

Przykładowe pytania testowe (wersja C++)

1. Które z poniższych są instrukcjami pętli w C++?

- for
- while
- repeat
- iterate

2. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
cout << "x";  
for (int i = 5; i < 17; i += 4)  
    cout << "xx";  
cout << "xxx";
```

Ile znaków x zostanie wypisanych przez powyższy kod?

3. Dla jakich zawartości tablicy T poniższy program wypisze napis poprawiam dokładnie trzy razy?

```
int maksimum = 0;  
for (int i = 0; i < 5; i++) {  
    if (T[i] > maksimum) {  
        cout << "poprawiam\n";  
        maksimum = T[i];  
    }  
}
```

- [3, 2, 1, 9, 5]
- [1, 2, 3, 2, 1]
- [9, 8, 9, 8, 9]
- [-2, 3, -1, 13, 100]
- [0, 5, 2, 9, 1]

4. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
vector<int> p = ???;
string s = "napisik";
string t;
for (int i = 0; i < p.size(); i++)
    t.push_back(s[p[i]]);
cout << t << "\n";
```

Co należy wstawić w miejsce znaków zapytania, aby program wypisał **pisak**?

- "pisak"
- { 2, 3, 1, 4, 5 }
- { 2, 3, 4, 1, 6 }
- 23416
- { 'p', 'i', 's', 'a', 'k' }

5. Aby wypisać 17-tą literę alfabetu angielskiego można użyć instrukcji:

- cout << 'a' << 16;
- cout << 'a'.next(16);
- cout << (char)('a' + 16);

6. Dla jakiej wartości zmiennej x typu `int` prawdziwy jest warunek $(x + 1) / 3 * 3 == x$?

- 9
- 10
- 19
- 32
- 50
- Dla żadnej z powyższych

7. Ile pamięci operacyjnej zazwyczaj zajmuje zdefiniowana poniżej tablica podczas wykonania programu na komputerze 64-bitowym?

```
int tab[1000][1000];
```

- Mniej niż 1 kB
- Około 4 kB
- Około 500 kB
- Około 4 MB
- Więcej niż 1 GB

8. Podciągiem słowa S nazywamy dowolne słowo, które można uzyskać po zakryciu pewnej liczby liter (być może żadnej, być może wszystkich) w słowie S i odczytaniu pozostałych od lewej do prawej. Podstawem słowa S nazywamy zaś dowolny jego spójny fragment S (może być również pusty, może być również całe słowo S).
Niech $S = abbaab$ oraz $T = babbba$. Które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe?

- Słowo $baab$ jest podciągiem słowa S , ale nie jest podciągiem słowa T .
- Słowo aaa jest podstawem słowa S .
- Słowo abb jest podstawem słów S oraz T .
- Słowo bab jest podciągiem słów S oraz T .
- Słowo $bbbb$ jest podstawem słowa T .

9. Rozważmy słowa o długości 5 złożone jedynie z liter a oraz b . Ile spośród tych słów nie zawiera trzech sąsiednich jednakowych liter?

10. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int liczba = ???;
while (liczba > 0) {
    if ((liczba > 5) && (liczba < 95))
        liczba -= 10;
    liczba = max(0, liczba);
    liczba = min(100, liczba);
}
```

Dla których z poniższych wartości wpisanych zamiast znaków zapytania program zapętlę się (tzn. nie zakończy swojego działania)?

- 3
- 2
- 8
- 33
- 95
- 105

11. Które z poniższych liczb zapisanych w systemie szesnastkowym są większe niż liczba 100 zapisana w systemie dziesiętkowym?

- AF_{16}
- 50_{16}
- 64_{16}
- $F00_{16}$
- $C0_{16}$

12. Rozważmy poniższą funkcję:

```
vector<int> funkcja(const vector<int>& liczby) {
    vector<int> wynik;
    map<int,int> ile;
    for (int x : liczby)
        ile[x]++;
    for (const pair<int,int>& element : ile)
        for (int i = 0; i < element.second; i++)
            wynik.push_back(element.first);
    return wynik;
}
```

Co zwraca powyższa funkcja?

- Liczbę wystąpień każdego elementu ciągu
- Posortowany ciąg
- Ciąg z usuniętymi powtarzającymi się elementami
- Ciąg, w którym każdy element występuje tyle razy ile wynosi jego wartość

13. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int obliczaj(int n) {
    if (n == 10) return n;
    return 1 + obliczaj(n + 2);
}
```

Jaki wynik zwróci wywołanie obliczaj(4)?

- 3
- 6
- 10
- 13
- 16
- program nie zakończy w ogóle działania (zapętlili się)

14. Palindromem nazywamy słowo, które czytane od lewej brzmi tak samo jak czytane od prawej (na przykład **anna** lub **kajak**).

Ile najmniej liter należy zamienić na inne w słowie **abaicka**, żeby uzyskać palindrom?

15. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int x = ???;
if (x % 3 == 0) {
    cout << "wak";
    for (int i = 0; i+10 < x; i++)
        cout << "tat";
    cout << "acje";
}
```

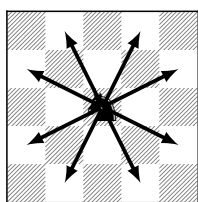
Jaką największą liczbę naturalną można wstawić w miejsce znaków zapytania, aby program wypisał napis wakacje?

16. Palindromem nazywamy słowo, które czytane od lewej brzmi tak samo jak czytane od prawej. Alfabet angielski składa się z 26 liter.

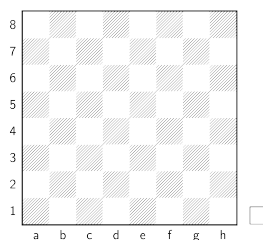
Ile jest palindromów wśród wszystkich słów długości 4 składających się jedynie z liter występujących w alfabecie angielskim?

17. Na ile sposobów możemy zapisać liczbę 5 jako sumę co najmniej dwóch dodatnich składników naturalnych? Sposoby różniące się jedynie kolejnością składników uznajemy za jednakowe.

18. Skoczek szachowy porusza się w jednym z ośmiu kierunków zgodnie z rysunkiem po lewej stronie. Szachownica wygląda jak na rysunku po prawej stronie.



Ruchy skoczka szachowego



Pola szachownicy

Jaka jest najmniejsza dodatnia liczba ruchów, które może wykonać skoczek, aby startując z pola a1 mógł powrócić w położenie początkowe? Zakładamy, że skoczek nie może zawracać, tzn. wykonując następny ruch nie może skoczyć na pole, na którym był bezpośrednio przed wykonaniem ostatniego ruchu.

19. Dzielnikiem liczby naturalnej n jest każda liczba naturalna m taka, że $\frac{n}{m}$ jest liczbą całkowitą. Ile dzielników ma liczba 240?

20. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
bool czy1(int n) {
    if (n == 0) return false;
    return (n % 10 == 1) || (czy1(n / 10));
}

int main() {
    ...

    int ile1 = 0;
    for (int i = 1; i <= 253; i++)
        if (czy1(i))
            ile1++;
    cout << ile1 << "\n";

    ...
}
```

Jaką liczbę wypisze powyższy program?

21. Celem poniższej funkcji jest obliczenie ile jest w ciągu (liczb naturalnych) maksimum lokalnych, czyli takich elementów, które są większe od obu swoich sąsiadów. Jeśli element jest pierwszy lub ostatni w ciągu, wystarczy żeby był większy od swojego jedynego sąsiada.

```
int ile_maks_lokalnych(vector<int>& liczby) {
    int ile = 0, poprzednia = -1, jeszcze_wczesniejsza = -1;
    liczby.push_back(-1);
    for (int liczba : liczby) {
        if ((poprzednia > jeszcze_wczesniejsza) && (poprzednia > liczba))
            ile++;
        ???
        poprzednia = liczba;
    }
    liczby.pop_back();
    return ile;
}
```

Jaką linię należy wstawić w miejsce znaków zapytania?

- Nic nie trzeba wpisać (wystarczy zmasować znaki zapytania)
- liczba = poprzednia;
- jeszcze_wczesniejsza = liczba;
- jeszcze_wczesniejsza = poprzednia;
- jeszcze_wczesniejsza = max(liczba, poprzednia);
- poprzednia = jeszcze_wczesniejsza;

22. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
vector<pair<int,int>> elementy = {{3, 2}, {2, 5}, {2, 9}, {1, 7}, {9, 0}};
sort(elementy.begin(), elementy.end());
cout << elementy[2][0] << " " << elementy[2][1] << "\n";
```

Co wypisze powyższy kod?

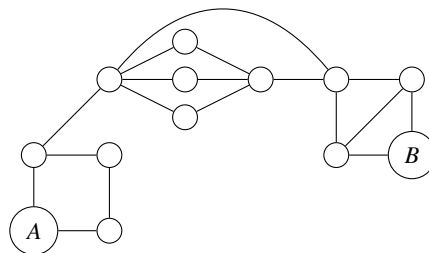
- 3 2
- 2 5
- 2 9
- 1 7
- 9 0

23. Dla jakich wartości parametru liczba poniższa funkcja zwraca 17?

```
int funkcja(int liczba) {
    if (liczba == 0)
        return 1;
    return funkcja(liczba / 2) + liczba % 2;
}
```

- 17
- 34
- 289
- 2^{17}
- $255 \cdot 257$

24. Ile jest ścieżek siedmiokrawędziowych między wierzchołkami *A* i *B* w poniższym grafie? W tym zadaniu rozpatrujemy jedynie ścieżki, w których wszystkie odwiedzone wierzchołki muszą być parami różne. Innymi słowy, ile jest na poniższym rysunku ścieżek, które przechodzą od punktu *A* do punktu *B* poruszając się od punktu do punktu po narysowanych odcinkach, odwiedzając dokładnie 7 takich odcinków i nie przechodząc przez żaden punkt dwukrotnie?



25. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int ile = 0;
vector<int> liczby = {5, 3, 2, 9, 5, 2, 9, 3, 1, 7};
for (int i = 0; i < liczby.size(); i++)
    for (int j = i+1; j < liczby.size(); j++)
        if ((liczby[i] + liczby[j]) % 2 == 0)
            ile++;
cout << ile << "\n";
```

Jaką liczbę wypisze na wyjście ten program?

26. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int i, liczba = ???;
for (i = 1; liczba <= 10; i += 2)
    liczba = liczba + 1;
cout << i << "\n";
```

Program po skompilowaniu i uruchomieniu wypisał na ekranie liczbę 11. Jaką najmniejszą liczbę całkowitą można wstawić w miejsce znaków zapytania, aby tak się stało?

27. Rozważmy poniższą funkcję:

```
int funkcja(int liczba) {
    if (liczba == 1) return 0;
    return 1 + funkcja(liczba / 2);
}
```

Jaką wartość zwróci wywołanie funkcja(1000000)?

28. Rozważmy program, który wczytuje liczby naturalne n oraz m i wykonuje potem dokładnie $2^n \cdot m$ operacji elementarnych w celu obliczenia wyniku. Uruchamiono program na komputerze, który może wykonać 10^8 operacji elementarnych w ciągu sekundy. Dla jakiej wartości n i m wykonanie programu zajmie co najwyżej dwie sekundy?

- $n = 10, m = 10$
- $n = 100, m = 100$
- $n = 10, m = 100$
- $n = 100, m = 10$
- $n = 1, m = 1\,000\,000$

29. Rozważmy fragment programu pokazany poniżej:

```
int ile = 0;
vector<int> liczby = {4, 9, 8, 5, 3, 9, 3, 0, 10, 3};
for (int i = 0; i < liczby.size(); i++)
    for (int j = i+1; j < liczby.size(); j++)
        if (liczby[i] + liczby[j] >= 10)
            ile++;
cout << ile << "\n";
```

Jaką liczbę wypisze na wyjście ten program?

30. Pewien program wczytuje ciąg liczb o długości n do tablicy, następnie sortuje go używając funkcji `std::sort` i wypisuje wszystkie elementy zgodnie z posortowaniem. Jaką złożoność obliczeniową ma ten program?

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