

Test wiedzy w wersji Python

XV OIJ, zawody I stopnia, tura testowa
12 listopada 2020



Poniżej znajdują się pytania testowe z zawodów I stopnia XIV Olimpiady Informatycznej Juniorów (oij.edu.pl) – na teście wiedzy (do rozwiązania pod adresem oij.edu.pl/sio) trzeba odpowiedzieć na 30 pytań wylosowanych z tej listy oraz listy pytań algorytmicznych. Nie musisz odpowiedzieć na wszystkie pytania, aby zakwalifikować się dalej. Poza testem, do rozwiązania będą jeszcze zadania programistyczne. Przewodnik dla stawiających pierwsze kroki z Olimpiadą można przeczytać na stronie oij.edu.pl/zawodnik/przewodnik/. Serdecznie zapraszamy do startu!

1. Która z poniższych instrukcji pozwala przerwać wykonanie pętli?

- stop
- break
- terminate
- interrupt

2. Celem poniższego (fragmentu) programu jest obliczyć sumę liczb zapisanych w tablicy A o długości n :

```
wynik = 0
for i in range(n):
    ???
```

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

- wynik + A[i]
- wynik += A[i]
- wynik = wynik + A[i]
- wynik = A[i]

3. Celem poniższego (fragmentu) programu jest obliczyć i wypisać n -tą liczbę Fibonacciego F_n . Zakładamy, że $F_0 = F_1 = 1$ oraz $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ dla $n \geq 2$.

```
f_aktualny, f_poprzedni = 1, 1
for i in range(2, n+1):
    f_nastepny = f_aktualny + f_poprzedni
    ???
    f_aktualny = f_nastepny
print(f_aktualny)
```

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

- f_poprzedni = f_aktualny
- f_aktualny = f_poprzedni
- f_nastepny = f_aktualny
- f_poprzedni = f_nastepny
- nic nie trzeba wpisać (wystarczy zmasować znaki zapytania)

4. Ile jest potęg dwójki o wykładniku całkowitym wśród liczb ze zbioru $\{40, 41, 42, \dots, 590, 591\}$?

5. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
for i in range(5):
    print('*', end='')
    j = 1
    while j < 5:
        print('*', end='')
        j *= 2
    print('*', end='')
```

Ile znaków * zostanie wypisanych przez powyższy kod?

6. Następująca funkcja powinna zwracać True wtedy i tylko wtedy, gdy liczba n jest pierwsza.

```
def czy_pierwsza(n):
    i = 2
    while i*i < n:
        if n % i == 0:
            return False
        i += 1
    return True
```

Dla jakiej liczby n program zwróci nieprawidłową odpowiedź?

- 25
- 100
- 20
- 17
- 9

7. Które z poniższych działań obliczają ostatnią (najmniej znaczącą) cyfrę liczby n w zapisie dziesiętnym?

- $(n // 10) * 10$
- $n \% 10$
- $n // 10$
- $n - n // 10 * 10$
- $n * 10 // 100$



8. Rozważmy tabliczkę mnożenia od 1 do 10 czyli tabelę rozmiaru 10×10 , w której w i -tym wierszu i j -tej kolumnie znajduje się liczba $i \cdot j$. Jaka jest suma wszystkich stu liczb zapisanych w tej tabeli?

9. Dla jakich wartości N zużycie pamięci przez tablicę zdefiniowaną jak poniżej:

```
tab = []
for i in range(N):
    tab.append([])
    for _ in range(N):
        tab[i].append(0)
```

lub równoważnie:

```
tab = [[0] * N for _ in range(N)]
```

nie przekroczy 50 MB?

- 1 000 000
- 10 000
- 100
- 1 000
- 10

10. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def f(n):
    if n == 0:
        return 0
    return n % 2 + f(n // 10)
```

Funkcja ta dla liczby naturalnej n oblicza:

- liczbę cyfr nieparzystych w zapisie dziesiętnym liczby n
- parzystość przedostatniej cyfry w zapisie dziesiętnym liczby n
- liczbę jedynek w zapisie dwójkowym liczby n
- sumę cyfr w zapisie dziesiętnym liczby n
- liczbę cyfr w zapisie dwójkowym liczby n

11. Celem poniższego (fragmentu) programu jest sprawdzenie czy niepusty ciąg długości n zapisany w tablicy A jest posortowany niemalejąco i zapisanie wyniku w zmiennej posortowany:

```
posortowany = True
for i in range(n-1):
    if ???:
        posortowany = False
```

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

- $i > i+1$
- $A[i] > A[i+1]$
- $A[i] > i+1$
- $A[i] < A[i+1]$
- $i+1 > A[i]$

12. Rozważmy fragment poniższego programu:

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

Ile gwiazdek mógłby (otrzymując odpowiednią wartość n) wypisać ten program?

- 20
- 28
- 12
- 7
- 10
- 6

13. Które z poniższych liczb zapisanych w systemie szesnastkowym są nieparzyste?

- 99_{16}
- 64_{16}
- AD_{16}
- CB_{16}
- DA_{16}

14. Silnią liczby n (zapisywaną $n!$) nazywamy iloczyn kolejnych liczb naturalnych od 1 do n włącznie. Na przykład $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$. Ile wynosi ostatnia cyfra dziesiętna sumy $1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 100!$?

15. Ile różnych trójkątów (o dodatnim polu) można zbudować wybierając dokładnie trzy patyczki ze zbioru dziesięciu patyczków o długościach kolejno: 1, 2, 3, ..., 10? Trójkąty uznajemy za różne jeśli zbiory użytych patyczków są różne.

16. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def f(x):  
    return x * 2
```

Wywołanie $f(f(f(x)))$ oblicza:

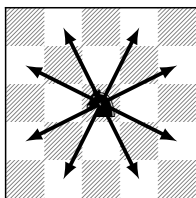
- $8x$
- $16x$
- $2x$
- $6x$
- $4x$

17. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

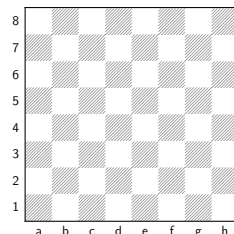
```
def funkcja(n):  
    wyniki = []  
    # Wstaw do tablicy wyniki losowa liczbe.  
    wyniki.append(random.randint(1, n))  
    for i in range(1, n):  
        if n % i == 0:  
            wyniki.append(i)  
    # Ustaw elementy znajdujace sie w wyniki  
    # w losowej kolejnosci.  
    random.shuffle(wyniki)  
    return wyniki
```

Funkcja zwróciła następującą wartość
[35, 25, 7, 48, 1, 5]. Jaki był parametr n z
jakim uruchomiono funkcję?

18. Skoczek szachowy rozpoczyna podróż w polu a1 i wykonuje dwa ruchy. Na ilu różnych polach może zakończyć się podróż skoczka?



Ruchy skoczka szachowego



Pola szachownicy

19. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def wypisuj(n):  
    if n < 0: return  
    if n == 0:  
        print('*', end='')  
        return  
    wypisuj(n - 1)  
    wypisuj(n - 2)
```

Ta funkcja (dla odpowiednio dobranej wartości zmiennej n) może wypisać dokładnie:

- 8 gwiazdek
- 9 gwiazdek
- 6 gwiazdek
- 3 gwiazdki
- 5 gwiazdek
- 4 gwiazdki

20. Które z wyrażeń są prawdziwe?

- $\text{ord}('a') < \text{ord}('b')$
- $\text{ord}('B') - \text{ord}('A') == 1$
- $\text{ord}('B') > \text{ord}('C')$
- $\text{ord}('A') < 200$

21. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def szyfruj(s):  
    wynik = ''  
    for i in range(len(s)):  
        if s[i] == 'z':  
            wynik += 'a'  
        else:  
            wynik += chr(ord(s[i]) + 1)  
    return wynik
```

Dla jakiego napisu funkcja zwróci nbsjb?

22. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def funkcja(s):
    elementy = set()
    for x in s:
        if (x >= 'a') and (x <= 'z'):
            elementy.add(ord(x) - ord('a'))
    return len(elementy)
```

Dla jakich napisów funkcja zwróci wartość 3?

- olimpiada
- Bajt
- kajak
- aaa
- oijoiij
- XYZ

23. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def funkcja(a, b):
    if b == 0: return a
    return funkcja(b, a % b)
```

Co zwraca powyższa funkcja?

- a^b
- $a \cdot b$
- $\text{nwd}(a, b)$
- $\text{nww}(a, b)$
- $a + b$

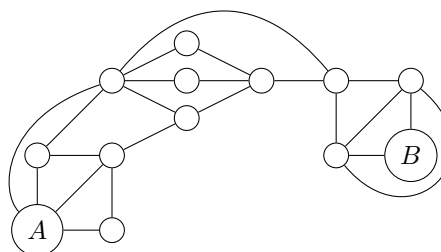
24. Ile liczb ze zbioru $\{92, 93, 94, \dots, 293\}$ jest podzielnych przez 5, ale niepodzielnych przez 7?

25. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def probuj(n):
    print('*', end='')
    if n == 1: return
    if n % 2 == 0:
        probuj(n // 2)
    else:
        probuj(3 * n + 1)
```

Jaka jest najmniejsza dodatnia naturalna liczba n , dla której wywołanie `probuj(n)` spowoduje wypisanie dokładnie dziewięciu gwiazdek?

26. Ile najmniej krawędzi można usunąć z grafu z rysunku, aby nie istniała ścieżka między wierzchołkami A i B?



Graf

27. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
ile = 0
liczby = [4, 5, 2, 4, 9, 3, 1, 5, 0, 1]
for i in range(len(liczby)):
    for j in range(i+1, len(liczby)):
        for k in range(j+1, len(liczby)):
            if liczby[i] + liczby[j] + liczby[k] == 10:
                ile += 1
print(ile)
```

Jaką liczbę wypisze na wyjście ten program?

28. Rozważmy program, który wczytuje liczbę naturalną n i wykonuje potem dokładnie $n\sqrt{n}$ 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?

- 1 000 000
- 1 500
- 350 000
- 4 000
- 200

29. Mówimy, że słowo S zawiera podciąg T , jeśli możliwe jest zakrycie niektórych liter w S , aby odczytując pozostałe litery od lewej do prawej uzyskać T . Na przykład: słowo `anas` jest (a słowo `ansa` nie jest) podciągiem słowa `ananas`. Rozważmy wszystkie słowa o długości 6 złożone jedynie z liter `a`, `b`, `c`. Ile spośród tych słów zawiera w sobie (co najmniej raz) podciąg `abc`?

30. Pewien program wykonuje $\frac{n}{1} + \frac{n}{2} + \dots + \frac{n}{n}$ operacji dla danych wejściowych rozmiaru n . Jaką złożoność obliczeniową ma ten program?

- $\Theta(\log n)$
- $\Theta(n\sqrt{n})$
- $\Theta(n)$
- $\Theta(n^2)$
- $\Theta(n \log n)$

