

---

*Zajęcia 4*  
**GUI – położenie punktu względem linii i wielokąta**

---

1. Napisz funkcję, która sprawdzi położenie punktu względem prostej (z lewej lub z prawej strony), narysuje wynik za pomocą GUI, a informację o położeniu punktu zwróci przez konsolę.
  - a. Położenie punktu powinno być przy każdym uruchomieniu programu losowe,
  - b. Położenie linii może być takie samo, ale powinno się zmieniać jej nachylenie względem układu współrzędnych. Można do tego wykorzystać kod do obracanie linii z pierwszych zajęć. Kąt w przedziale (0 180) – losowy.
2. Napisz funkcję, która sprawdzi położenie punktu względem trójkąta.
  - a. Trójkąt powinien być „losowany” przy każdym uruchomieniu programu,
  - b. Położenie punktu, który będzie sprawdzany również powinno być losowe.
3. Napisz funkcję, która sprawdzi położenie punktu względem wielokąta.
  - a. Tak samo jak w przypadku trójkąta, każdy wierzchołek powinien być wylosowany,
  - b. Ilość wierzchołków także powinna być losowa.
4. Napisz funkcję, która dla linii utworzonej z losowej pary punktów obliczy punkt/punkty przecięcia z okręgiem o zadanym promieniu.
  - a. Dla uproszczenia można przyjąć, że okrąg zawsze jest w środku przyjętego układu współrzędnych.

Dla przypomnienia, wzory:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$a = x_1^2 + y_1^2 + x_2^2 + y_2^2 - 2(x_1x_2 + y_1y_2)$$

$$b = 2(x_0(x_2 - x_1) + y_0(y_2 - y_1) + x_1x_2 + y_1y_2 - x_2^2 - y_2^2)$$

$$c = -r^2 + x_2^2 + y_2^2 + x_0^2 + y_0^2 - 2(x_0x_2 + y_0y_2)$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\begin{cases} \Delta > 0 & \text{dwa punkty przecięcia} \\ \Delta = 0 & \text{jeden punkt przecięcia} \\ \Delta < 0 & \text{nie ma punktów przecięcia} \end{cases}$$

Gdzie:  $x_1, y_1$  to współrzędne początku linii

$x_2, y_2$  współrzędne końca linii

$x_0, y_0$  współrzędne środka okręgu