

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Miejsce na naklejkę.**

Sprawdź, czy kod na naklejce to  
**M-100.**

Jeżeli tak – przyklej naklejkę.  
Jeżeli nie – zgłoś to nauczycielowi.

**Egzamin maturalny**

**Formuła 2023**

# INFORMATYKA

## Poziom rozszerzony

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYBRANE:

.....  
(system operacyjny)

.....  
(program użytkowy)

.....  
(środowisko programistyczne)

*Symbol arkusza*

**MINP-R0-100-2305**

DATA: **22 maja 2023 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

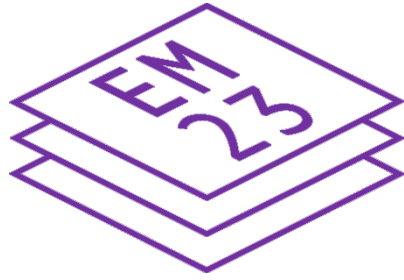
CZAS TRWANIA: **210 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **50**


**Przed rozpoczęciem pracy z arkuszem egzaminacyjnym**

1. Sprawdź, czy nauczyciel przekazał Ci **właściwy arkusz egzaminacyjny**, tj. arkusz we **właściwej formule**, z **właściwego przedmiotu** na **właściwym poziomie**.
2. Jeżeli przekazano Ci **niewłaściwy** arkusz – natychmiast zgłoś to nauczycielowi. Nie rozrywaj banderol.
3. Jeżeli przekazano Ci **właściwy** arkusz – rozerwij banderole po otrzymaniu takiego polecenia od nauczyciela. Zapoznaj się z instrukcją na stronie 2.





## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 21 stron (zadania 1–7) i czy dołączony jest do niego nośnik danych – podpisany DANE. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Na pierwszej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
3. Wpisz zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin: system operacyjny, program użytkowy oraz środowisko programistyczne.
4. Symbol  zamieszczony w nagłówku zadania zwraca uwagę na to, że zadanie nie wymaga użycia komputera i odpowiedzi do zadania należy zapisać tylko w miejscu na to przeznaczonym w arkuszu egzaminacyjnym.
5. Jeśli rozwiązaniem zadania lub jego części jest program komputerowy, to umieść w katalogu (folderze) oznaczonym Twoim numerem PESEL wszystkie utworzone przez siebie pliki w wersji źródłowej.
6. Jeśli rozwiązaniem zadania lub jego części jest baza danych utworzona z wykorzystaniem MySQL (MariaDB), to umieść w katalogu (folderze) oznaczonym Twoim numerem PESEL treści zapytań w języku SQL oraz (przed zakończeniem egzaminu) wyeksportowaną całą bazę w formacie \*.sql.
7. Pliki oddawane do oceny nazwij dokładnie tak, jak polecono w treści zadań, lub zapisz je pod nazwami (wraz z rozszerzeniem zgodnym z zadeklarowanym oprogramowaniem), jakie podajesz w arkuszu egzaminacyjnym. **Pliki o innych nazwach nie będą sprawdzane przez egzaminatora.**
8. **Przed upływem czasu przeznaczanego na egzamin** zapisz w katalogu (folderze) oznaczonym Twoim numerem PESEL ostateczną wersję plików stanowiących rozwiązania zadań.
9. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
10. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
11. Nie wpisuj żadnych znaków w tabelkach przeznaczonych dla egzaminatora. Tabelki umieszczone są na marginesie przy każdym zadaniu.
12. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.



**Zadania egzaminacyjne są wydrukowane  
na następnych stronach.**

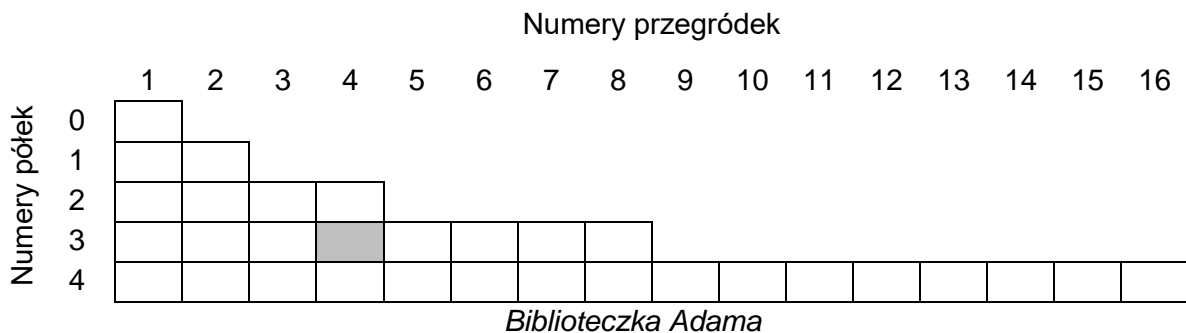
### Zadanie 1. Biblioteczka Adama

Adam przechowuje swoje książki w biblioteczce zbudowanej z półek ponumerowanych kolejno 0, 1, 2, ... (zaczynając od półki położonej najwyżej). Półka o numerze  $i$  ma  $2^i$  przegródek, w których umieszczane są książki. W jednej przegródce można umieścić tylko jedną książkę. Przegródki na  $i$ -tej półce są ponumerowane od lewej do prawej kolejnymi liczbami 1, 2, 3, ...,  $2^i$ .

Jako  $B[i, j]$  oznaczamy  $j$ -tą przegródkę na  $i$ -tej półce.

#### Przykład 1.

Szara komórka to przegródka  $B[3, 4]$



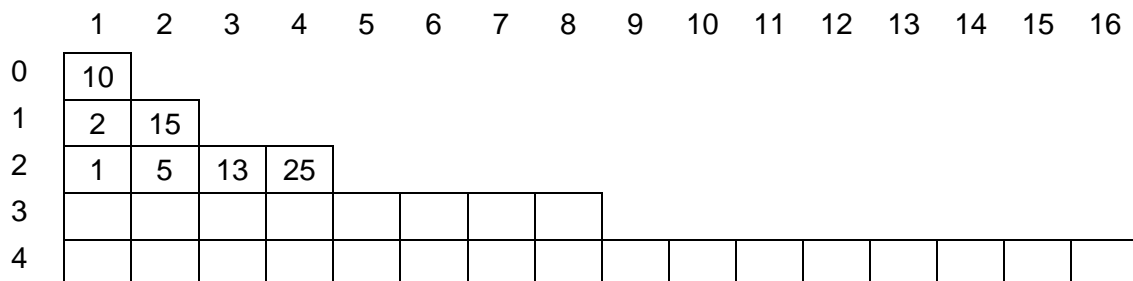
Każda książka ma swój numer identyfikacyjny.

Adam ustawia książki na półkach, zawsze zaczynając od przegródki  $B[0,1]$ . Stosuje przy tym następującą, rekurencyjną regułę:

Adam sprawdza, czy przegródka  $B[i, j]$  ( $i \geq 0$  oraz  $1 \leq j \leq 2^i$ ) jest pusta. Jeśli tak, umieszcza książkę w tej przegródce. W przeciwnym przypadku porównuje numer wstawianej książki z numerem książki w przegródce. Jeśli numer wstawianej książki jest mniejszy od numeru książki stojącej w przegródce, próbuje umieścić książkę na kolejnej półce w przegródce  $B[i+1, 2j-1]$ . Jeśli numer wstawianej książki jest większy od numeru książki w przegródce, to próbuje umieścić książkę w przegródce  $B[i+1, 2j]$ .


#### Przykład 2.

Poniżej przedstawiono zawartość biblioteczki po wstawieniu do niej książek kolejno o numerach: 10, 2, 15, 13, 1, 5, 25 (zakładamy, że przedtem biblioteczka była pusta).





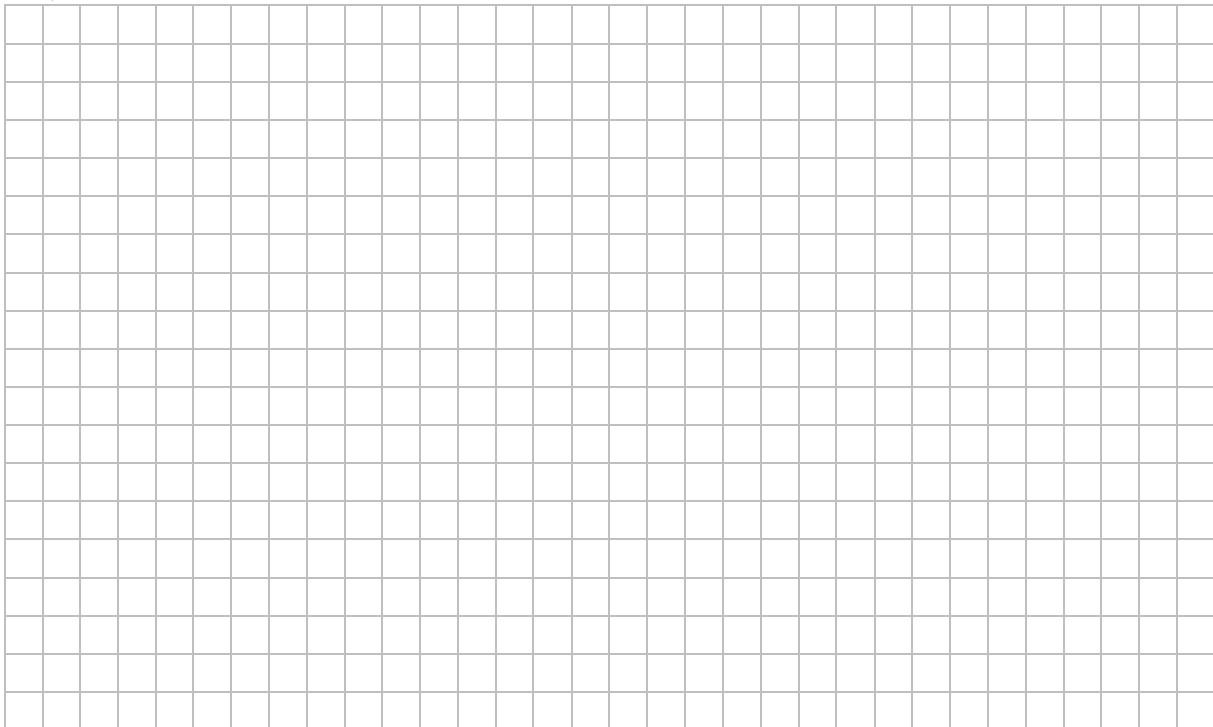
1.2.

0-1-  
2-3**Zadanie 1.2. (0-3)** 

Uzupełnij tabelkę – wpisz, ile minimalnie, a ile maksymalnie musi być półek w biblioteczce, żeby można było umieścić w niej  $n$  książek i żeby na ostatniej półce znalazła się co najmniej jedna książka.

$n$ – liczba książek	Minimalna liczba półek	Maksymalna liczba półek
1	1	1
3	2	3
4	3	4
7		
16	5	
31		
32		
$2^k - 1$ , dla $k > 0$		

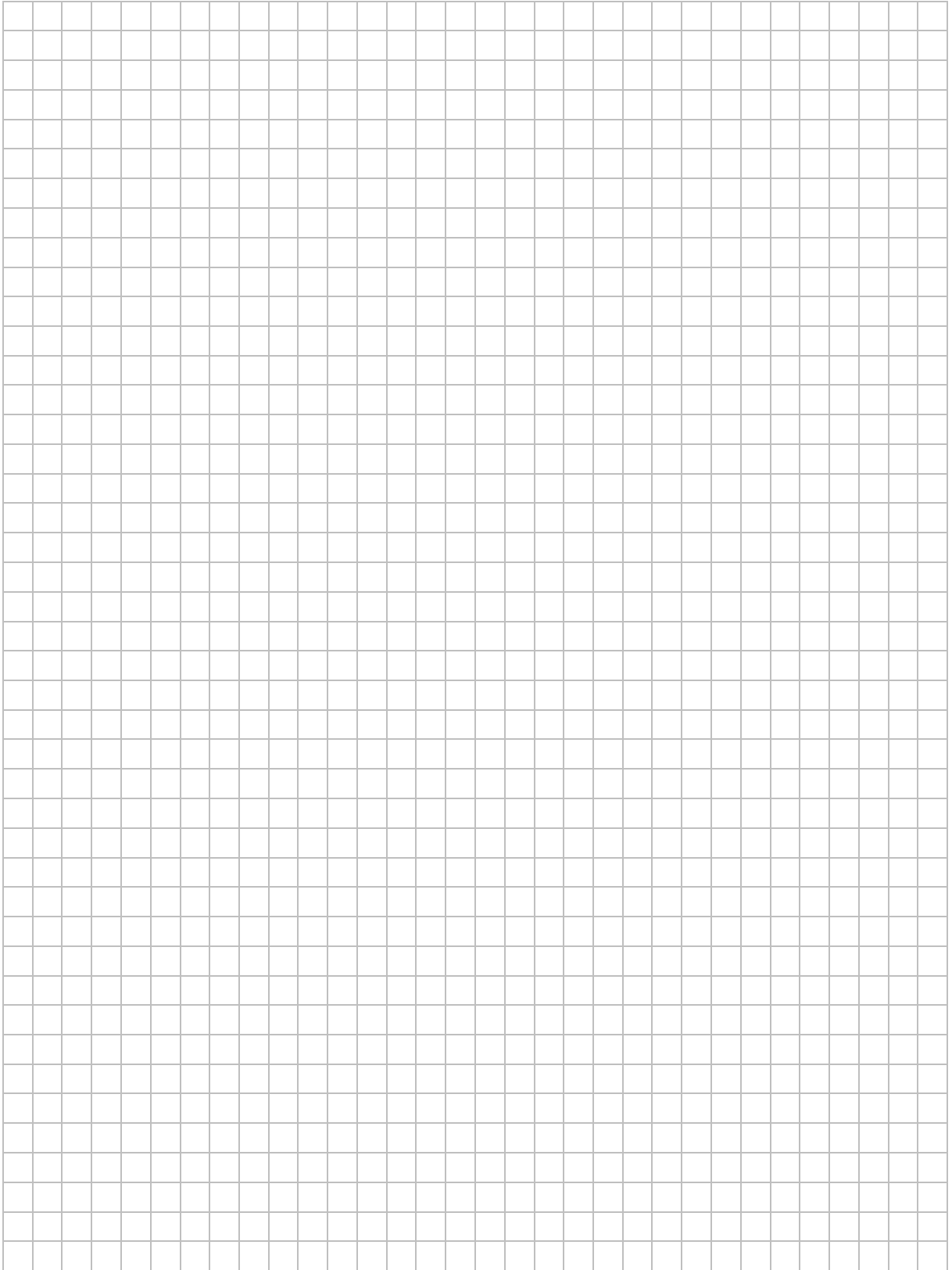
*Miejsce na obliczenia*











### Informacja do zadań 2.2. i 2.3.

W pliku `bin.txt` znajduje się 100 wierszy. Każdy wiersz zawiera zapis binarny dodatniej liczby całkowitej składający się z co najwyżej dwudziestu cyfr (0 lub 1).

**Napisz program(-y)**, który(-e) da(-dzą) odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku `wyniki2.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Plik `bin_przyklad.txt` zawiera 100 wierszy przykładowych danych spełniających warunki zadania. Odpowiedzi dla danych z pliku `bin_przyklad.txt` są podane pod treściami zadań.

2.2.

0-1-2

#### Zadanie 2.2. (0-2)

Podaj, ile liczb w pliku `bin.txt` składa się z **co najwyżej dwóch bloków** (zgodnie z definicją *bloku* podaną wcześniej).

Dla danych z pliku `bin_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to 3.

2.3.

0-1-2

#### Zadanie 2.3. (0-2)

Wypisz największą z liczb zapisanych w pliku `bin.txt`.

Dla danych z pliku `bin_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to 10001111110111100000.

2.4.

0-1

#### Zadanie 2.4. (0-1)

Dla nieujemnych liczb całkowitych  $a$  i  $b$  wynikiem operacji  $a \text{ XOR } b$  jest liczba, której kolejne bity są wyliczane na podstawie poniższej tabelki z odpowiadających sobie bitów w zapisie binarnym liczb  $a$  i  $b$ . Jeśli jeden zapis jest krótszy od drugiego, to uzupełniamy go zerami z lewej strony (na najbardziej znaczących pozycjach).

$p$	$q$	$p \text{ XOR } q$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

np.

$$4_{10} \text{ XOR } 7_{10} = 100_2 \text{ XOR } 111_2 = 011_2 = 3_{10}$$

$$6_{10} \text{ XOR } 11_{10} = 0110_2 \text{ XOR } 1011_2 = 1101_2 = 13_{10}$$

Oblicz  $(123_{10} \text{ XOR } 101101_2) \text{ XOR } 2D_{16}$ . Wynik podaj w systemie **dziesiętnym**.

Odpowiedź: \_\_\_\_\_





**Zadanie 3. Liczba Pi**

Pewien matematyk jest zafascynowany liczbą  $\pi \approx 3,14159265\dots$  do tego stopnia, że zapisał jej rozwinięcie dziesiętne z dokładnością do 10 000 cyfr po przecinku. Wszystkie cyfry po przecinku zapisał w pliku tekstowym `pi.txt`.

Plik `pi.txt` zawiera 10 000 wierszy, każdy wiersz zawiera jedną cyfrę. W pierwszych 10 wierszach pliku zapisano zatem cyfry:

1  
4  
1  
5  
9  
2  
6  
5  
3  
5

Matematyk zastanawia się, jakiego rodzaju regularności można zaobserwować w zebranych danych.

Napisz **program(y)**, który(-e) da(-dzą) odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi do zadań zapisz w pliku `wyniki3.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Plik `pi_przyklad.txt` zawiera 100 pierwszych wierszy pliku `pi.txt`. Odpowiedzi dla danych z tego pliku są podane pod treściami zadań.

3.1.

0-1-2

**Zadanie 3.1. (0-2)**

Fragmentem *2-cyfrowym* nazywamy dwie następujące po sobie cyfry w pliku `pi.txt`.

Wszystkich fragmentów *2-cyfrowych* zapisanych w tym pliku jest 9 999. Ostatni rozpoczyna się w wierszu nr 9 999.

Przykładowe fragmenty *2-cyfrowe* podano w poniższej tabeli.

$i$	Fragment 2-cyfrowy złożony z cyfr na pozycjach $i, i+1$
1	14
2	41
3	15
9	35

Znajdź liczbę wszystkich fragmentów *2-cyfrowych*, które są zapisami dziesiętnymi liczb o wartościach **większych** od 90.

Dla danych zapisanych w pliku `pi_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to 13.



### Zadanie 3.2. (0–3)

Wszystkich możliwych różnych fragmentów 2-cyfrowych jest dokładnie 100. Są nimi fragmenty 00, 01, 02, ..., 99. Można sprawdzić, że np. 2-cyfrowy fragment równy 27 występuje w pliku `pi.txt` dokładnie 101 razy.

Znajdź fragmenty 2-cyfrowe, których liczba wystąpień w pliku `pi.txt` jest najmniejsza, oraz fragmenty 2-cyfrowe, których liczba wystąpień w pliku `pi.txt` jest największa.

W wyniku podaj znalezione fragmenty 2-cyfrowe oraz liczby ich wystąpień.

W przypadku, gdy więcej niż jeden fragment występuje tyle samo razy, wypisz ten o mniejszej wartości liczbowej.

Dla danych w pliku `pi_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to

00 0

62 4

(minimalna liczba wystąpień: fragment 00, liczba wystąpień 0; maksymalna liczba wystąpień: fragment 62, liczba wystąpień 4)

### Informacja do zadań 3.3. i 3.4.

Skończony co najmniej 4-elementowy ciąg liczb  $(a_1, a_2, \dots, a_n)$  jest *rosnąco-malejący*, jeśli można podzielić go na dwa ciągi, z których pierwszy jest rosnący, a drugi – malejący, tzn. jeśli istnieje takie  $k \in \{2, 3, \dots, n-2\}$ , że  $a_1 < a_2 < \dots < a_k$  oraz  $a_{k+1} > a_{k+2} > \dots > a_n$ .

#### Przykład:

Ciąg  $(2, 5, 7, 9, 8, 3, 1)$  jest *rosnąco-malejący*, bo można go podzielić na dwa ciągi: rosnący  $(2, 5, 7)$  i malejący  $(9, 8, 3, 1)$  lub – odpowiednio –  $(2, 5, 7, 9)$  i  $(8, 3, 1)$ . Ciąg  $(5, 9, 9, 4, 1)$  także jest *rosnąco-malejący*.

Przykłady ciągów, które nie są *rosnąco-malejące*, to:  $(2, 5, 8, 4, 3, 4, 5)$ ,  $(1, 2, 3, 4)$ ,  $(5, 5, 3, 2, 1)$ .

### Zadanie 3.3. (0–3)

Podaj, ile jest wszystkich *rosnąco-malejących* ciągów złożonych z dokładnie sześciu kolejnych cyfr zapisanych w pliku `pi.txt`.

Dla pliku `pi_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to 3.

(w pliku `pi_przyklad.txt` są trzy ciągi *rosnąco-malejące* złożone z dokładnie sześciu cyfr: 028841, 089986, 899862)

3.2.

0–1–  
2–3

3.3.

0–1–  
2–3

3.4.

0-1-2

### Zadanie 3.4. (0-2)

Znajdź najdłuższy ciąg kolejnych cyfr z pliku `pi.txt`, który jest *rosnąco-malejący*, oraz pozycję, na której on się rozpoczyna. W pliku `pi.txt` jest tylko jeden taki ciąg o największej długości.

Wynik zapisz w dwóch wierszach: w pierwszym wierszu zapisz pozycję, od której zaczyna się znaleziony ciąg, a w drugim wypisz znaleziony ciąg. Cyfry ciągu zapisz jedną po drugiej, bez znaku odstępu.

Dla danych w pliku `pi_przyklad.txt` poprawna odpowiedź to

77

0899862

(najdłuższy ciąg *rosnąco-malejący* w pliku `pi_przyklad.txt` to ciąg 0899862 o długości 7 rozpoczynający się w 77 wierszu pliku).

#### Do oceny oddajesz:

- plik tekstowy `wyniki3.txt`, zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań (odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem)
- plik(i) zawierający(-e) kody źródłowe Twojego(-ich) programu(-ów) o nazwie(-ach) odpowiednio:

zadanie 3.1. ....

zadanie 3.2. ....

zadanie 3.3. ....

zadanie 3.4. ....





## Zadanie 6. Konfitury owocowe

W pliku `owoce.txt` zapisano informacje o dostawach owoców do przetwórnicy w okresie od 01.05.2020 do 30.09.2020.

W każdym wierszu podane są: data dostawy (dd.mm.rrrr), liczba kilogramów dostarczonych malin, liczba kilogramów dostarczonych truskawek i liczba kilogramów dostarczonych porzeczek, oddzielone znakiem tabulacji.

Dostawy odbywały się każdego dnia w wymienionym okresie.

### Przykład:

data	dostawa_malin	dostawa_truskawek	dostawa_porzeczek
01.05.2020	211	281	88
02.05.2020	393	313	83
03.05.2020	389	315	104
04.05.2020	308	221	119

Z wykorzystaniem dostępnych narzędzi informatycznych podaj odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku `wyniki6.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

6.1.

0-1-  
2-3

### Zadanie 6.1. (0-3)

Dla każdego miesiąca pracy przetwórnicy (od maja do września) wykonaj zestawienie liczby dostarczonych kilogramów malin, liczby dostarczonych kilogramów truskawek i liczby dostarczonych kilogramów porzeczek.

Na podstawie wykonanego zestawienia utwórz wykres kolumnowy. Pamiętaj o czytelnym opisie wykresu (tytuł, legenda, opisy osi: na osi X – nazwy miesięcy, na osi Y – liczba kilogramów).

6.2.

0-1

### Zadanie 6.2. (0-1)

Podaj liczbę dni, w których dostarczono, spośród trzech rodzajów owoców, najwięcej porzeczek.

### Informacja do zadań 6.3. i 6.4.

Przetwórnica produkuje konfitury: malinowo-truskawkowe, malinowo-porzeczkowe oraz truskawkowo-porzeczkowe (zawsze w proporcji owoców 1:1 oraz z wykorzystaniem maksymalnej dostępnej ilości owoców). Decyzja, jaka konfitura w danym dniu będzie produkowana, zależy od ilości owoców w przetwórnicy.

Owoce są dostarczane do przetwórnicy rano, przed rozpoczęciem produkcji. W danym dniu jest produkowany tylko jeden rodzaj konfitur. Do produkcji są brane owoce, których jest najwięcej w przetwórnicy (dla danych w pliku `owoce.txt` nie występuje przypadek, gdy ilość różnych owoców jest taka sama). Owoce niewykorzystane do produkcji są przechowywane w chłodni do następnego dnia. W następnym dniu podejmuje się decyzję o produkcji na ten dzień na podstawie łącznej ilości owoców pozostałych z poprzedniego dnia oraz dostarczonych rano.





**Przykład:**

Jeżeli 01.05.2020 dostarczono 211 kg malin, 281 kg truskawek i 88 kg porzeczek, to w tym dniu będzie produkowana konfitura malinowo-truskawkowa. Do produkcji wykorzystane zostanie 211 kg malin i 211 kg truskawek. Reszta truskawek i wszystkie porzeczki będą przechowywane w chłodni do następnego dnia.

Po dostawie z 02.05.2020 (393 kg malin, 313 kg truskawek i 83 kg porzeczek) w przetwórni będzie 393 kg malin, 383 kg truskawek i 171 kg porzeczek, czyli znowu będzie produkowana konfitura malinowo-truskawkowa.

Po uwzględnieniu opisanego powyżej cyklu produkcyjnego oraz danych zapisanych w pliku `owoce.txt` podaj odpowiedzi do poniższych zadań.

**Zadanie 6.3. (0–3)**

Podaj, ile razy, w okresie od 01.05.2020 do 30.09.2020, produkowano konfitury poszczególnych rodzajów.

6.3.

0–1–  
2–3

**Zadanie 6.4. (0–3)**

Na wyprodukowanie 1 kg konfitur dwuowocowych potrzeba **po 1 kg** każdego owocu. Podaj, ile kilogramów konfitur każdego rodzaju wyprodukowano w okresie od 01.05.2020 do 30.09.2020.

6.4.

0–1–  
2–3

**Do oceny oddajesz:**

- plik tekstowy `wyniki6.txt`, zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań (odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem)
- plik zawierający wykres do zadania 6.1. o nazwie .....
- plik(i) zawierający(e) komputerową realizację Twoich obliczeń o nazwie(-ach):

.....  
.....

## Zadanie 7. Gry planszowe

Pewien serwis internetowy prowadzi ranking gier planszowych. Baza serwisu została zapisana w trzech plikach.

Plik `gry.txt` zawiera informacje o grach planszowych. W każdym wierszu zapisano:

`id_gry` – unikatowy numer gry planszowej  
`nazwa` – tytuł gry planszowej  
`kategoria` – kategorię, do jakiej została zakwalifikowana gra planszowa; każda gra należy tylko do jednej kategorii.

### Przykład:

<code>id_gry</code>	<code>nazwa</code>	<code>kategoria</code>
1	Wsiasc do Pociagu: Europa	familijna
2	Pandemia	kooperacyjna
3	Splendor	familijna
4	Dixit	familijna
5	Dobble	familijna

Plik `gracze.txt` zawiera informacje o graczach. W każdym wierszu zapisano:

`id_gracza` – unikatowy numer gracza  
`imie` – imię gracza  
`nazwisko` – nazwisko gracza  
`wiek` – wiek gracza.

### Przykład:

<code>id_gracza</code>	<code>imie</code>	<code>nazwisko</code>	<code>wiek</code>
1	Jozef	Gorecki	29
2	Przemyslaw	Mazurek	68
3	Cezary	Kaczmarczyk	41
4	Kornel	Wysocki	72
5	Eustachy	Gorecki	74

Plik `oceny.txt` zawiera oceny wystawione grom przez poszczególnych graczy. W każdym wierszu pliku zapisano:

`id_gry` – numer gry planszowej  
`id_gracza` – numer gracza  
`stan` – zawiera jedną z możliwych wartości: **posiada, chce kupic, sprzedal**, opisującą, czy użytkownik posiada daną grę, czy ją sprzedał lub czy zamierza ją zakupić  
`ocena` – zawiera ocenę gry przez gracza, wyrażoną liczbą całkowitą w zakresie od 0 do 10.

### Przykład:

<code>id_gry</code>	<code>id_gracza</code>	<code>stan</code>	<code>ocena</code>
66	1	posiada	8
72	1	chce kupic	3
79	1	sprzedal	8
43	2	posiada	9



We wszystkich plikach dane w wierszach są rozdzielone znakami tabulacji, a pierwszy wiersz w każdym pliku jest wierszem nagłówkowym.

Z wykorzystaniem danych zawartych w podanych plikach oraz dostępnych narzędzi informatycznych, podaj odpowiedzi do zadań 7.1.–7.4. Odpowiedzi zapisz w pliku `wyniki7.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

#### Zadanie 7.1. (0–1)

Podaj tytuł gry, która otrzymała najwięcej ocen.

7.1.

0–1

#### Zadanie 7.2. (0–2)

Dla każdej gry z kategorii „imprezowa” podaj średnią jej ocen z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

7.2.

0–1–2

#### Zadanie 7.3. (0–2)

Podaj liczbę graczy, którzy nie posiadają żadnej z ocenianych przez siebie gier (nie mają żadnej gry ze stanem „posiada”), a wystawili co najmniej jedną ocenę.

7.3.

0–1–2

#### Zadanie 7.4. (0–3)

W ocenianiu gier planszowych uczestniczą osoby w wieku od 10 do 99 lat. Osoby oceniające gry podzielono na trzy kategorie wiekowe: juniorzy (do 19 lat), seniorzy (od 20 do 49 lat) oraz weterani (od 50 lat).

Wykonaj zestawienie, w którym dla każdej kategorii wiekowej podasz największą liczbę ocen wystawionych jednej grze przez użytkowników z tej kategorii wiekowej oraz nazwy gier z tą liczbą ocen.

Jeżeli gier, które otrzymały taką samą największą liczbę ocen od użytkowników z danej kategorii wiekowej, jest więcej niż jedna – podaj tytuły ich wszystkich.

7.4.

0–1–  
2–3

#### Do oceny oddajesz:

- plik tekstowy `wyniki7.txt` zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań (odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem)
- plik(i) zawierający(-e) komputerową realizację Twoich obliczeń o nazwie(-ach):

.....

.....



## **BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: [arkusze.pl](http://arkusze.pl)

# INFORMATYKA

## Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*



# INFORMATYKA

## Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*



# INFORMATYKA

## Poziom rozszerzony

*Formuła 2023*

