


Dolnośląski Konkurs INFORMATYCZNY zDolny Ślązak dla uczniów szkół podstawowych		czas trwania 60 minut
Kuratorium Oświaty we Wrocławiu / Dolnośląski Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli we Wrocławiu		

Przykładowy arkusz etapu szkolnego

Uczestnik konkursu (wpisz czytelnie, drukowanymi literami)

Nazwisko:		Imię:		Klasa:	
Szkoła:					

INSTRUKCJA

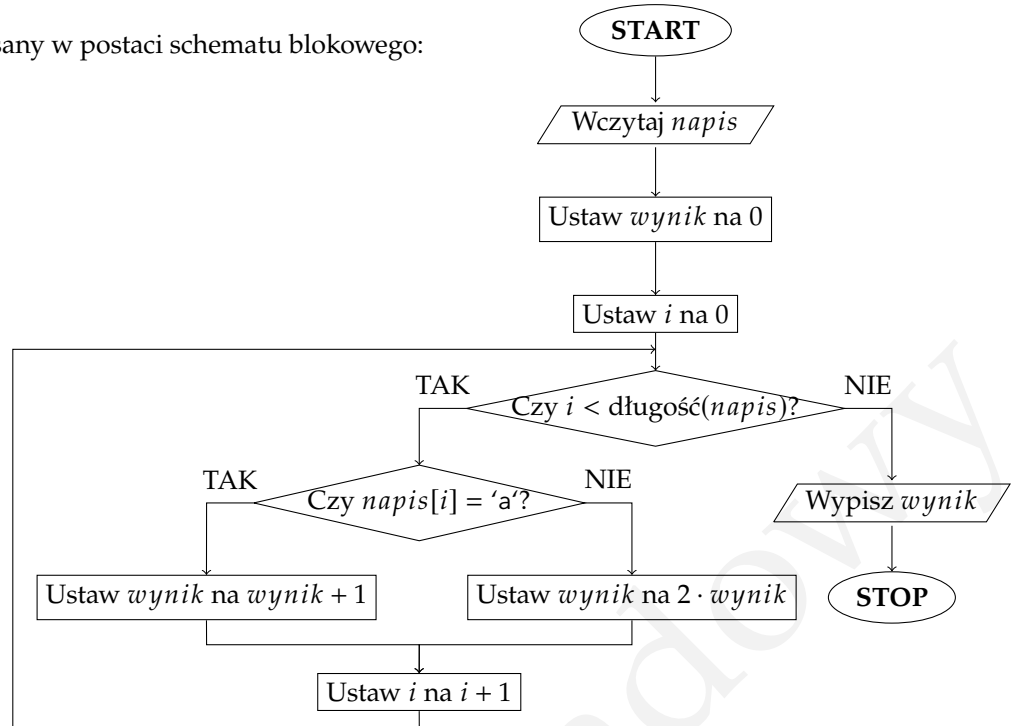
1. Podpisz się powyżej, a poniżej zapisuj swoje odpowiedzi. Oceniana jest tylko karta odpowiedzi na tej stronie.
2. W pytaniach zamkniętych z odpowiedziami (a), (b), (c), (d) do wyboru zakreśl znakiem X właściwą odpowiedź. W razie pomyłki otocz błędnie zaznaczoną odpowiedź kółkiem i jeszcze raz zaznacz poprawną odpowiedź. Poprawna jest zawsze dokładnie jedna z odpowiedzi.
3. Odpowiedzi w pozostałych pytaniach wpisz w pola w wyznaczonym miejscu.
4. Pamiętaj, że pracujesz samodzielnie. Nie możesz korzystać z żadnych pomocy – tablic, map, słowników, leksykonów, telefonów komórkowych, kalkulatorów itp. Potrzebne informacje zawarte są w treści zadań.
5. Maksymalna liczba punktów do zdobycia wynosi 30 – po 10 punktów za każde zadanie, po 1 punkcie za każde pytanie. **Korzystaj z przykładów ułatwiających zrozumienie zadań i spróbuj rozwiązać choć kilka pytań w każdym zadaniu.** Nie musisz rozwiązywać po kolei – niektóre pytania są trudne i warto je ominąć, by najpierw zająć się łatwiejszymi pytaniami.

KARTA ODPOWIEDZI

1.1. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.2. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.3. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.4. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.5. <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.6. <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.7. (a) <input type="checkbox"/> (b) <input type="checkbox"/> (c) <input type="checkbox"/> (d) <input type="checkbox"/> 1.8. <div style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.9. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 1.10. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div>	2.1. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.2. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.3. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.4. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.5. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.6. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.7. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.8. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.9. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 2.10. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div>	3.1. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.2. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.3. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.4. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.5. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.6. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.7. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.8. (a) <input type="checkbox"/> (b) <input type="checkbox"/> (c) <input type="checkbox"/> (d) <input type="checkbox"/> 3.9. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> 3.10. <div style="border: 1px solid black; width: 140px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div>
---	---	---

Zadanie 1.

Rozważmy algorytm zapisany w postaci schematu blokowego:



Zakładamy, że notacja $napis[i]$ oznacza wyłuskanie pojedynczego znaku z napisu $napis$ na pozycji i . Zakładamy numerowanie znaków od 0. Przykładowo, jeżeli $napis = \text{"informatyka"}$, to $napis[0] = \text{'i'}$, $napis[1] = \text{'n'}$, $napis[10] = \text{'a'}$. Zakładamy też, że notacja $długość(napis)$ oznacza liczbę znaków w napisie przechowanym w zmiennej $napis$. Przykładowo, jeżeli $napis = \text{"informatyka"}$, to $długość(napis) = 11$.

Uwaga: Przyjmujemy, że napis podany na wejściu może składać się jedynie z liter a lub b.

Przykład: dla napisu aaabab podanego na wejściu, algorytm wypisze 14 (a wartość zmiennej $wynik$ podczas wykonania algorytmu będzie równa kolejno: 0, 1, 2, 3, 6, 7, 14).

-
- ? 1.1. Jaką liczbę wypisze powyższy algorytm dla danej aaaaa?
- ? 1.2. Jaką liczbę wypisze powyższy algorytm dla danej abbbb?
- ? 1.3. Jaką liczbę wypisze powyższy algorytm dla danej abababa?
- ? 1.4. Jaką liczbę wypisze powyższy algorytm dla danej $\underbrace{aaa \dots aaa}_{100} b$ (sto liter a oraz jedna litera b)?
- ? 1.5. Podaj napis **składający się z pięciu znaków**, który podany na wejściu spowoduje uzyskanie wyniku 0.
- ? 1.6. Podaj napis **składający się z pięciu znaków**, który podany na wejściu spowoduje uzyskanie wyniku 1.
- ? 1.7. Które z poniższych zdań jest prawdziwe?
- (a) istnieje napis, który podany na wejściu powoduje, że algorytm wypisuje na wyjście liczbę ujemną,
 - (b) jeżeli napis na wejściu ma długość n , to liczba na wyjściu nie przekracza n ,
 - (c) jeżeli napis na wejściu kończy się na ba, to liczba na wyjściu jest nieparzysta,
 - (d) istnieje napis składający się z pięciu znaków, który podany na wejściu powoduje, że algorytm wypisuje na wyjście liczbę 15.
- ? 1.8. Podaj przykład **najkrótszego napisu**, który podany na wejściu spowoduje uzyskanie wyniku 65.
- ? 1.9. Podaj przykład **najkrótszego napisu**, który podany na wejściu spowoduje uzyskanie wyniku 25.
- ? 1.10. Ile różnych wyników może zwrócić algorytm dla napisów **składających się z 3 znaków**?

Zadanie 2.

Rozważmy następujący program (możesz założyć, że wszystkie wersje są równoważne):

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b;
    cin >> a >> b;
    int wynik = 0;
    int i = 0;
    while (i < b) {
        wynik += a + i;
        i++;
    }
    cout << wynik;
}
```

Python

```
dane = input().split()
a = int(dane[0])
b = int(dane[1])
wynik = 0
i = 0
while i < b:
    wynik += a + i
    i += 1
print(wynik)
```

Pseudokod

```
wczytaj a, b
ustaw wynik na 0
ustaw i na 0
powtarzaj gdy i < b
    | ustaw wynik na wynik + a + i
    | ustaw i na i + 1
wypisz wynik
```

Przykład: Jeżeli do powyższego programu wprowadzić liczby 10 oraz 3 (oddzielone spacją, w tej kolejności), to wartości zmiennych będą się zmieniać w następujący sposób:

i	wynik
0	0
0	10
1	10
1	21
2	21
2	33
3	33

A zatem, dla liczb 10 oraz 3 podanych na wejściu (w tej kolejności), program wypisuje na wyjście liczbę 33.

-
- ? 2.1. Co wypisze powyższy program dla danych 5 oraz 5?
- ? 2.2. Co wypisze powyższy program dla danych 30 oraz 1?
- ? 2.3. Załóżmy, że jako pierwszą liczbę na wejściu podano 10. Ile powinna być równa druga liczba na wejściu, żeby na wyjściu uzyskać wynik 10?
- ? 2.4. Co wypisze powyższy program dla danych 0 oraz 100?
- ? 2.5. Co wypisze powyższy program dla danych 70 oraz 61?
-

We wszystkich poniższych pytaniach przyjmujemy następującą notację. Niech $f(a, b)$ jest wynikiem działania programu dla danych a, b (oddzielonych spacją, w tej kolejności).

Przykład: $f(10, 3) = 33$.

-
- ? 2.6. Ile jest równe $f(6, 4)$?
- ? 2.7. Jaka jest **najmniejsza dodatnia liczba całkowita** b , dla której $f(10, b) > 48$?
- ? 2.8. Jaka jest **najmniejsza dodatnia liczba całkowita** a , dla której $f(a, 10) > 100$?
- ? 2.9. Ile jest równe $f(f(4, 5), f(2, 2))$?
- ? 2.10. Podaj przykład **dodatnich liczb całkowitych** a i b mniejszych niż 100, dla których $f(a, b) = 2500$.

Zadanie 3.

W tym zadaniu rozważamy algorytm, który przyjmuje na wejściu jedną dodatnią liczbę całkowitą n , a na wyjściu zwraca dwie liczby całkowite (w tej kolejności):

- liczbę bitów (cyfr) w zapisie liczby n w systemie dwójkowym,
- sumę cyfr liczby n w systemie dziesiętnym.

Przykład: $19 = 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 2^4 + 0 + 0 + 2^1 + 2^0$, a więc jej zapis w systemie dwójkowym to: 10011_2 . Jeśli więc algorytm otrzyma na wejściu liczbę 19, to na wyjściu otrzymamy, w tej kolejności, liczby:

- 5 (zapis w systemie dwójkowym liczby 19 ma pięć bitów),
- 10 (suma cyfr liczby 19 w zapisie dziesiętnym).

Niech $a(n)$ będzie pierwszą zwróconą liczbą przez algorytm dla danej n , zaś $b(n)$ – drugą zwróconą liczbą przez algorytm dla danej n .

Przykład: Zgodnie z rozważaniami w poprzednim przykładzie: $a(19) = 5$ oraz $b(19) = 10$.

-
- ? 3.1. Ile wynosi $b(1234)$?
- ? 3.2. Ile wynosi $a(10)$?
- ? 3.3. Wskaż **największą dodatnią liczbę całkowitą** n , dla której $a(n) = 5$.
- ? 3.4. Wskaż **najmniejszą dodatnią liczbę całkowitą**, dla której $a(n) > b(n)$.
- ? 3.5. Wskaż **najmniejszą dodatnią liczbę całkowitą**, dla której $b(n) = 25$.
- ? 3.6. Wskaż **najmniejszą dodatnią liczbę całkowitą**, dla której $b(b(n)) = 13$.
- ? 3.7. Ile wynosi $a(1) + a(2) + a(3) + \dots + a(100)$?
-

W kolejnych pytaniach rozważamy nowy algorytm, bazujący na poprzednio zdefiniowanych funkcjach. Algorytm ten przedstawiony jest w postaci poniższej listy kroków:

1. wczytaj z wejścia dodatnią liczbę całkowitą n ,
2. ustaw n na $b(n)$,
3. ustaw n na $a(n)$,
4. wypisz na wyjście n .

Przykład: Jeżeli na wejściu (w pierwszym kroku) podamy $n = 15$, to w drugim kroku algorytmu $n \leftarrow b(15) = 6$, a w trzecim kroku algorytmu otrzymamy $n \leftarrow a(6) = 3$. W czwartym kroku na wyjście zostanie więc wypisana liczba 3.

-
- ? 3.8. Które z poniższych zdań jest prawdziwe?
- (a) algorytm zawsze wypisuje na wyjściu liczbę mniejszą niż liczba podana na wejściu,
 - (b) algorytm zawsze wypisuje na wyjściu liczbę mniejszą niż 10,
 - (c) algorytm zawsze wypisuje na wyjściu liczbę o tej samej parzystości co liczba podana na wejściu,
 - (d) istnieje dodatnia liczba naturalna, dla której algorytm wypisuje na wyjściu liczbę 0.
- ? 3.9. Jaka liczba zostanie wypisana na wyjściu dla danej $n = 554$ podanej na wejściu?
- ? 3.10. Jaka jest **najmniejsza dodatnia liczba całkowita** n podana na wejściu, dla której algorytm wypisze 5?

BRUDNOPIS
(zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane)

Arkusz przykładowy

BRUDNOPIS
(zapisy w brudnopisie nie będą sprawdzane)

Arkusz przykładowy