

#### Zadanie 4. Doświadczenie

Planowane jest doświadczenie laboratoryjne, które będzie trwało 1500 minut. Do dyspozycji będą: naczynie o pojemności **5 litrów** z mechanizmem mieszającym, automatyczny dozownik pobierający roztwór z naczynia i robot odpowiedzialny za dolewanie wody do naczynia. Robot ten jest wyposażony w czujnik poziomu cieczy w naczyniu.

Na początku doświadczenia (czas – zero minut) stężenie roztworu w naczyniu będzie wynosić **80%**, co oznacza, że w naczyniu będą się znajdować **cztery litry substancji chemicznej X** oraz **jeden litr wody**.

Podczas doświadczenia automatyczny dozownik będzie **pod koniec każdej parzystej minuty** wypuszczał z naczynia **20 mililitrów** roztworu. Pierwsze działanie dozownika będzie miało miejsce pod koniec drugiej minuty (1 minuta 59 sekund). Robot zaś, **co 50 minut**, będzie dolewał do naczynia *wodę* tak, żeby dopełnić roztwór do **5 litrów**. Pierwsze działanie robota będzie miało miejsce w 51. minucie doświadczenia.

Dla pierwszych pięciu minut doświadczenia, poziom roztworu w naczyniu i jego skład wyglądają następująco:

Czas [minuty]	Poziom cieczy w naczyniu [ml]	Stężenie % cieczy	Substancja chem. X [ml]	Woda [ml]
0	5000,00	80,00%	4000,00	1000,00
1	5000,00	80,00%	4000,00	1000,00
2	4980,00	80,00%	3984,00	996,00
3	4980,00	80,00%	3984,00	996,00
4	4960,00	80,00%	3968,00	992,00
5	4960,00	80,00%	3968,00	992,00

Robot za każdym razem będzie dolewał wyłącznie *wodę*. Oznacza to, że w 51. minucie doświadczenia (jeszcze przed pierwszym dolaniem wody) w naczyniu będzie się znajdować 4,5 litra roztworu o stężeniu 80%. Na koniec 51. minuty (po dolaniu *wody*) w naczyniu będzie już 5 litrów roztworu o stężeniu 72%.

Korzystając z dostępnych narzędzi informatycznych, podaj odpowiedzi do zadań. Odpowiedzi w zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku zapisz do pliku *wyniki\_4.txt*, a każdą z nich poprzedź numerem zadania (poza wykresem w zadaniu 4.3).

#### Uwaga:

Zaokrąglenia obliczeń do dwóch miejsc po przecinku zastosuj dopiero przy podawaniu odpowiedzi.

**Zadanie 4.1. (3 pkt)**

Jaki będzie poziom roztworu w naczyniu w **191. minucie** doświadczenia?  
Podaj ilość roztworu w naczyniu, ilość *wody* oraz ilość *substancji chemicznej X*.

**Zadanie 4.2. (3 pkt)**

Podaj następujące informacje o roztworze w naczyniu, po **1500 minutach** doświadczenia:

- stężenie roztworu w naczyniu,
- sumaryczną objętość *wody*, jaka została dolana w czasie doświadczenia.

**Zadanie 4.3. (3 pkt)**

Przedstaw na wykresie liniowym zawartość naczynia podczas całego doświadczenia.

**Na jednym wykresie** należy przedstawić, jak zmieniały się w czasie: ilość *wody* i ilość *substancji chemicznej X* w naczyniu (zaczynając od początku doświadczenia, tj. od minuty 0).

Zadbaj o czytelność wykresu.

**Zadanie 4.4. (3 pkt)**

Laboranci zastanawiają się, czy dozownik mógłby pobierać roztwór większymi porcjami niż 20 ml. Podaj **maksymalną objętość roztworu**, jaką można pobierać (zachowując dotychczasowe ustawienia robota), która gwarantuje, że w trakcie doświadczenia stężenie roztworu **nie spadnie poniżej 1%**. Dozownik można ustawić z dokładnością do jednej setnej części mililitra.

**Do oceny oddajesz:**

- plik tekstowy *wyniki\_4.txt* zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań. Odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem
- plik/pliki zawierający/zawierające komputerową realizację Twoich rozwiązań o nazwie/nazwach:

.....

.....

.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.1.	4.2.	4.3.	4.4.
	Maks. liczba pkt.	3	3	3	3
	Uzyskana liczba pkt.				

### Zadanie 5. Gra w życie

Gra w życie została wymyślona w 1970 roku przez Johna Conwaya.

Rozpatrujemy wariant, w którym plansza składa się z komórek rozmieszczonych obok siebie na prostokątnej siatce o wymiarach  $n \times m$ , w której numeracja wierszy i kolumn zaczyna się od 1. Każda komórka może być w jednym z dwóch stanów: żywa "X" lub martwa ".". Przyjmijmy, że komórki z prawej krawędzi siatki sąsiadują z komórkami z lewej krawędzi siatki, a komórki z górnego wiersza sąsiadują z komórkami dolnego wiersza siatki. Każda komórka ma 8 sąsiadów, połączonych z nią bokiem lub wierzchołkiem.

Układ komórek podlega ewolucji. W **następnym pokoleniu** będą **żywe** tylko te komórki, które w **bieżącym pokoleniu** spełniają jeden z dwóch warunków:

- Komórka jest **żywa** i ma **dwóch** lub **trzech** żywych sąsiadów (inaczej umiera z samotności lub na skutek zbyt dużego zagęszczenia).
- Komórka jest **martwa**, ale ma dokładnie **trzech** żywych sąsiadów.

#### Uwaga:

Planszę stanu komórek w nowym pokoleniu można wyznaczyć, tylko jeżeli ma się kompletne dane z poprzedniego pokolenia.

#### Przykład:

Pierwsze pokolenie:

```
. . . . . . . . . .
. . . . . . . . . .
. . . X X X . . X
. . . X X X . . X
. . . . . . . . X
. . . . . . . . .
. . . . . . . . .
```

Drugie pokolenie:

```
. . . . . . . . . .
. . . . X . . . . .
. . . X . X . . .
X . . X . X . X X
. . . . X . . . .
. . . . . . . . .
. . . . . . . . .
```

Dla przykładu – w drugim pokoleniu komórka będąca w trzecim wierszu i dziewiątej kolumnie jest martwa i ma trzech żywych sąsiadów.

W pliku `gra.txt` zapisany jest układ komórek na siatce o wymiarach: 12 wierszy i 20 kolumn – rozmieszczenie żywych i martwych komórek w pierwszym pokoleniu. Każdy wiersz siatki jest zapisany w osobnym wierszu pliku.

#### Uwaga:

Dla przykładu z pliku – w jedenastym pokoleniu – komórka w pierwszym wierszu i dziesiątej kolumnie jest martwa i ma trzech żywych sąsiadów.

**Napisz program**, który da odpowiedzi do poniższych poleceń. Każdą odpowiedź zapisz w pliku *wyniki\_5.txt*, poprzedź ją numerem zadania.

**Zadanie 5.1. (2 pkt)**

Podaj liczbę żywych sąsiadów dla komórki w drugim wierszu i dziewiętnastej kolumnie w trzydziestym siódmym pokoleniu.

**Zadanie 5.2. (4 pkt)**

Podaj liczbę żywych komórek w drugim pokoleniu tego układu.

**Zadanie 5.3. (4 pkt)**

W którym pokoleniu (sprawdzamy maksymalnie do 100) układ żywych i martwych komórek się ustali (w bieżącym pokoleniu jest identyczny jak w poprzednim)?

Podaj, które to pokolenie oraz liczbę żywych komórek w tym pokoleniu.

**Do oceny oddajesz:**

- plik tekstowy *wyniki\_5.txt* zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań. Odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem.
- plik/pliki zawierający/zawierające kod źródłowy/kody źródłowe Twoich programów o nazwie/nazwach:

zadanie 5.1.....

zadanie 5.2.....

zadanie 5.3.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	5.1.	5.2.	5.3.
	Maks. liczba pkt.	2	4	4
	Uzyskana liczba pkt.			

### Zadanie 6. Muzeum Narodowe

Muzeum Narodowe w swoich oddziałach zgromadziło obrazy różnych malarzy. Informacje o dziełach sztuki, ich autorach oraz muzeach (oddziałach) zostały zapisane w plikach: *obrazy.txt*, *malarze.txt*, *oddzialy.txt*. Dane w poszczególnych wierszach oddzielone są znakami tabulacji. Pierwszy wiersz każdego z plików jest wierszem nagłówkowym.

Plik o nazwie *obrazy.txt* w każdym wierszu zawiera: identyfikator obrazu, tytuł, identyfikator malarza, identyfikator oddziału, stan.

Fragment pliku *obrazy.txt*:

id_obrazu	tytul	id_malarza	id_oddzialu	stan
1	Kazanie Skargi	1	1	ekspozycja czasowa
2	Konrad Wallenrod	1	1	ekspozycja stala

Plik *malarze.txt* w każdym wierszu zawiera: identyfikator malarza, nazwisko, imię.

Fragment pliku *malarze.txt*:

id_malarza	nazwisko	imie
1	Matejko	Jan
2	Bacciarelli	Marcello

Plik *oddzialy.txt* w każdym wierszu zawiera informacje o tym, gdzie na stałe jest przechowywany obraz: identyfikator oddziału, miejscowość.

Fragment pliku *oddzialy.txt*:

id_oddzialu	miejscowosc
1	Krakow
2	Wroclaw

Wykorzystując dane zawarte w plikach tekstowych oraz dostępne narzędzia informatyczne, wykonaj polecenia. Każdą odpowiedź zapisz w pliku *wyniki\_6.txt*, poprzedź ją numerem zadania.

#### Zadanie 6.1. (1 pkt)

Podaj imiona i nazwiska dwóch malarzy, których liczba obecnie wystawionych (na ekspozycji stałej lub czasowej) obrazów jest największa. Dla każdego z dwóch malarzy podaj liczbę tych obrazów.

#### Zadanie 6.2. (1 pkt)

Podaj tytuły obrazów oraz imiona i nazwiska malarzy, których dzieła w tytule zawierają ciąg znaków „**polowanie**” lub „**Polowanie**”.

**Zadanie 6.3. (2 pkt)**

Utwórz zestawienie zawierające informacje o liczbie obrazów znajdujących się w poszczególnych oddziałach z podziałem na ich stan. Oddziały uszereguj alfabetycznie.

**Zadanie 6.4. (2 pkt)**

Warszawski Oddział Muzeum Narodowego będzie katalogować obrazy po tytułach. Wskaż literę, na którą zaczyna się najwięcej tytułów obrazów.

**Zadanie 6.5. (2 pkt)**

Podaj, dla którego z malarzy liczba obecnie wypożyczonych obrazów jest największa.

**Do oceny oddajesz:**

- plik tekstowy *wyniki\_6.txt* zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań. Odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem
- plik/pliki zawierający/zawierające komputerową realizację Twoich rozwiązań o nazwie/nazwach:

.....

.....

.....

<b>Wypełnia egzaminator</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>6.1.</b>	<b>6.2.</b>	<b>6.3.</b>	<b>6.4.</b>	<b>6.5.</b>
	<b>Maks. liczba pkt.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Uzyskana liczba pkt.</b>					