Miejsce na identyfikację szkoły

WYPEŁNIA ZDAJĄCY
WYBRANE:

....
(system operacyjny)

....
(program użytkowy)

....
(środowisko programistyczne)

ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM INFORMATYKA, CZ. I

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy: 60 minut

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 9 stron. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj tylko długopisu/pióra z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Wpisz zadeklarowany przez ciebie na egzamin system operacyjny, program użytkowy oraz środowisko programistyczne.
7. Jeżeli rozwiązaniem zadania lub jego części jest algorytm, to zapisz go w notacji wybranej przez siebie: listy kroków, pseudokodu lub języka programowania, który wybierasz na egzamin.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie wszystkich zadań można otrzymać łącznie **15 punktów**.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

PESEL ZDAJĄCEGO

KOD ZDAJĄCEGO

Zadanie 1. Liczby towarzyskie

Liczby towarzyskie są to liczby naturalne, których sumy dzielników właściwych (mniejszych od tej liczby) tworzą cykliczną sekwencję, która rozpoczyna się i kończy tą samą liczbą. Pierwsze dwie sekwencje (lub łańcuchy towarzyskie) odkrył i nazwał belgijski matematyk Paul Poulet.

W zbiorze liczb towarzyskich każda liczba jest sumą dzielników właściwych poprzedniej. Aby taka sekwencja była towarzyska, musi być cykliczna i wracać do punktu startowego.

Rzędem lub okresem sekwencji liczb towarzyskich nazywamy liczbę występujących w cyklu liczb.

Jeśli okres sekwencji jest równy 1, to liczba jest liczbą towarzyską rzędu 1 (lub liczbą doskonałą). Na przykład dzielnikami właściwymi liczby 6 są 1, 2 i 3, których suma wynosi 6.

Zbiorem liczb towarzyskich rzędu 2 jest para liczb. Na przykład para {284, 220}, suma dzielników liczby 284 wynosi 220 (1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220), suma dzielników liczby 220 wynosi 284 (1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 =284).

Nie są znane liczby towarzyskie rzędu 3.

Przykładem liczb towarzyskich rzędu 4 jest zbiór liczb {1264460, 1547860, 1727636, 1305184}.

Zadanie 1.1. (0–2)

Sprawdź, czy podane liczby są liczbami towarzyskimi, oraz podaj, jakiego rzędu to liczba. Uzupełnij poniższą tabelę.
Uwaga: Dla ułatwienia dobrano liczby tak, aby ich rząd nie był wyższy niż 9.

Liczba	**Towarzyska (TAK/NIE)**	**Rząd**
1264460	TAK	4
294		
6368		

Miejsce na obliczenia:

Zadanie 1.2. (0–5)

Napisz algorytm (np. w postaci listy kroków, w pseudokodzie lub w wybranym języku programowania), który sprawdzi, czy podana liczba jest liczbą towarzyską, oraz wyznaczy rząd liczby, jeśli spełnia ona warunki liczby towarzyskiej.

Uwaga: Największy znany rząd liczby towarzyskiej to 28. Można przyjąć, że liczby wyższego rzędu nie istnieją.

Specyfikacja:
Dane:
n – liczba naturalna, na której będzie przeprowadzony test

Wynik:
test – wartość logiczna: prawda – jeśli liczba *n* jest towarzyska; fałsz – jeśli liczba *n* nie jest liczbą towarzyską
rzad – liczba naturalna określająca rząd liczby towarzyskiej

Miejsce na algorytm:

Wypełnia egzaminator	**Nr zadania**	**1.1.**	**1.2.**
	Maks. liczba pkt	**2**	**5**
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 2.

Jarek jest bardzo inteligentnym uczniem. Nudził się na lekcji matematyki, więc wymyślił sobie problem, który chciałby zbadać.
Jarek oblicza sumę cyfr w liczbach naturalnych. Jeśli wynik sumowania jest jednocyfrowy, to kończy obliczenia. Jeśli wynik sumowania jest liczbą wielocyfrową, powtarza operację sumowania, aż do uzyskania liczby jednocyfrowej. W ten sposób Jarek dzieli liczby na grupy:
*K*1 – jeśli w wyniku sumowania cyfr uzyska wartość 1
*K*2 – jeśli w wyniku sumowania cyfr uzyska wartość 2
*K*3 – jeśli w wyniku sumowania cyfr uzyska wartość 3
…
*K*9 – jeśli w wyniku sumowania cyfr uzyska wartość 9

Jednocześnie ilość sumowań określa rząd liczby. Na przykład:
19 jest liczbą grupy *K*1 rzędu 2
698 jest liczbą grupy *K*5 rzędu 2
2 jest liczbą grupy *K*2 rzędu 0

Zadanie 2.1. (0–1)

Jarek wymyślił algorytm iteracyjny.
Specyfikacja:
Dane:
n – testowana liczba naturalna

Wynik:
K – liczba naturalna określająca grupę liczb
rzad – liczba naturalna określająca rząd testowanej liczby

Algorytm:

```
wprowadź n
K = n
rzad = 0
dopóki K>9 wykonaj         *
      suma=0
      dopóki K>0
            suma=suma+K mod 10
            K=K div 10
      rzad=rzad+1
      K=suma
wypisz  „liczba ” , n ,  „ należy do grupy K” , K , „rzędu ” ,  rzad
```

Uwaga: *mod* – reszta z dzielenia całkowitego, *div* – część całkowita dzielenia.

Na podstawie powyższego algorytmu oceń prawdziwość stwierdzeń podanych w tabeli. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F, jeśli jest fałszywe.

Liczba o dowolnej długości, która składa się z samych dziewiątek, należy do grupy *K*9.	P	F
Dla wszystkich liczb składających się z dziesięciu cyfr pętla (*) wykona się dokładnie dwa razy.	P	F
Dla liczby składającej się z trzydziestu cyfr pętla (*) może wykonać się tylko raz.	P	F

Zadanie 2.2. (0–4)

Na podstawie algorytmu z zadania 2.1. napisz algorytm w postaci funkcji rekurencyjnej o nazwie liczydło, która będzie wyznaczała grupę oraz rząd sprawdzanej liczby.

Specyfikacja:
Dane:
n – testowana liczba naturalna

Wynik:
grupa – liczba naturalna określająca grupę liczb
rzad – liczba naturalna określająca rząd testowanej liczby

Miejsce na algorytm:

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1.	2.2.
	Maks. liczba pkt	1	4
	Uzyskana liczba pkt		

Zadanie 3.

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz P, jeśli informacje są prawdziwe, lub F, jeśli są fałszywe. Za każde zadanie otrzymasz 1 punkt, jeśli zaznaczysz wszystkie poprawne odpowiedzi.

Zadanie 3.1. (0–1)

Liczba –2461 zapisana w systemie U2, zapisana na 16 bitach, wynosi:

0000 1001 1001 1101	P	F
1000 1001 1001 1101	P	F
1111 0110 0110 0011	P	F
1111 0110 0110 0010	P	F

Miejsce na obliczenia:

Zadanie 3.2. (0–1)

Switch – urządzenie łączące segmenty sieci komputerowej pracujące głównie w trzeciej warstwie modelu ISO/OSI (łącza danych). Jego zadaniem jest przekazywanie ramki między segmentami sieci z doborem portu przełącznika, na który jest przekazywana.	P	F
Router – urządzenie sieciowe pracujące w trzeciej warstwie modelu ISO/OSI. Służy do łączenia różnych sieci komputerowych (różnych w sensie informatycznym, czyli np. o różnych klasach, maskach itd.), odgrywa więc rolę węzła komunikacyjnego. Na podstawie informacji zawartych w pakietach TCP/IP jest w stanie przekazać pakiety z dołączonej do siebie sieci źródłowej do docelowej, rozróżniając ją spośród wielu dołączonych do siebie sieci.	P	F
Punkt dostępowy – urządzenie zapewniające hostom dostęp do sieci komputerowej za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego, jakim są fale radiowe.	P	F

Zadanie 3.3. (0–1)

Dany jest algorytm:

Dane:
$F(x)$ – funkcja, której pierwiastka szukamy
a, b – granice przedziału izolacji funkcji $F(x)$ – $<a, b>$
E_x – dokładność obliczeń
Wynik:
X_0 – pierwiastek funkcji $F(x)$

```
X0=(a+b)/2
F0=F(X0)
Fa=F(a)
dopóki |a-b|>Ex  i  F0!=0
      X0=(a+b)/2
      F0=F(X0)
      jeżeli  Fa*F0<0
            b=X0
      w przeciwnym wypadku
            a=X0
            Fa=F0
Wypisz X0
```

Algorytm opisuje metodę bisekcji.	P	F
Algorytm opisuje metodę Monte Carlo.	P	F
Po dziesięciu obiegach szerokość przedziału maleje 1024 razy.	P	F

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.1.	3.2.	3.3.
	Maks. liczba pkt	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt			

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)