

Test wiedzy w wersji Python

XVI OIJ, zawody I stopnia, tura testowa
13 listopada 2021



1. Jakiego operatora należy użyć, aby sprawdzić czy zmienne x oraz y typu `int` zawierają tę samą zawartość?

- `eq`
- `==`
- `!==`
- `===`
- `=`

2. W jaki sposób zwiększyć wartość zmiennej x typu `int` o wartość zmiennej y typu `int`?

- `y + => x`
- `x = x + y`
- `x += y`
- `x = y`
- `x <- x + y`

3. W jaki sposób można obliczyć ostatnią cyfrę w zapisie dziesiętnym liczby naturalnej a ?

- `a - 10 * (a // 10)`
- `a - (a // 10)`
- `a - (10 * a) // 10`
- `a % 10`
- `a // 10`

4. Rozważmy następujący fragment programu:

```
czy = True
for x in napis:
    if x != 'a':
        czy = False
```

Co zawiera zmienna `czy` po wykonaniu powyższego kodu?

- informację, czy `napis` jest niepusty
- zawsze wartość `False`
- liczbę liter w zmiennej `napis`
- liczbę liter innych niż `a` w zmiennej `napis`
- informację, czy `napis` jest pusty lub składa się jedynie z liter `a`

5. Które z poniższych wyrażeń w programie obliczają trzykrotność liczby zapisanej w zmiennej x typu `float`?

- `3x`
- `x + x + x`
- `x 3`
- `x / 2 * 6`
- `* x 3`
- `3 * x`

6. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def oblicz(n):
    wynik = 0
    for i in range(n + 1):
        wynik += i
    return wynik
```

Jaka jest całkowita dodatnia wartość parametru n , żeby `oblicz(n) == 55`?

7. Ile gwiazdek wypisze poniższy fragment programu?

```
for i in range(0, 11, 2):
    print('*', end='')
```

8. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def funkcja(napis):
    wynik = ''
    for i in range(len(napis) - 1, -1, -1):
        wynik += chr(i + ord('a'))
    return wynik
```

Jaki będzie wynik wywołania funkcji `funkcja('oij')`?



9. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def funkcja(a, b):
    wynik = 1
    while b > 0:
        wynik *= a
        b -= 1
    return wynik
```

Zakładając, że zmienne a oraz b są całkowite, dodatnie i nie przekraczają 9, które z poniższych wyrażeń jest równoważne wywołaniu funkcja(a , b)?

- a^b
- $\frac{a}{b}$
- $a + b$
- $a - b$
- $a \cdot b$

10. Ile równy jest największy wspólny dzielnik liczb 10^6 i 6^{10} ?
Odpowiedź podaj jako liczba w systemie dziesiętkowym.

11. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def slow_phi(n):
    wynik = 0
    for i in range(1, n + 1):
        if gcd(n, i) == 1:
            wynik += 1
    return wynik
```

Założmy, że wywołanie gcd(x , y) zwraca największy wspólny dzielnik liczb x oraz y . Jaki będzie wynik wywołania slow_phi(n) dla parametru $n = 10^9$?
Odpowiedź podaj jako liczba w systemie dziesiętkowym.

12. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def jlt(n):
    wartosc = 1
    i = 1
    while True:
        wartosc += i * i * i
        if wartosc > n:
            return i - 1
        i += 1
```

Jaka jest największa wartość parametru n , dla której jlt(n) == 3?

13. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def mx(a, b):
    wynik = 0
    for x in range(a, b + 1):
        y = x + 1
        wynik = max(wynik, x ^ y)
    return wynik
```

Jaką wartość zwróci wywołanie mx(10, 45)?

14. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def cplp(tab, p):
    if p >= len(tab):
        return True
    if tab[p] % 2 == 0:
        return not cplp(tab, p + 1)
    return cplp(tab, p + 1)
```

Dla jakich zawartości tab wywołanie cplp(tab, 0) zwróci True?

- [4, 9, 4, 1, 4]
- [2, 12, 22, 32]
- [2, 3, 4, 5]
- [7, 1, 2, 3]
- [5, 9, 13, 19]
- [2]

15. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def czy_palindrom(slowo):
    for i in range(len(slowo) // 2):
        if slowo[i] != slowo[len(slowo) - 1 - i]:
            ...
    return True
```

Celem funkcji jest sprawdzenie, czy słowo podane jako parametr jest palindromem (czy jest takie samo niezależnie czy czytane jest od lewej czy od prawej). Jak należy uzupełnić kod w ..., aby to osiągnąć?

- return True
- i -= 1
- i = len(slowo)
- i += 1
- return False

16. Ile dzielników większych niż 25 ma liczba 2560?

17. Rozważmy algorytm sortowania bąbelkowego jak pokazany poniżej:

```
def sortuj(tab):
    for i in range(1, len(tab)):
        for j in range(1, len(tab)):
            if tab[j] < tab[j - 1]:
                tab[j - 1], tab[j] = tab[j], tab[j - 1]
```

Jak dużą tablicę `tab` można posortować z użyciem powyższego algorytmu, aby czas sortowania tą metodą na przeciętnym komputerze z roku 2020 był równy około pół sekundy?

- około 100 elementów
- około 2 000 elementów
- około 20 elementów
- około 100 000 elementów

18. Ile jest liczb naturalnych n mniejszych niż 1 000, których zapis w systemie rzymskim ma dokładnie 10 znaków? Odpowiedź podaj w systemie dziesiętkowym.

19. Na przyjęcie przyszło około milion dzieci, każde z nich ma na koszulce zapisane inną liczbę naturalną od 1 do 10^{12} . Około milion razy będziemy potrzebowali sprawdzić czy na przyjęciu jest dziecko, które ma koszulkę z konkretną liczbą. Jaka struktura danych będzie najrozsądniejsza do tego zastosowania?

- dwie liczby naturalne: jedna która pamięta sumę liczb na koszulkach dzieci obecnych na przyjęciu, a druga będąca iloczynem liczb na koszulkach
- lista wartości typu `int` przechowująca numery na koszulkach w losowej kolejności
- lista wartości typu `bool`, w której na pozycji i przechowujemy `True` wtedy i tylko wtedy, gdy na przyjęciu jest dziecko z koszulką z liczbą i
- set przechowujący numery na koszulkach dzieci obecnych na przyjęciu

20. Rozważmy poniższy fragment programu:

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

Jaką liczbę gwiazdek wypisaną przez program można osiągnąć, odpowiednio dobierając n ?

- 125
- 64
- 256
- 169
- 100
- 1000

21. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def wykonuj(n):
    if n == 0:
        print('*', end='')
        return
    wykonuj(n // 2)
    wykonuj(n // 2)
```

Zakładamy, że operacje arytmetyczne oraz porównania na zmiennych typu `int` zajmują czas stały. Jaka jest pesymistyczna złożoność obliczeniowa funkcji `wykonuj`?

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

22. Na ile sposobów można wybrać niektóre elementy ze zbioru $\{50, 10, 11, 40, 8, 9, 1, 2\}$, aby uzyskać sumę 60? Każdą liczbę można wybrać co najwyżej raz. Sposoby uznajemy za różne, jeżeli zbiory wybranych elementów są różne.

23. Która z poniższych liczb ma dokładnie dwie jedynki w zapisie dwójkowym?

- FF_{16}
- 20
- 3
- 100
- 1001_{16}
- 256

24. Dla jakich wartości parametru n poniższa funkcja poprawnie kończy swoje działanie (tzn. nie powoduje błędu wykonania)?

```
def wykonuj(n):
    if n == 1:
        return
    wykonuj(100 % n)
```

- 13
- 20
- 9
- 12

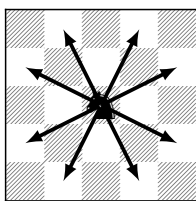
25. Ile jest napisów o długości 6 składających się jedynie z liter a oraz b, w których liczba liter a jest większa niż liczba liter b?

26. Ile pamięci zajmuje tablica w poniższym kodzie?

```
tab = list(range(1000000))
```

- około 20 GB
- około 500 MB
- około 900 MB
- około 400 kB
- około 36 MB

27. Ile pól może atakować skoczek na standardowej szachownicy 8×8 ? Zauważ, że skoczek nie atakuje pól leżących poza szachownicą, a więc dla pewnych ustawień skoczka na szachownicy może on atakować mniej niż 8 pól.



Kierunki ataku skoczka szachowego.

- 3
- 4
- 6
- 5
- 7
- 2

28. Rozważmy następującą funkcję:

```
def oblicz(operacje):
    wynik = 0
    for x in operacje:
        if x == '+':
            wynik += 1
        if x == '*':
            wynik *= 4
    return wynik
```

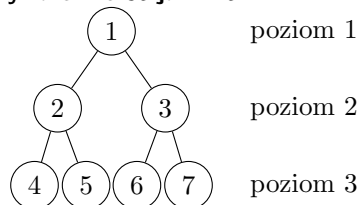
Podaj napis złożony z czterech znaków + oraz dwóch znaków *, który należy przekazać jako parametr operacje, aby oblicz(operacje) == 52?

29. Rozważmy poniższą funkcję:

```
def oblicz(n, k):
    wynik = 1
    for i in range(1, n + 1):
        wynik *= i
    for i in range(1, k + 1):
        wynik /= i
    for i in range(1, n - k + 1):
        wynik /= i
    return wynik
```

Dla jakiego N wynikiem wywołania oblicz(N , 3) jest 20?

30. Na poniższym rysunku wierzchołki są na trzech poziomach, każdy wierzchołek na poziomie innym niż ostatni jest połączony z dwoma na poziomie kolejnym. Wierzchołki są numerowane od 1 kolejno poziomami, a na każdym poziomie od lewej do prawej. Rozważmy podobny rysunek, ale o sześciu poziomach. Ile wynosi suma wartości wierzchołków na ciągu kolejnych połączonych wierzchołków między wierzchołkami 35 oraz 45? Zakładamy, że poruszamy się bez zawracania i do sumy wliczamy zarówno 35 jak i 45.



Fragment pełnego drzewa binarnego (do trzech poziomów).