

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu.

Układ graficzny © CKE 2013

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z INFORMATYKI**

POZIOM ROZSZERZONY

CZĘŚĆ I

17 MAJA 2016

**Godzina rozpoczęcia:
14:00**

WYBRANE:

.....
(środowisko)

.....
(kompilator)

.....
(program użytkowy)

**Czas pracy:
90 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 20**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
4. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
6. Wpisz obok zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin środowisko komputerowe, kompilator języka programowania oraz program użytkowy.
7. Jeżeli rozwiązaniem zadania lub jego części jest algorytm, to zapisz go w notacji wybranej przez siebie: listy kroków, schematu blokowego, pseudokodu lub języka programowania, który wybierasz na egzamin.
8. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



MIN-R1_1P-162

Zadanie 1. Test

Oceń, czy poniższe zdania są prawdziwe. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli zdanie jest fałszywe.

W każdym zadaniu częściowym punkt uzyskasz tylko za komplet poprawnych odpowiedzi.

Zadanie 1.1. (1 pkt)

Liczba $CB_{(16)}$ jest równa liczbie

1.	$10101111_{(2)}$.	P	F
2.	$313_{(8)}$.	P	F
3.	$3120_{(4)}$.	P	F
4.	$203_{(10)}$.	P	F

Zadanie 1.2. (1 pkt)

Dana jest funkcja f określona wzorem rekurencyjnym

$$\begin{cases} f(1) = 4 \\ f(n+1) = \frac{1}{1-f(n)} \quad \text{dla } n \geq 1 \end{cases}$$

Wtedy:

1.	$f(8) = \frac{1}{3}$	P	F
2.	$f(9) = \frac{3}{4}$	P	F
3.	$f(10) = 4$	P	F
4.	$f(100) = -\frac{1}{3}$	P	F

Miejsce na obliczenia.

Zadanie 1.3. (1 pkt)

Dla dwóch liczb $110_{(2)}$ i $101_{(2)}$, ich

1.	suma jest równa $10000_{(2)}$.	P	F
2.	różnica jest równa $1_{(2)}$.	P	F
3.	iloczyn jest równy $11110_{(2)}$.	P	F
4.	iloraz jest równy $11_{(2)}$.	P	F

Miejsce na obliczenia.

Zadanie 1.4. (1 pkt)

Protokołem pocztowym jest

1.	FTP.	P	F
2.	POP3.	P	F
3.	SMTP.	P	F
4.	IMAP.	P	F

Zadanie 1.5. (1 pkt)

Dwudziestocyfrowa liczba binarna z 1 na najbardziej znaczącej pozycji ma w systemie

1.	czwórkowym dokładnie 9 cyfr.	P	F
2.	ósemkowym dokładnie 7 cyfr.	P	F
3.	szesnastkowym dokładnie 5 cyfr.	P	F
4.	dziesiętnym co najwyżej 7 cyfr.	P	F

Miejsce na obliczenia.

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	1.5.
	Maks. liczba pkt.	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt.					

Zadanie 2. Popularność

Rozważ algorytm.

Specyfikacja:

Dane:

n – liczba całkowita większa od 1,
 $A[1..n]$ – tablica liczb całkowitych

Algorytm:

1.	$max \leftarrow 1; nr \leftarrow 1$
2.	dla $i = 1, 2, \dots, n$ wykonuj:
3.	$k \leftarrow 0$
4.	dla $j = i, i+1, \dots, n$ wykonuj:
5.	jeżeli $A[i] = A[j]$, to
6.	$k \leftarrow k + 1$
7.	jeżeli $k > max$, to
8.	$max \leftarrow k; nr \leftarrow i$
9.	wynikiem jest $A[nr]$

Zadanie 2.1. (2 pkt)

Przeanalizuj algorytm i podaj wynik jego działania dla danych z poniższej tabeli.

n	$A[1], A[2], \dots, A[n]$	Wynik
5	1, 2, 1, 2, 1	
6	2, 4, 4, 2, 4, 2	
9	2, 3, 3, 4, 4, 3, 2, 2, 3	

Miejsce na obliczenia.

Zadanie 2.2. (3 pkt)

W poniższej tabeli wpisz, ile razy w przedstawionym algorytmie zostanie wykonana operacja porównania elementów $A[i]$ i $A[j]$ w wierszu 5.

n – liczba elementów tablicy A	Liczba porównań $A[i] = A[j]$
2	3
3	
7	
10	
15	
1000	

Miejsce na obliczenia.

Zadanie 2.3. (3 pkt)

Podaj liczbę wykonań instrukcji w wierszu 6. i liczbę wykonań instrukcji w wierszu 8., gdy wszystkie elementy tablicy są takie same, tzn. $A[1] = A[2] = A[3] = \dots = A[n]$

Liczba wykonań instrukcji w wierszu 6.	
Liczba wykonań instrukcji w wierszu 8.	

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	2.1.	2.2.	2.3.
	Maks. liczba pkt.	2	3	3
	Uzyskana liczba pkt.			

Zadanie 3. Przekątne w tabliczce mnożenia

Rozważmy tabliczkę mnożenia z przekątnymi, tak jak pokazano poniżej.

1. przekątna

6. przekątna

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7		
2	2	4	6	8	10	12			
3	3	6	9	12	15				
4	4	8	12	16					
5	5	10	15						
6	6	12							
7	7								
8									
9									

Suma liczb na pierwszej przekątnej jest równa 1, natomiast suma liczb na szóstej przekątnej jest równa 56.

Zadanie 3.1. (1 pkt)

Podaj sumę liczb na 8. przekątnej:

.....

Zadanie 3.2. (2 pkt)

Wartość otrzymaną podczas sumowania liczb na czwartej przekątnej można przedstawić jako sumę: jednej czwórki, dwóch trójek, trzech dwójek oraz czterech jedynek, czyli: $4+3+3+2+2+2+1+1+1+1=20$. Podobnie na 6. przekątnej mamy:

$$6+5+5+4+4+4+3+3+3+3+2+2+2+2+2+1+1+1+1+1+1=56$$

Zapisz wzór, za pomocą którego obliczysz ile występuje piątek w sumie liczb na n -tej przekątnej, dla $n \geq 5$:

.....

Zadanie 3.3. (4 pkt)

W wybranej przez siebie notacji zapisz algorytm, który dla danej całkowitej dodatniej liczby n poda sumę liczb na n -tej przekątnej.

Specyfikacja:

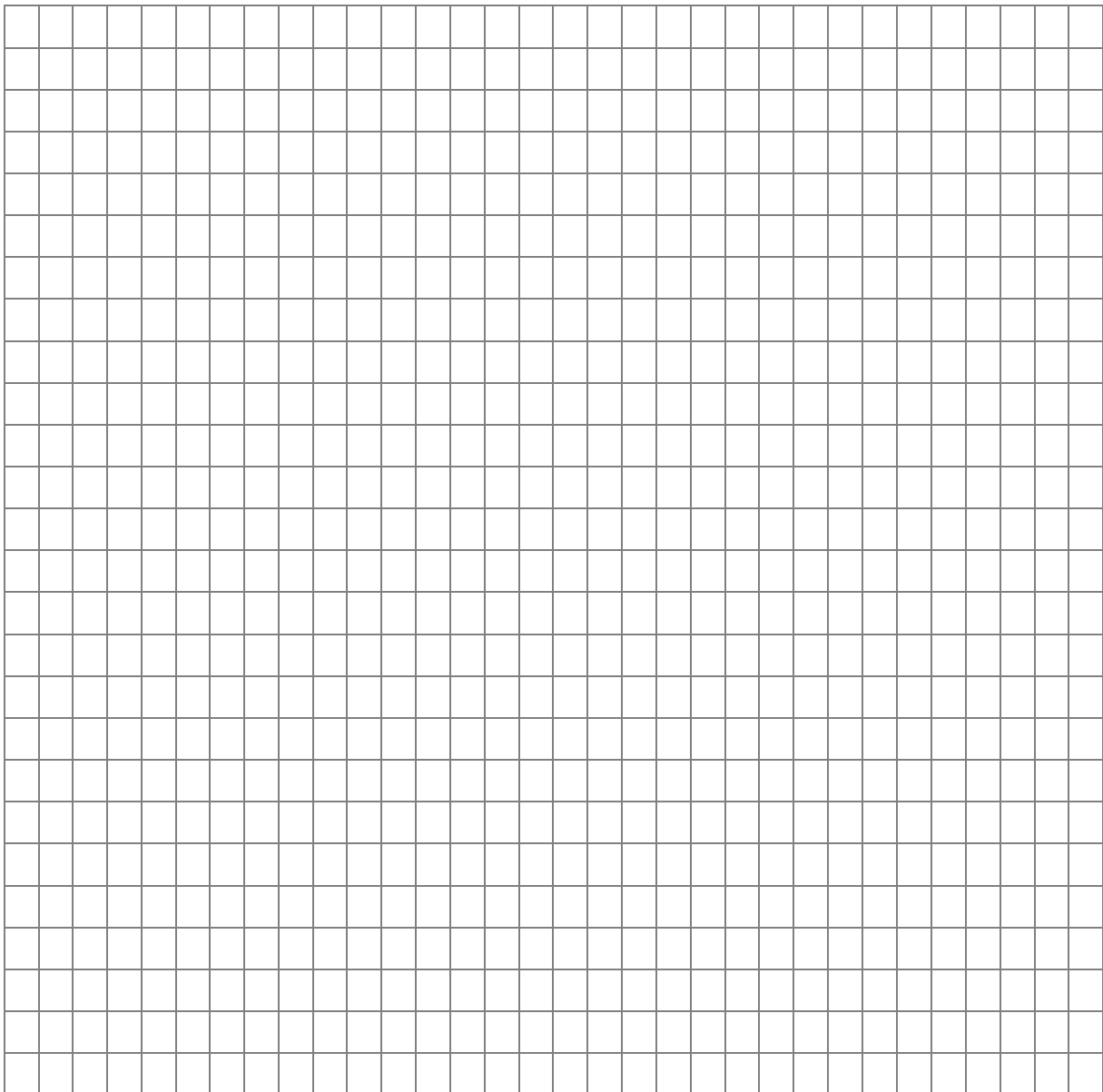
Dane:

n – liczba całkowita dodatnia (oznaczająca n -tą przekątną w tabliczce mnożenia)

Wynik:

w – suma liczb na n -tej przekątnej w tabliczce mnożenia

Algorytm:



Wypełnia egzaminator	Nr zadania	3.1.	3.2.	3.3.
	Maks. liczba pkt.	1	2	4
	Uzyskana liczba pkt.			

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

UZUPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

*miejsce
na naklejkę*

**EGZAMIN MATURALNY
Z INFORMATYKI**

POZIOM ROZSZERZONY

CZĘŚĆ II

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i czy dołączony jest do niego nośnik danych – podpisany *DANE*. Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Wpisz obok zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin środowisko komputerowe, kompilator języka programowania oraz program użytkowy.
3. 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.
4. Pliki oddawane do oceny nazwij dokładnie tak, jak polecono w treści zadań, lub zapisz pod nazwami (wraz z rozszerzeniem zgodnym z zadeklarowanym oprogramowaniem), jakie podajesz w arkuszu egzaminacyjnym. Pliki o innych nazwach nie będą sprawdzane przez egzaminatorów.
5. Przed upływem czasu przeznaczanego na egzamin zapisz w katalogu (folderze) oznaczonym Twoim numerem PESEL ostateczną wersję plików stanowiących rozwiązania zadań.
6. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
7. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



17 MAJA 2016

WYBRANE:

.....
(środowisko)
.....
(kompilator)
.....
(program użytkowy)

**Czas pracy:
150 minut**

**Liczba punktów
do uzyskania: 30**

MIN-R2_1P-162

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:

.....

.....

.....

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

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)