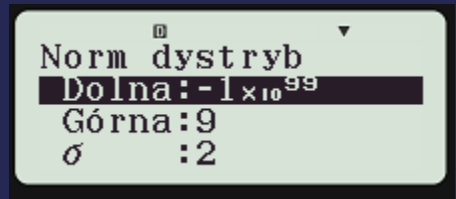
$$P(X > 8) = 0,84134$$



$$P(7 < X < 12) = 0,77454$$



- 1: Rozkład normalny
- 2: Norm dystryb
- 3: Odwrotny norm
- 4: Rozkład dwumian



Rozkład normalny

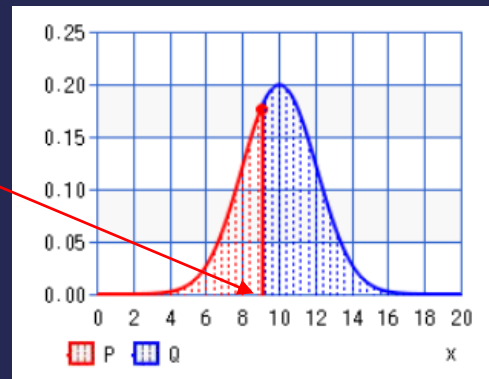
$$X \sim N(10; 2)$$

Obliczamy wartość x , dla którego pole obszaru pod wykresem wynosi 0,30854

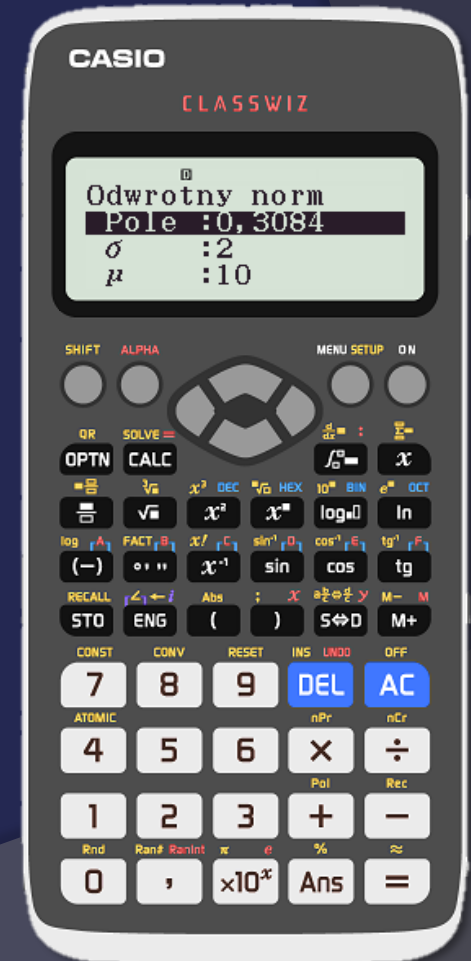
$$P(X < ?x?) = 0,30854$$

$$x = 8,9921 \approx 9$$

Odwróć X=
8,999218727



1:Rozkład normal |
2:Norm dystryb |
3:Odwrrotny norm |
4:Rozkład dwumian



Rozkład dwumianowy

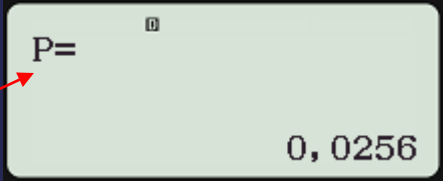
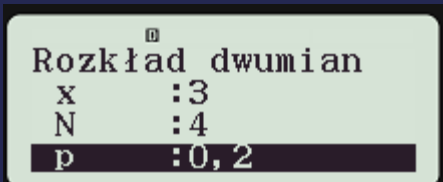
$$X \sim B(4; 0,2)$$

Obliczamy wartość/wartości
prawdopodobieństwa
korzystając z rozkładu
dwumianowego

$$n = 4; p = 0,2$$

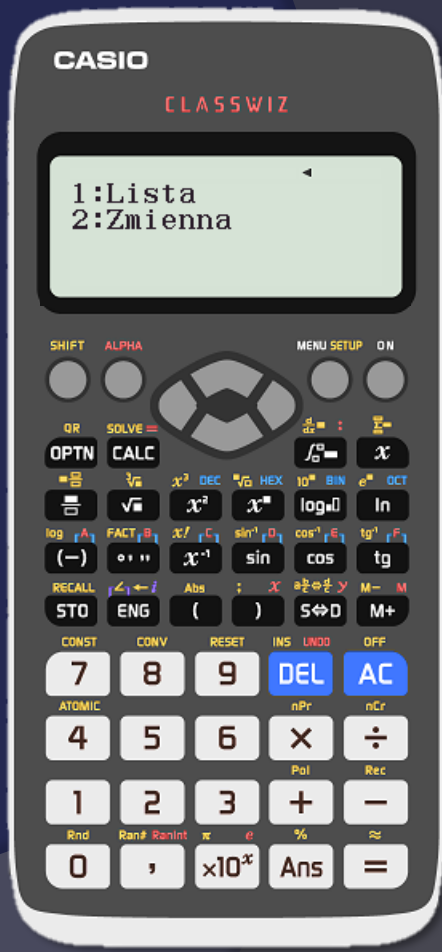
$$P(X=3) = 0,0256$$

- 1:Rozkład normal
- 2:Norm dystryb
- 3:Odwrrotny norm
- 4:Rozkład dwumian**



x	P
0	0,4096
1	0,4096
2	0,1536
3	0,0256

Rozkład dwumian



Rozkład dwumianowy

- 1: Dwumianowy
- 2: Rozkład Poisson
- 3: Poissonowy

$$X \sim B(4; 0,2)$$

Obliczamy wartość/wartości dystrybuanty korzystając z rozkładu dwumianowego

$$n = 4; p = 0,2$$

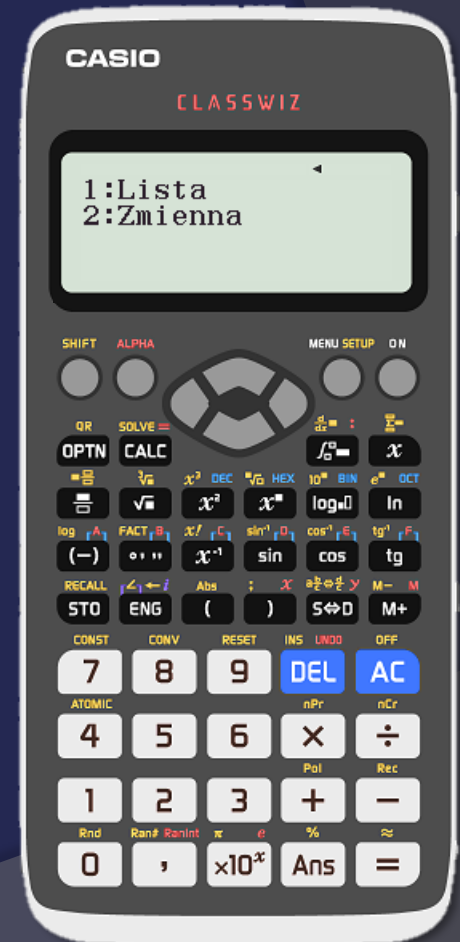
$$P(X \leq 3) = 0,9984$$

Rozkład dwumian
X : 3
N : 4
p : 0,2

P= 0,9984

x	P
0	0,4096
1	0,8192
2	0,9728
3	0,9984

Dwumianowy
Dystryb



Rozkład Poissona

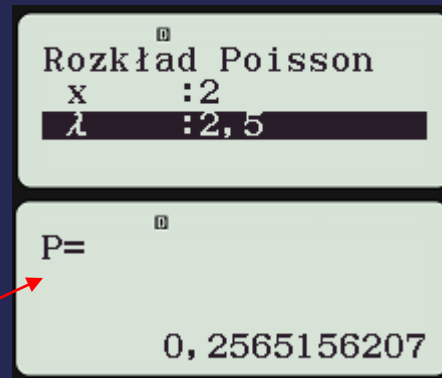
$$X \sim \text{Po}(2,5)$$

Obliczamy wartość/wartości
prawdopodobieństwa
korzystając z rozkładu
Poissona

$$\lambda = 2,5$$

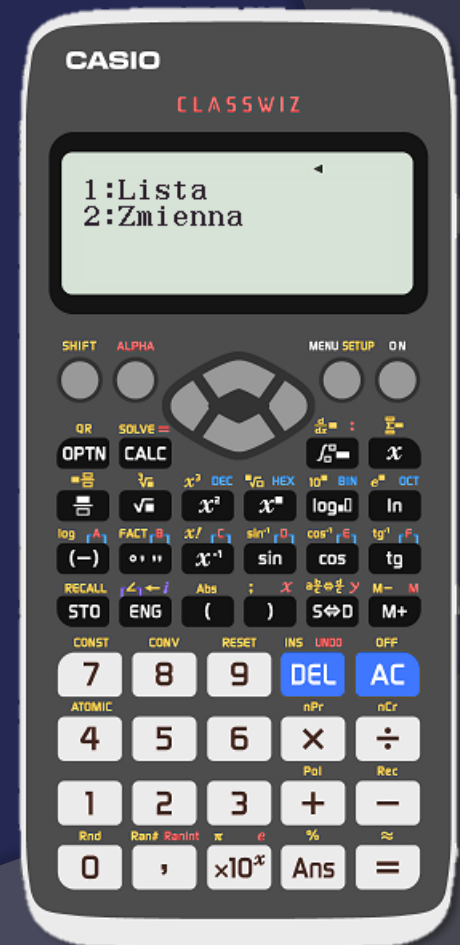
$$P(X=2) = 0,2565$$

1: Dwum dystryb
2: Rozkład Poisson
3: Poisson dystryb



x	P
1	0,082
2	0,2052
3	0,2565
4	0,2137

Rozkład Poisson



Rozkład Poissona

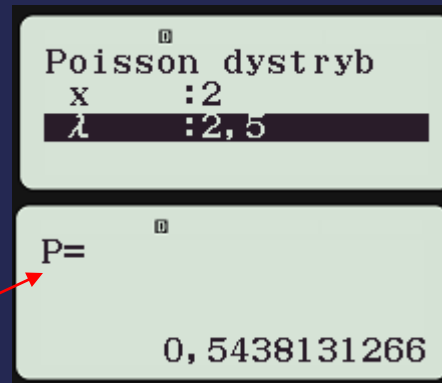
$$X \sim \text{Po}(2,5)$$

Obliczamy wartość/wartości
dystybuanty korzystając z
rozkładu Poissona

$$\lambda = 2,5$$

$$P(X \leq 2) = 0,54381$$

1:Dwum dystyrb
2:Rozkład Poisson
3:Poisson dystyrb



x	P
0	0,082
1	0,2872
2	0,5438
3	0,7575

Poisson Dystyrb

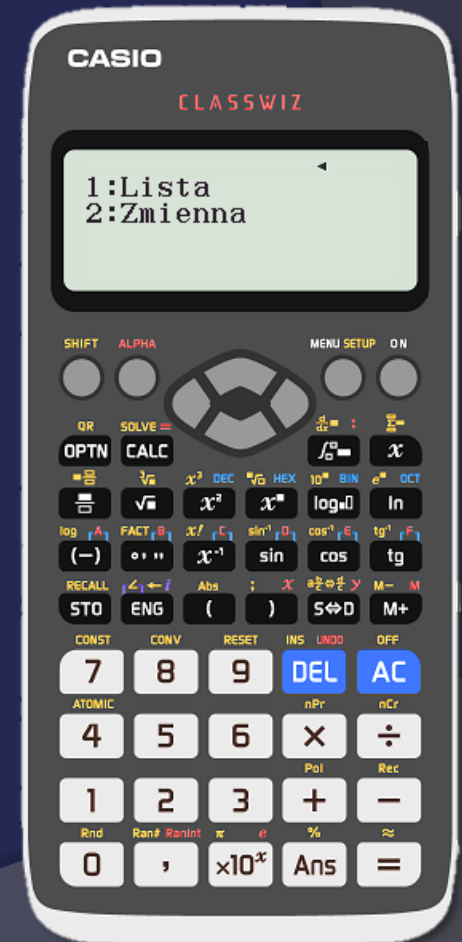
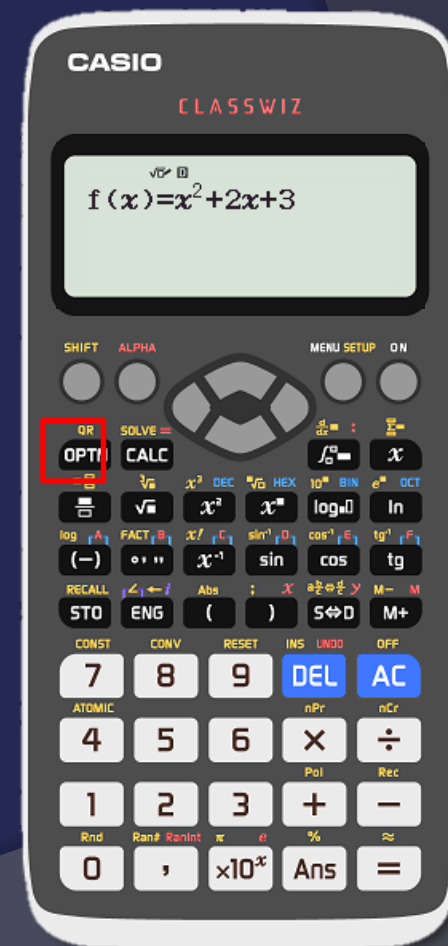
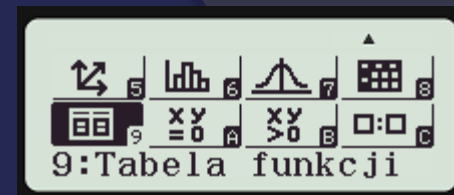
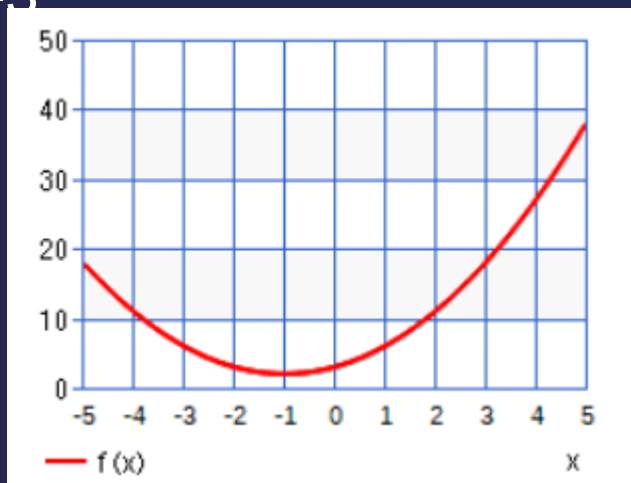


Tabela funkcji

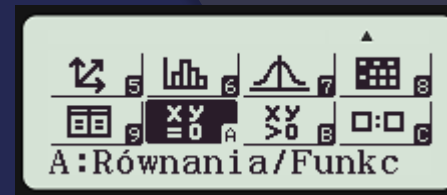
W tym miejscu można wyznaczyć wartości:

- jednej funkcji $f(x)$,
- dwóch funkcji $f(x)$ i $g(x)$.

$$f(x) = x^2 + 2x + 3$$



Równania/układy równań



Wybierając funkcję równań,
na początku musimy
zdecydować, czy
rozwiązujemy:

- układ równań (max 4 równania),
- wielomian (max 4 stopnia).



Układy równań

1:Równanie równow
2:Wielomian

Rozwiąż układ równań:

$$1x + 2y + 5z = 4$$

$$6x + 2y + 8z = 3$$

$$1x - 5y - 4z = 2$$

$$x = -89/64$$

$$y = -145/64$$

$$z = 127/64$$

$$\begin{cases} 1x + 2y + 5z = 4 \\ 6x + 2y + 8z = 3 \\ 1x - 5y - 4z = 2 \end{cases}$$

$$x = -\frac{89}{64}$$

$$y = -\frac{145}{64}$$

$$z = \frac{127}{64}$$



Równania

Rozwiąż równanie:

$$x^3 - 3x^2 + x - 3 = 0$$

$$x_1 = 3$$

$$x_2 = i$$

$$x_3 = -i$$

1:Równanie równow
2:Wielomian

$$ax^3+bx^2+cx+d$$

1

$$ax^3+bx^2+cx+d=0$$

$x_1 =$

3

$$ax^3+bx^2+cx+d=0$$

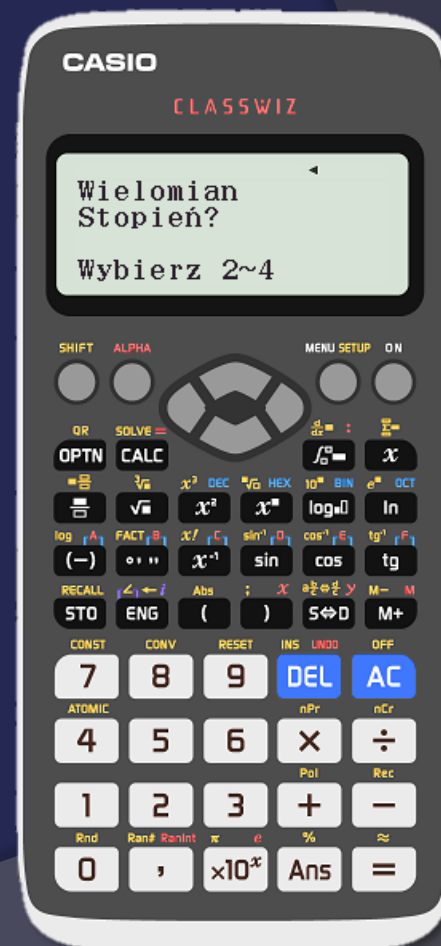
$x_2 =$

i

$$ax^3+bx^2+cx+d=0$$

$x_3 =$

$-i$



Dziękuję 😊