

Test wiedzy w wersji Python

XV OIJ, zawody I stopnia, tura testowa
7 października 2020



Poniżej znajdują się pytania testowe z zawodów I stopnia XIV Olimpiady Informatycznej Juniorów (oij.edu.pl).

1. Która z poniższych instrukcji pozwala wczytać liczbę wprowadzoną z klawiatury i zapisać ją w zmiennej x typu `int`?

- `input x`
- `x = int(input())`
- `get_integer(&x)`
- `read(x)`

2. Celem poniższego (fragmentu) programu jest obliczyć sumę liczb naturalnych od 1 do n :

```
suma = 0
for i in range(1, n+1):
    ???
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania, aby program spełniał swoje założenia?

- `suma += 1`
- `suma = i`
- `suma += i`
- `suma = suma + 1`
- `suma + i`

3. Celem poniższego (fragmentu) programu jest obliczyć liczbę liter a w słowie S :

```
ile_a = 0
for i in range(len(S)):
    if ???:
        ile_a += 1
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania, aby program spełniał swoje założenia?

- `S == 'a'`
- `S[i] = 'a'`
- `i == 'a'`
- `S[i] == 'a'`
- `S == "a"`

4. Celem poniższego (fragmentu) programu jest znaleźć największą liczbę w tablicy pięcioelementowej:

```
maksimum = 0
for i in range(5):
    if tab[i] > maksimum:
        maksimum = tab[i]
print(maksimum)
```

Dla jakich danych wypisana odpowiedź nie będzie prawdziwa?

- [14, 0, 5, 6, -2]
- [0, -3, -2, 0, -5]
- [7, -1, 9, -23, 1]
- [3, 5, 1, 9, 2]
- [-5, -4, -9, -8, -3]

5. Celem poniższego (fragmentu) programu jest wypisać na wyjście liczby 10, 9, 8, ..., 1 (w tej kolejności):

```
for i in range(10):
    print(???)
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania?

- `10 + i`
- `i -= 1`
- `11 - i`
- `10 - i`
- `i - 10`
- `10`

6. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
for i in range(1, 6):
    for j in range(i+1, 6):
        print('*', end='')
```

Ile znaków `*` zostanie wypisanych przez powyższy kod?

7. Na lewej szalce wagi szalkowej położono przedmiot o masie 1. Prawa szalka wagi jest aktualnie pusta. Dysponujesz dowolną liczbą odważników o masie 7 każdy oraz dowolną liczbą odważników o masie 11 każdy. Ile najmniej odważników należy położyć na wagę, żeby była w równowadze? Zakładamy, że odważniki można kłaść na obu szalkach wagi.



8. Ile najwięcej tablic zmiennych typu `int` rozmiaru 1000×1000 każda można umieścić w programie, aby jego zużycie pamięci nie przekroczyło 100 MB?

- około dziesięciu
- około miliona
- żadnej
- jedną
- około tysiąca
- około stu

9. Które z poniższych wyrażeń są równe $\lceil \frac{x}{2} \rceil$ czyli połowie x zaokrąglonej w górę do najbliższej liczby całkowitej?

- `x // 2`
- `(x + 1) // 2`
- `x // 2 + 1`
- `x // 2 + x % 2`
- `(3 * x + 2) // 6`

10. Jaki zbiór nominałów pozwala wydać każdą całkowitą kwotę w przedziale $[10, 100]$? Zakładamy, że każdego nominału można używać dowolnie wiele razy.

- {3, 6, 10}
- {10, 11, 12, 13}
- {2, 5}
- {1}
- {2, 3}

11. Rozważmy fragment poniższego programu:

```
x = ???
if x != 2:
    if x % 3 == 2:
        print('tak', end='')
    if x % 5 == 2:
        print('owo', end='')
```

Jaką najmniejszą liczbę naturalną można wstawić w miejsce znaków zapytania, aby program wypisał napis takowo?

12. Które z poniższych liczb zapisanych w systemie dwójkowym są parzyste?

- 10001_2
- 10100_2
- 10011_2
- 10010_2
- 11100_2

13. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
def generuj(n):
    if n == 0: return "a"
    return "b" + generuj(n - 1)
```

Jaki napis zwróci wywołanie `generuj(3)`?

- bba
- bbb
- baaa
- abbb
- bbba

14. Co można wstawić w miejsce znaków zapytania, żeby program wypisał napis `kapusta`?

```
if (2 + 2 == 4) ??? (True != False)
    print("kapusta")
```

- `and`
- `==`
- `not`
- `~`
- `or`

15. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def f(x):
    return x * x
```

Wywołanie `f(f(x))` oblicza:

- x^2
- x
- x^3
- x^4

16. Celem poniższego programu jest wypisać na wyjście kolejne litery alfabetu angielskiego (tzn. napis `abcdefghijklmnopqrstuvwxy`):

```
znak = 'a'
for i in range(26):
    print(???, end='')
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania?

- `chr(ord(znak) + i)`
- `'a'`
- `chr(ord(znak) + 'a')`
- `znak + 'i'`
- `znak`

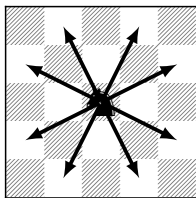


17. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

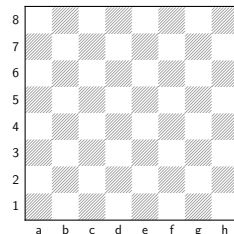
```
liczba = 3
i = 1
while i <= ???:
    liczba = (3 * liczba + 1) // 2
    i *= 2
print(liczba)
```

Program po skompilowaniu i uruchomieniu wypisał na ekranie liczbę 27. Jaką najmniejszą liczbę całkowitą można wstawić w miejsce znaków zapytania, aby tak się stało?

18. Ile najwięcej skoczków szachowych można umieścić na szachownicy, aby żaden nie mógł wskoczyć na drugiego w jednym ruchu? Zakładamy, że na każdym polu można umieścić co najwyżej jednego skoczka.



Ruchy skoczka szachowego



Pola szachownicy

19. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
suma = 0
for i in range(1, 247):
    suma += i % 10
print(suma)
```

Jaką liczbę wypisze powyższy program?

20. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def wypisuj(n):
    if n == 0:
        print('*', end='')
        return
    wypisuj(n - 1)
    wypisuj(n - 1)
```

Ile znaków * zostanie wypisanych przez wywołanie wypisuj(6) i wszystkie podwywołania rekurencyjne?

21. Rozważmy słowa o długości 6 złożone jedynie z liter a, b oraz c. Ile spośród tych słów zawiera w sobie (co najmniej raz) spójny fragment abc?

22. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
def ile_iloczynow(n):
    zbior = set()
    for i in range(1, n+1):
        for j in range(1, n+1):
            zbior.add(i * j)
    return len(zbior)
```

Jaką wartość zwróci wywołanie ile_iloczynow(5)?

23. Na ile sposobów można wybrać dokładnie trzy różne elementy ze zbioru {1, 2, 4, 8, 16, 26, 27, 28, 29, 30}, żeby otrzymać sumę 31? Sposoby różniące się jedynie kolejnością wybranych składników uznajemy za jednakowe.

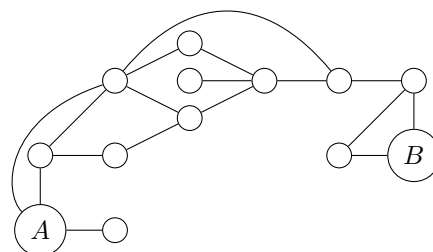
24. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def funkcja(a, b):
    if b == 0: return 0
    h = funkcja(a, b // 2) * 2
    if b % 2 == 0: return h
    return h + a
```

Co zwraca powyższa funkcja?

- a^b
- $a + b$
- $a \cdot b$
- $a \bmod b$ (resztę z dzielenia a przez b)

25. Ile krawędzi ma najdłuższa ścieżka między wierzchołkami A i B w grafie z rysunku? W tym zadaniu rozpatrujemy jedynie ścieżki, w których wszystkie odwiedzone wierzchołki muszą być parami różne.



Graf

26. Celem poniższej funkcji jest obliczyć wartość $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$ (pierwiastek kwadratowy liczby n zaokrąglony w dół do najbliższej liczby całkowitej):

```
def pierwiastek(n):
    pocz, kon = 0, n
    while pocz < kon:
        srodek = (pocz + kon + 1) // 2
        if ???:
            pocz = srodek
        else:
            kon = srodek - 1
    return pocz
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania?

- srodek * srodek < n
 - srodek * srodek >= n
 - srodek * srodek <= n
 - pocz * kon <= n
 - pocz * pocz < kon * kon
27. Celem poniższej funkcji jest obliczenie liczby najmniejszych elementów w niepustym ciągu liczb całkowitych:

```
def ile_minimow(liczby):
    ile, minimum = 0, liczby[0]
    for liczba in liczby:
        if liczba < minimum:
            minimum = liczba
            ???
        if liczba == minimum:
            ile += 1
    return ile
```

Jaką linię należy wstawić w miejsce znaków zapytania?

- liczba += 1
 - ile = 1
 - ile = 0
 - continue
 - nic nie trzeba wpisać (wystarczy zmasować znaki zapytania)
28. Rozważmy program, który wczytuje liczbę naturalną n i wykonuje potem dokładnie $n^2 \log_2 n$ operacji elementarnych w celu obliczenia wyniku. Uruchamiono program na komputerze, który może wykonać 10^8 operacji elementarnych w ciągu sekundy. Dla jakiej wartości n wykonanie programu zajmie około dwie sekundy?
- 200
 - 250 000
 - 1 500
 - 1 000 000
 - 4 000

29. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
ile = 0
for liczba in range(1, 161):
    if liczba % 2 == 0:
        ile += 1
    elif liczba % 3 == 0:
        ile += 1
    elif liczba % 5 == 0:
        ile += 1
print(ile)
```

Jaką liczbę wypisze na wyjście ten program?

30. Pewien program wykonuje $1+2+3+4+\dots+\sqrt{n}$ operacji dla danej n . Jaką złożoność obliczeniową ma ten program?
- $\Theta(n \log n)$
 - $\Theta(n^2)$
 - $\Theta(n)$
 - $\Theta(\log n)$
 - $\Theta(\sqrt{n})$