

Test wiedzy algorytmicznej

XX OIJ, zawody I stopnia

23 października 2025



Test składa się z 20 pytań. Odpowiedzi należy zaznaczać na karcie odpowiedzi. Pytania są dwóch typów:

- pytania wielokrotnego wyboru – należy w nich zaznaczyć znakami $\times$ kratki obok wszystkich prawidłowych odpowiedzi, a pozostałe kratki obok nieprawidłowych odpowiedzi pozostawić puste,
- pytania krótkiej odpowiedzi – należy w nich wpisać odpowiedź, zawsze jest to liczba naturalna lub krótki napis. Jeżeli odpowiedzią jest liczba naturalna to należy ją zapisać z użyciem cyfr arabskich, w najprostszej postaci w systemie dziesiętkowym (np. jeśli poprawna odpowiedź to 4, to odpowiedzi 4.0, 04, $\frac{8}{2}$, $\sqrt{16}$, IV, 100_2 , 2^2 nie będą akceptowane). Jeżeli odpowiedzią jest krótki napis, należy go zapisać dokładnie, bez zmiany wielkości znaków, bez dodatkowych odstępów, bez dodatkowej interpunkcji kończącej zdanie (np. jeśli poprawna odpowiedź to kajak to odpowiedzi k a j a k, k-a-j-a-k, Kajak, Odpowiedz to: kajak., KAJAK nie będą akceptowane).

W razie pomyłki przy wypełnianiu karty odpowiedzi, poproś pilnującego test o nową, pustą kartę odpowiedzi.

Oceniana jest tylko poprawność odpowiedzi. Nie należy podawać żadnych uzasadnień.

Na rozwiązanie testu masz 100 minut. Na końcu testu znajdują się kartki brudnopisu. Używanie urządzeń elektronicznych, w tym kalkulatorów (nawet prostych) jest zakazane.

Za każdą w pełni poprawną odpowiedź na pytanie otrzymasz 10 punktów. Za błędną odpowiedź lub brak odpowiedzi nie przyznaje się punktów. Możesz założyć, że w pytaniach na teście podane kody w C++ i w Pythonie są równoważne.

Prawidłowe odpowiedzi wraz z wyjaśnieniami opublikowane zostaną na stronie <https://oij.edu.pl> we wtorek 28 października o godzinie 13:00. Wtedy też, po zalogowaniu do systemu SIO2, będzie można przeglądać wyniki testu.

Pamiętaj, że oprócz testu, trwa część zdalna I etapu OIJ, w której dostępne są zadania programistyczne – możesz je znaleźć w systemie SIO2. Zadania programistyczne można rozwiązywać do 10 grudnia 2025. Również 10 grudnia 2025 odbędzie się tura „szkolna-praktyczna”, w której uczestnicy rozwiązują kilka zadań programistycznych w szkole pod opieką nauczyciela. O kwalifikacji do II etapu zawodów decyduje suma punktów uzyskanych na teście oraz z zadań programistycznych w turze zdalnej oraz szkolnej-praktycznej. Każdy uczeń, który weźmie udział w teście lub prześle rozwiązanie przynajmniej jednego zadania programistycznego staje się uczestnikiem Olimpiady i w zależności od uzyskanego sumarycznego wyniku może zostać zakwalifikowany do II etapu. Nie jest konieczne rozwiązanie wszystkich zadań ani odpowiedzenie na wszystkie pytania.

1. Rozważmy poniższą funkcję:

wersja C++

```
int f(int x)
{
    if (x%2 == 0)
        return 0;
    else
        return x;
}
```

wersja Python

```
def f(x):
    if x%2 == 0:
        return 0
    else:
        return x
```

Jaki będzie wynik działania $f(11)+f(12)+f(13)$?

2. Rozważmy poniższy fragment kodu:

wersja C++

```
int f(string s)
{
    int wynik = 0;
    for (char c : s)
    {
        if (c == 'x')
            wynik += 1;
        if (c == 'y')
            wynik += 2;
    }
    return wynik;
}
```

wersja Python

```
def f(s):
    wynik = 0
    for c in s:
        if c == 'x':
            wynik += 1
        if c == 'y':
            wynik += 2
    return wynik
```

Jaki będzie wynik wywołania $f("xyyzxyzy")$?

3. Rozpatrzmy następujący fragment kodu:

wersja C++

```
a = a + b + c;
b = a - b - c;
c = a - b - c;
a = a - b - c;
```

wersja Python

```
a = a + b + c
b = a - b - c
c = a - b - c
a = a - b - c
```

Jakie były początkowe wartości a , b , c , jeżeli po wykonaniu powyższych linii kodu mamy $a=4$, $b=3$, $c=7$? Wypisz je kolejno oddzielone przecinkami, np. 1,2,3.

4. Zsumowano wszystkie liczby naturalne od 1 do 100 włącznie, oprócz jednej, i otrzymano wynik 5000. Jaka liczba została pominięta?

5. Trzy z czterech poniższych funkcji są równoważne (robią to samo). Które to są? (Zaznacz odpowiednie kratki na karcie odpowiedzi.)

A. wersja C++

```
int f(int a, int b)
{
    return (a > b) ? a : b;
}
```

wersja Python

```
def f(a, b):
    return a if a > b else b
```

B. wersja C++

```
int f(int a, int b)
{
    if (a >= b)
        return a;
    else
        return b;
}
```

wersja Python

```
def f(a, b):
    if a >= b:
        return a
    else:
        return b
```

C. wersja C++

```
int f(int a, int b)
{
    if (b > a)
        return b;
    return a;
}
```

wersja Python

```
def f(a, b):
    if b > a:
        return b
    return a
```

D. wersja C++

```
int f(int a, int b)
{
    if (a > b)
        return a;
    else if (b > a)
        return b;
    else
        return 0;
}
```

wersja Python

```
def f(a, b):
    if a > b:
        return a
    elif b > a:
        return b
    else:
        return 0
```

6. Ile jest ciągów znaków o długości 7 złożonych z liter A, B i C takich, że żadne dwie kolejne litery nie są takie same?

7. Rozważmy poniższy fragment kodu:

wersja C++

```
int f(int n)
{
    int res = 0;
    int w = 1;
    while (n > 0)
    {
        int d = n % 4;
        n /= 4;
        res += d * w;
        w *= 3;
    }
    return res;
}
```

wersja Python

```
def f(n):
    res = 0
    w = 1
    while n > 0:
        d = n % 4
        n //= 4
        res += d * w
        w *= 3
    return res
```

Jaki będzie wynik wywołania `f(50)`?

8. Ze zbioru {20, 8, 3, 2, 1} wybieramy niektóre liczby (co najmniej jedną, być może wszystkie, żadnej liczby nie można wybrać dwukrotnie) i sumujemy. Ile różnych sum możemy w ten sposób uzyskać?

9. Ile gwiazdek wypisze poniższy kod?

wersja C++

```
int x = 100;
int y = x;

while (y > 0)
{
    for(int i = 0 ; i < x; i++)
        cout << "*" << "\n";
    y = y / 2;
}
```

wersja Python

```
x = 100
y = x

while y > 0:
    for i in range(x):
        print("*")
    y = y // 2
```

10. Jakie wartości mogą przyjąć zmienne X i Y, aby poniższy fragment programu wypisał TAK?

wersja C++

```
if( X && !Y )
    cout << "TAK" << "\n";
```

wersja Python

```
if X and not Y:
    print("TAK")
```

- A. X = 1, Y = 1
- B. X = 5, Y = 0
- C. X = 0, Y = -1
- D. X = 'n', Y = '0'

11. Po wykonaniu poniższego fragmentu programu, ile razy na wyjściu pojawi się liczba 3?

wersja C++

```
int n = 4;
for(int i = 1; i < n; i++)
    for(int j = 2; j < n; j++)
        for(int k = 3; k < n; k++)
            cout << i << " " << j << " "
                << k << "\n";
```

wersja Python

```
n = 4
for i in range(1, n):
    for j in range(2, n):
        for k in range(3, n):
            print(i,j,k)
```

12. Dana jest tabela złożona z trzech wierszy i trzech kolumn, jak na rysunku. W komórkach tabeli należy rozmieścić cyfry od 1 do 9, w taki sposób, żeby suma cyfr zapisanych w każdym wierszu, w każdej kolumnie i dla każdej przekątnej wynosiła 15. Cyfry nie mogą się powtarzać. Istnieje kilka poprawnych rozwiązań, ale w każdym z nich jedna z cyfr nie zmienia swojego położenia. Jaka to cyfra?

13. Rozważmy poniższą funkcję:

wersja C++

```
int f(int a, int k)
{
    if (k == 0)
        return a;
    else
        return f(a / k, k - 1);
}
```

wersja Python

```
def f(a, k):
    if k == 0:
        return a
    else:
        return f(a // k, k - 1)
```

Jaka jest najmniejsza liczba całkowita dodatnia a taka, że $f(a, 4)$ jest równe 2?

14. Rozważmy poniższą funkcję:

wersja C++

```
void f(int p, int q)
{
    if (p > q)
        return;
    int s = (p + q) / 2;
    f(s+1, q);
    cout << s << "\n";
    f(p, s-1);
}
```

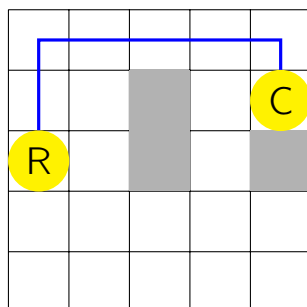
wersja Python

```
def f(p, q):
    if p > q:
        return
    s = (p + q) // 2
    f(s+1, q)
    print(s)
    f(p, s-1)
```

Wywołano $f(2000, 3000)$. Jaka będzie czwarta z kolei wypisana liczba?

15. Ile jest liczb całkowitych dodatnich, których suma cyfr w zapisie dziesiętnym wynosi dokładnie 10, a iloczyn cyfr jest równy przynajmniej 30?

16. Poniższy schemat przedstawia początkową pozycję robota (R) na planszy wraz z oznaczoną najkrótszą drogą do celu (C). Robot może przemieszczać się jedynie na sąsiednie pola (góra/dół/prawo/lewo), nie może przemieszczać się na skos, ani nie może przemieszczać się po szarych polach. Ile takich najkrótszych dróg do celu dla tego robota istnieje?



17. Rozważmy poniższą funkcję:

wersja C++

```
int f(string s)
{
    int wynik = 0;

    for (char c : s)
    {
        if (c != '+' && c != '-' && c != 'o')
            return -1;
        wynik = wynik * 3;
        if (c == '+')
            wynik++;
        if (c == '-')
            wynik--;
    }

    return wynik;
}
```

wersja Python

```
def f(s):
    wynik = 0

    for c in s:
        if c != '+' and c != '-' and c != 'o':
            return -1
        wynik = wynik * 3
        if c == '+':
            wynik += 1
        if c == '-':
            wynik -= 1

    return wynik
```

Podaj najkrótszy możliwy ciąg znaków s składający się ze znaków $+$, o i $-$, dla którego $f(s) = 156$.

18. Grupa uczniów próbuje ustawić się według wzrostu od najmniejszego do największego. Stoją w rzędzie, a wartości ich wzrostu w centymetrach to kolejno: 163, 161, 168, 164, 162, 166, 165, 169, 167. W jednym ruchu jeden z uczniów może wyjść ze swojego miejsca i wejść w dowolnie wybrane inne miejsce. Ile minimalnie ruchów trzeba wykonać, żeby uczniowie stanęli w kolejności rosnącej?

19. Rozważmy poniższą funkcję:

wersja C++

```
int f(string s)
{
    int x = 0;
    for (char c : s)
    {
        if (x == 2 && c == 'b')
            x = 1;
        else if (x == 1 && c == 'b')
            x = 2;
        else if (x == 0 && c == 'a')
            x = 1;
    }
    if (x == 1)
        return true;
    else
        return false;
}
```

wersja Python

```
def f(s):
    x = 0
    for c in s:
        if x == 2 and c == 'b':
            x = 1
        elif x == 1 and c == 'b':
            x = 2
        elif x == 0 and c == 'a':
            x = 1
    if x == 1:
        return True
    else:
        return False
```

Zaznacz wszystkie ciągi znaków, dla których funkcja zwróci true/True.

- A. acbcab
- B. abbbc
- C. bbbbbb
- D. bcca

20. Specjalne słowa powstają przez doklejenie do słowa jego odwrotności (np. *wyrazzaryw*), a następnie zastąpienie niektórych liter gwiazdkami. Które z poniższych słów z pewnością nie mogą być specjalnymi słowami powstałymi w taki sposób?

- A. *ab****ab*
- B. a*a****b*
- C. m****d*m
- D. *a****a**