Tematyka: funkcje zaprzyjaźnione, inicjalizacja tablic obiektów

Stwórz klasę **Punkt**:

Punkt	
Pola *(private):* • x (typ: int) • y (typ: int)	Metody *(public):* •

Stwórz klasę **Kwadrat**:

Kwadrat	
Pola *(private):* • Początek przekątnej (typ: Punkt) • Koniec przekątnej (typ: Punkt)	Metody *(public):* • pole kwadratu()

Stwórz klasę **Okrag**:

Okrag	
Pola *(private):* • środek okręgu (typ: Punkt) • promień (typ: int)	Metody *(public):* • rozłączność()

Zadeklaruj przyjaźń klasy Kwadrat z klasą Punkt, aby metody klasy Kwadrat miały dostęp do prywatnych pól klasy Punkt.

a) **Zainicjalizuj** tablicę 2-elementową kwadratów o następujących współrzędnych początku i końca przekątnych: **(3 pkt)**
   - (0, 0), (3, 3)
   - (-8, 8), (-1, 1)

b) Wyświetl pola kwadratów z wcześniej utworzonej tablicy. **(1 pkt)**

c) Utwórz obiekt klasy Okrag o środku w punkcie (10, 10) i promieniu 5. Następnie utwórz tablicę 500-elementową obiektów klasy Okrag, przy czym: współrzędne środka okręgu są losowane z zakresu x: [-10, 20], y: [0, 20], a długość promienia z zakresu: [1; 5]. **(1 pkt)**

d) Użyj metody rozłączność () na utworzonym pojedynczym okręgu, aby sprawdzić z iloma okręgami z utworzonej tablicy jest on rozłączny wewnętrzenie, a z iloma jest rozłączny zewnętrznie. **(2 pkt)**

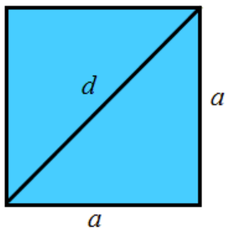
e) Stwórz funkcję globalną wypisz(). Funkcja ma przyjmować pojedynczy obiekt dowolnej klasy (użyj przeciążenia funkcji) i wypisywać informacje o obiekcie bezpośrednio odczytując jego pola. Użyj funkcji, aby wyświetlić dane dowolnego kwadratu i dowolnego okręgu. Aby wykonać to zadanie użyj deklaracji przyjaźni – funkcja ma mieć dostęp do prywatnych pól klasy. **(3 pkt)**

Wzory:

Przekątna kwadratu – wyprowadzenie wzoru

Wzór na przekątną kwadratu wyprowadza się z **Twierdzenia Pitagorasa.** Oznaczmy na rysunku boki kwadratu przez literkę „a", zaś przekątną kwadratu literką „d".

Dalej korzystamy z Twiedzenia Pitagorasa. Dodajemy z kwadratami przyprostokątne i otrzymana suma jest równa przeciwprostokątnej(przekątnej) podniesionej do kwadratu.



$$\boxed{a^2 + b^2 = c^2}$$

$$a^2 + a^2 = d^2$$
$$2a^2 = d^2$$
$$d^2 = 2a^2$$
$$d = \sqrt{2a^2} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{a^2} = a\sqrt{2}$$

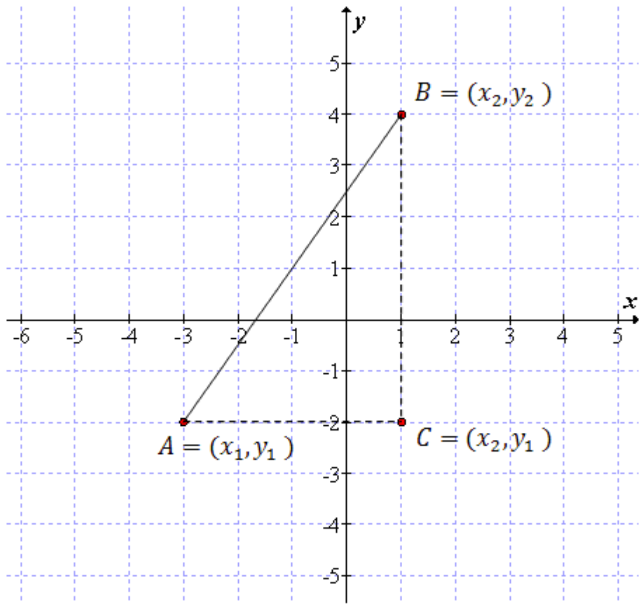
$$\boxed{d = a\sqrt{2}}$$

Źródło: matfiz24.pl

Długość odcinka w układzie współrzędnych

Długość odcinka o końcach w punktach $A = (x_1, y_1)$ oraz $B = (x_2, y_2)$ wyraża się wzorem:

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



Wzór na długość odcinka można wyprowadzić z twierdzenia Pitagorasa dla trójkąta prostokątnego ABC:

$$|AB|^2 = |AC|^2 + |BC|^2$$
$$|AB| = \sqrt{|AC|^2 + |BC|^2}$$
$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Źródło: matemaks.pl

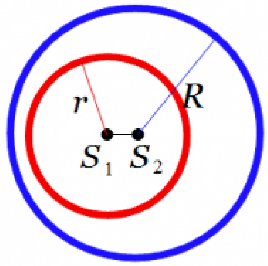
Okręgi rozłączne

Okręgi rozłączne wewnętrznie

Odległość między środkami okręgów $|S_1S_2|$ jest mniejsza niż różnica promieni:

$$|S_1S_2| < |R - r|$$

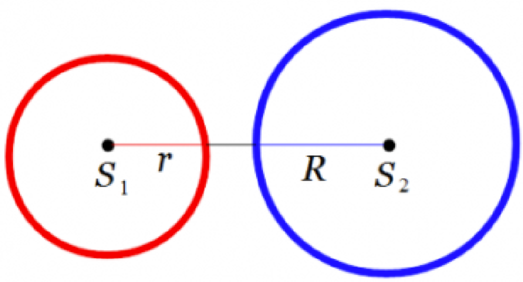
Jeżeli mamy dane dwa okręgi, z których jeden jest wewnątrz drugiego, to odległość między środkami tych okręgów jest największa, gdy są one styczne wewnętrznie. Jeżeli natomiast są one rozłączne, to odległość między ich środkami musi być mniejsza, niż przy okręgach stycznych wewnętrznie. Stąd powyższa nierówność.



Okręgi rozłączne zewnętrznie

Odległość między środkami okręgów $|S_1S_2|$ jest większa niż suma promieni:

$$|S_1S_2| > R + r$$



Źródło: matmana6.pl