

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

**ARKUSZ DIAGNOSTYCZNY**

Symbol arkusza

**MINP-R0-100-2212**

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYBRANE:

.....  
(system operacyjny)

.....  
(program użytkowy)

.....  
(środowisko programistyczne)

DATA: **20 grudnia 2023 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **14:00**

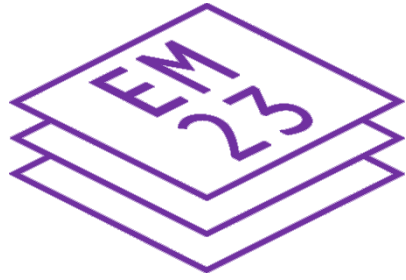
CZAS TRWANIA: **210 minut**

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 15 stron 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. Kosmiczny mecz

Dawno temu, w odległej galaktyce, rozegrano mecz w grę, która przypominała siatkówkę. W meczu wystąpiły dwie drużyny: drużyna A i drużyna B. Mecz składał się z 10 000 krótkich rozgrywek. Każda rozgrywka kończyła się wygraną jednej z dwóch drużyn, za którą zwycięska drużyna otrzymywała jeden punkt.

Plik `mecz.txt` zawiera zapis wyników kolejnych rozgrywek – jeden wiersz z napisem złożonym z 10 000 znaków A i B. Znak A oznacza, że rozgrywkę wygrała drużyna A, natomiast znak B – że rozgrywkę wygrała drużyna B.

Napisz **program(-y)** który(-e) znajdzie(-dą) odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku `wyniki1.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Do dyspozycji masz plik `mecz_przyklad.txt`, spełniający warunki zadania – odpowiedzi dla tego pliku podano w treściach zadań. Możesz sprawdzać na nim działanie swojego programu.

1.1.

0-1-2

### Zadanie 1.1. (0-2)

Oblicz, ile razy nastąpiła sytuacja, w której rozgrywkę wygrała inna drużyna niż rozgrywkę poprzednią (tzn. dwa kolejne znaki A lub B w opisie meczu się różnią).

**Przykład:** Dla napisu ABBBABA odpowiedzią jest 4.

Natomiast dla pliku `mecz_przyklad.txt` odpowiedzią jest 1798

1.2.

0-1-  
2-3

### Zadanie 1.2. (0-3)

Pierwszy set w meczu trwa do pierwszej rozgrywki, po której któraś z drużyn ma co najmniej 1000 punktów za wygraną dotychczasowych rozgrywek, natomiast drużyna przeciwna ma co najmniej 3 punkty mniej. Drużyna, która zdobywa w secie więcej punktów od przeciwniej, *wygrywa pierwszego seta*.

**Przykład:** pierwszy set może się zakończyć wynikami: 1000:500, 997:1000, 1500:1497. Wyniki 900:100, 999:1000, 1500:1500 nie kończą seta.

Podaj, która drużyna *wygrała pierwszego seta* i jaki w tym momencie był wynik (liczba zwycięskich rozgrywek drużyny A i liczba zwycięskich rozgrywek drużyny B w pierwszym secie).

Dla pliku `mecz_przyklad.txt` odpowiedzią jest: A 1000:5

1.3.

0-1-  
2-3

### Zadanie 1.3. (0-3)

Powiemy, że drużyna ma *dobrą passę*, jeśli wygrywa rozgrywki co najmniej 10 razy z rzędu. Każda *dobra passa* rozpoczyna się albo na początku meczu, albo bezpośrednio po przegranej rozgrywce. Każda *dobra passa* kończy się albo z końcem meczu, albo bezpośrednio przed przegraną rozgrywką.

Podaj łączną liczbę *dobrych pass*, które miały obie drużyny w meczu. Wyznacz długość najdłuższej *dobrej passy* i drużynę, która ją osiągnęła. Tylko jedna drużyna miała *dobrą passę* o tej długości.

**Przykład:** w meczu BBBBBBBBBBAABBAAAAAABA mamy łącznie 2 *dobre passy*. Najdłuższą *dobrą passę*, o długości 11, osiągnęła drużyna A.



Dla pliku `mecz_przyklad.txt` odpowiedzią jest: 2 A 1000 (dwie *dobre passy*, najdłuższa drużyny A o długości 1000).

**Do oceny oddajesz:**

- plik `wyniki1.txt`, zawierający odpowiedzi do zadań 1.1.–1.3.
- plik(-i) zawierający(-e) kody źródłowe Twojego(-ich) programu(-ów) o nazwie(nazwach): (uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)

.....  
.....

**Zadanie 2. Strzałki**

Dla danej, dodatniej liczby całkowitej  $N$ , na kartce papieru rysujemy  $N$  różnych punktów i numerujemy je liczbami  $1, 2, \dots, N$ . W tym zadaniu będziemy łączyć punkty ze sobą strzałkami – funkcja  $strzałka(x,y)$  rysuje strzałkę od punktu o numerze  $x$  do punktu o numerze  $y$ .

Wywołanie poniżej zapisanej funkcji rekurencyjnej  $rysuj(x)$  poskutkuje narysowaniem pewnej liczby strzałek. Jej jedynym argumentem jest pewna liczba całkowita  $x$  z przedziału  $[1, N]$ . Przeanalizuj funkcję i znajdź odpowiedzi dla podanych zadań.

**funkcja**  $rysuj(x)$

jeżeli  $2 \cdot x \leq N$

$strzałka(x, 2 \cdot x)$

$rysuj(2 \cdot x)$

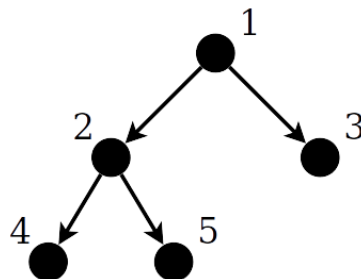
jeżeli  $2 \cdot x + 1 \leq N$

$strzałka(x, 2 \cdot x + 1)$

$rysuj(2 \cdot x + 1)$

**Przykład:**

Oto przykładowy rysunek otrzymany w wyniku wywołania  $rysuj(1)$  dla  $N = 5$  i danego układu punktów:

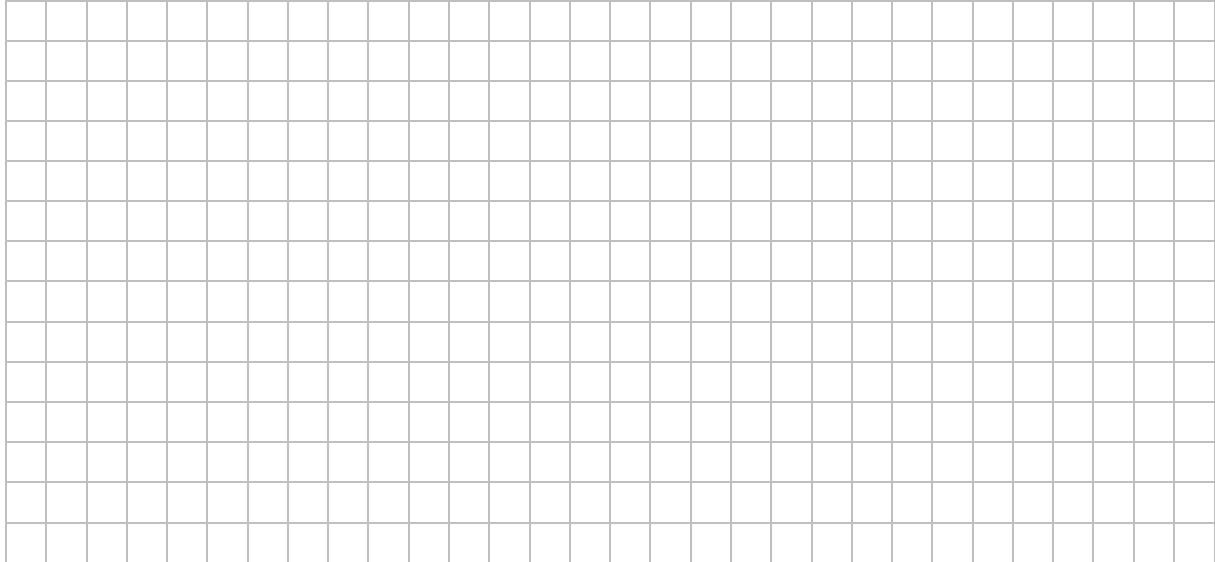


2.1.  
0-1-2

**Zadanie 2.1. (0-2)**

Dla  $N = 10$  narysuj 10 punktów i ponumeruj je liczbami 1, 2, 3, ..., 10, a następnie połącz strzałkami tak, żeby otrzymać rysunek, który dostalibyśmy w wyniku wywołania funkcji *rysuj(1)*. Dobierz punkty tak, aby Twój rysunek był czytelny.

Miejsce na rysunek:



2.2.  
0-1-2

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

Podaj, ile strzałek zostanie łącznie narysowanych wyniku wywołania *rysuj(1)*:

- a) dla  $N = 20$  .....
- b) dla dowolnego  $N$  .....

2.3.  
0-1

**Zadanie 2.3. (0-1)**

Niech  $N = 2047$ . Napisz, po ilu narysowanych strzałkach trzeba przejść, żeby dotrzeć z punktu o numerze 1 do punktu o numerze  $N$ , jeżeli będziemy się przemieszczać zgodnie z ich zwrotami.

**Przykład:**

Dla  $N = 5$ , żeby przemieścić się z punktu o numerze 1 do punktu o numerze 5 należy przejść po dwóch strzałkach.

Odpowiedź: .....

2.4.  
0-1-2-3

**Zadanie 2.4. (0-3)**

W pliku `pary.txt` danych jest 1000 par liczb całkowitych z przedziału  $[1, 100\ 000]$ , po jednej parze w wierszu. Liczby w każdym wierszu są rozdzielone znakiem odstępu. Druga liczba w parze zawsze jest większa od pierwszej.



Dla  $N = 100\,000$  wykonano polecenie `rysuj(1)` dla pewnego układu  $N$  punktów.

**Napisz program**, który znajdzie i wypisze te pary liczb z pliku `pary.txt`, które odpowiadają numerom punktów  $x$  i  $y$  takich, że z punktu o numerze  $x$  można przejść po jednej lub wielu strzałkach (zawsze zgodnie z ich zwrotami) do punktu o numerze  $y$ .

**Przykład:**

Przykładowo: dla  $N = 5$  po strzałkach można przejść z punktu o numerze 1 do punktu o numerze 4, ale nie można przejść z punktu o numerze 3 do punktu o numerze 5.

**Do oceny oddajesz:**

- plik `wyniki2.txt`, zawierający odpowiedź do zadania 2.4.
- plik(-i) zawierający(-e) kody źródłowe Twojego(-ich) programu(-ów) o nazwie(nazwach): (uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)

.....

### Zadanie 3. Liczby

#### Zadanie 3.1. (0–3)

Uzupełnij luki oznaczone poziomymi kreskami w poniższym algorytmie **sita Eratostenesa** – algorytmie wyznaczania wszystkich liczb pierwszych nie większych od zadanej liczby całkowitej  $N > 1$ .

3.1.

0–1–  
2–3

#### Specyfikacja

Dane:

$N$  – liczba całkowita większa od 1

Wynik:

$SITO[1..N]$  – tablica logiczna taka, że dla  $i = 1, 2, \dots, N$ ,  $SITO[i] = \text{PRAWDA}$ , gdy  $i$  jest liczbą pierwszą, natomiast  $SITO[i] = \text{FAŁSZ}$ , gdy  $i$  jest liczbą złożoną

#### Algorytm

$SITO[1] \leftarrow \text{FAŁSZ}$

dla  $i = 2, 3, \dots, N$

$SITO[i] \leftarrow \text{PRAWDA}$

dla  $i = 2, 3, \dots, \underline{\hspace{2cm}}$

jeżeli  $SITO[i] = \underline{\hspace{2cm}}$

$j \leftarrow \underline{\hspace{2cm}}$

dopóki  $j \leq N$  wykonuj

$SITO[j] \leftarrow \underline{\hspace{2cm}}$

$j \leftarrow \underline{\hspace{2cm}}$

### Informacja do zadań 3.2.–3.4.

W pliku `liczby.txt` zapisanych jest 100 liczb parzystych z przedziału  $[4, 1\ 000\ 000]$ , każda w oddzielnym wierszu.

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

Do dyspozycji masz plik `liczby_przyklad.txt`, spełniający warunki zadania – odpowiedzi dla tego pliku podano w treściach zadań. Możesz sprawdzać na nim działanie swojego programu.

3.2.

0-1-2

#### Zadanie 3.2. (0–2)

Dla każdej liczby  $x$  z pliku `liczby.txt` sprawdź, czy liczba  $x - 1$  jest liczbą pierwszą. Podaj, ile liczb z pliku `liczby.txt` po pomniejszeniu o 1 daje liczbę pierwszą.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest 94.

3.3.

0-1-  
2-3-4

#### Zadanie 3.3. (0–4)

*Hipoteza Goldbacha* głosi, że każda liczba parzysta większa od 2 jest sumą dwóch liczb pierwszych. Nie wiemy, czy ta hipoteza jest prawdziwa dla wszystkich liczb parzystych dodatnich, ale została potwierdzona dla wszystkich liczb „rozsądnej wielkości”, zwłaszcza dla nie przekraczających  $10^{18}$ . Oczywiście liczba może mieć więcej niż jeden rozkład na sumę dwóch liczb pierwszych, np.  $22 = 19 + 3 = 17 + 5 = 11 + 11$ .

Dla każdej z liczb z pliku `liczby.txt` rozstrzygnij, **na ile różnych sposobów** da się ją przedstawić jako sumę dwóch liczb pierwszych.

Podaj:

- liczbę, która ma najwięcej różnych rozkładów na sumę dwóch liczb pierwszych, oraz liczbę takich rozkładów
- liczbę, która ma najmniej różnych rozkładów na sumę dwóch liczb pierwszych, oraz liczbę takich rozkładów.

**Uwaga:** przyjmujemy, że dwa rozkłady są różne, jeśli nie zawierają takiej samej pary składników. Przykładowo: rozkłady  $22 = 19 + 3$  i  $22 = 3 + 19$  są takie same.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest: 996 37 4 1  
(liczba 996 ma 37 rozkładów, a 4 tylko jeden)





### Zadanie 3.4. (0–3)

Dla każdej liczby z pliku `liczby.txt` znajdź jej reprezentację w systemie szesnastkowym.  
Dla każdej cyfry szesnastkowej podaj, ile razy występuje ona łącznie w zapisach szesnastkowych wszystkich liczb z pliku `liczby.txt`.

3.4.
0–1–
2–3

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest

0:2  
1:3  
2:5  
3:2  
4:94  
5:0  
6:1  
7:0  
8:2  
9:2  
A:0  
B:0  
C:1  
D:1  
E:3  
F:0

#### Do oceny oddajesz:

- plik `wyniki3.txt`, zawierający odpowiedzi do zadań 3.2.–3.4.
- plik(-i) zawierający(-e) kody źródłowe Twojego(-ich) programu(-ów) o nazwie(nazwach):  
(uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)

.....  
.....

#### Zadanie 4. EKODom

W EKODomu działa instalacja zbierająca z dachu wodę deszczową, która jest retencjonowana w zbiorniku i wykorzystywana do celów gospodarczych.

W pliku `ekodom.txt` zapisano ilość zebranej wody deszczowej w kolejnych dniach 2022 roku (w litrach).

Fragment pliku:

```
data          retencja
01.01.2022    0
02.01.2022    0
03.01.2022    0
```

Schemat wykorzystania wody deszczowej:

- Rodzina codziennie (poza przypadkami wymienionymi niżej) zużywa 190 l wody ze zbiornika.
- W każdą środę ze względu na dodatkowe prace zużycie wzrasta do 260 l.
- Dodatkowo w okresie od 1 kwietnia do 30 września, jeśli w kolejnych dniach nie wystąpią naturalne opady, to piątego dnia bez opadów jest podlewany ogródek. Na podlewanie zużywa się 300 l wody. Jeżeli susza się przedłuża, to kolejne podlewanie jest dziesiątego dnia, piętnastego dnia itd.
- Jeśli zabraknie wody w zbiorniku retencyjnym to rodzina korzysta z wody z sieci wodociągowej.
- Zakładamy na potrzeby zadania, że zbiornik na wodę retencyjną nigdy się nie przepełni.
- Z myślą o uproszczeniu symulacji przyjmujemy, że w każdym dniu najpierw następuje retencja opadów w zbiorniku retencyjnym, a potem zużycie wody.

Z wykorzystaniem danych zawartych w plikach i dostępnych narzędzi informatycznych, wykonaj zadania. Odpowiedzi zapisz w kolejnych wierszach pliku tekstowego `wyniki4.txt`. Odpowiedź do każdego zadania poprzedź numerem tego zadania.

4.1.

0-1-2

#### Zadanie 4.1. (0-2)

- a) Podaj najdłuższy okres bez opadów (kiedy zbiornik nie był napełniany), datę jego początku i końca.
- b) Podaj, ile razy w okresie od 1 kwietnia do 30 września był podlewany ogródek.

4.2.

0-1-  
2-3

#### Zadanie 4.2. (0-3)

Utwórz zestawienie łącznej ilości retencjonowanej wody w każdym miesiącu od stycznia do grudnia.

Na podstawie tego zestawienia utwórz wykres kolumnowy prezentujący ilość retencjonowanej wody w każdym miesiącu. Opisz osie: oś X to nazwa miesiąca, oś Y to łączna ilość retencjonowanej wody w litrach. Dodaj tytuł wykresu.



### Zadanie 4.3. (0–4)

W zbiorniku retencyjnym w dniu 1.01.2022 rano (przed użyciem) znajdowało się 5000 l wody.

- Podaj liczbę dni w których zabrakło wody w zbiorniku, a brakującą ilość wody pobierano z wodociągów.
- Podaj, ile łącznie litrów wody pobrano z wodociągów.

4.3.

0–1–  
2–3–4

#### Do oceny oddajesz:

- plik `wyniki4.txt`, zawierający odpowiedzi do zadań 4.1.–4.3.
- plik z wykresem do zadania 4.2. o nazwie .....
- pliki z komputerową realizacją Twoich rozwiązań o nazwie(nazwach):  
(uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)

.....  
.....

### Zadanie 5. Hotel „Panorama”

W plikach tekstowych: `klienci.txt`, `pokoje.txt`, `noclegi.txt`. zapisano informacje dotyczące realizowanych usług hotelu „Panorama” w okresie od 1.07.2022 do 30.09.2022.

Pierwszy wiersz każdego z plików jest wierszem nagłówkowym, a dane w wierszach rozdzielono znakami tabulacji.

Plik `klienci.txt` w każdym wierszu zawiera: numer dowodu gościa hotelu (*nr\_dowodu*), nazwisko (*nazwisko*), imię (*imie*) i miejsce zamieszkania gościa (*miejscowosc*).

#### Przykład:

```
nr_dowodu nazwisko imie miejscowosc
SAS253401 Pastuszek Joanna Szczecin
UNC608098 Siudut Anna Jaworzno
NMZ567271 Konopka Kamil Tarnowskie Gory
```

Plik `pokoje.txt` w każdym wierszu zawiera: numer pokoju (*nr\_pokoju*), standard pokoju (*standard*, gdzie N oznacza normalny, a W – wysoki) oraz cenę wynajęcia pokoju na jedną dobę (*cena*).

#### Przykład:

```
nr_pokoju standard cena
101 N 220
102 N 220
103 N 220
```

W pliku `noclegi.txt` zapisano w każdym wierszu: identyfikator pobytu gościa (`id_pobytu`), datę przyjazdu gościa hotelu (`data_przyjazdu`), datę wyjazdu gościa (`data_wyjazdu`), numer dowodu gościa wynajmującego pokój (`nr_dowodu`) i numer pokoju, który wynajmował (`nr_pokoju`).

**Przykład:**

<code>id_pobytu</code>	<code>data_przyjazdu</code>	<code>data_wyjazdu</code>	<code>nr_dowodu</code>	<code>nr_pokoju</code>
198	2022-07-10	2022-07-12	JAA932190	501
199	2022-07-10	2022-07-11	SIS395155	108
206	2022-07-10	2022-07-13	RMS452742	113

Z wykorzystaniem danych zawartych w plikach i dostępnych narzędzi informatycznych, wykonaj zadania. Odpowiedzi zapisz w kolejnych wierszach pliku tekstowego `wyniki5.txt`. Odpowiedź do każdego zadania poprzedź numerem tego zadania.

5.1.

0-1-2

**Zadanie 5.1. (0-2)**

Podaj imię i nazwisko gościa, który skorzystał łącznie z największej liczby noclegów podczas wszystkich swoich pobytów w hotelu „Panorama”. Podaj liczbę tych noclegów.

**Przykład:** dla gościa, który przebywał w hotelu od 10.07.2022 do 12.07.2022 oraz od 15.08.2022 do 18.08.2022 łączna liczba noclegów wynosi  $2 + 3 = 5$ .

5.2.

0-1-2

**Zadanie 5.2. (0-2)**

Podaj zestawienie (imiona i nazwiska) osób, które zapłaciły łącznie za noclegi powyżej 2000 zł.

5.3.

0-1-2

**Zadanie 5.3. (0-2)**

Podaj numery pokoi o normalnym standardzie (N), których w okresie od 1.07.2022 do 30.09.2022, nie wynajmował nikt z Opola i nikt z Katowic.

**Do oceny oddajesz:**

- plik `wyniki5.txt`, zawierający odpowiedzi do zadań 5.1.–5.3.
- plik(-i) z komputerową realizacją Twoich rozwiązań o nazwie(nazwach):  
(uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)

.....  
.....







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

# INFORMATYKA

Poziom rozszerzony

*formuła 2023*



# INFORMATYKA

Poziom rozszerzony

*formuła 2023*



# INFORMATYKA

Poziom rozszerzony

*formuła 2023*

