



WYPEŁNIA ZDAJĄCY

KOD

--	--	--

PESEL

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

**Miejsce na naklejkę.**

Sprawdź, czy kod w lewym  
górnym rogu naklejki to **E-100**.

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

# EGZAMIN MATURALNY Z INFORMATYKI

## POZIOM ROZSZERZONY

### CZĘŚĆ I

DATA: **14 czerwca 2021 r.**

GODZINA ROZPOCZĘCIA: **9:00**

CZAS PRACY: **60 minut**

LICZBA PUNKTÓW DO UZYSKANIA: **15**

WYPEŁNIA ZDAJĄCY

WYBRANE:

.....  
(system operacyjny)

.....  
(program użytkowy)

.....  
(środowisko programistyczne)

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron (zadania 1–3).  
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 zadeklarowane (wybrane) przez Ciebie na egzamin system operacyjny, program użytkowy oraz środowisko programistyczne.
7. Na tej stronie oraz na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.



EINP-R1-**100**-2106

Każdą dodatnią liczbę całkowitą  $n$  można reprezentować jako sumę kwadratów dodatnich liczb całkowitych. Może istnieć wiele różnych takich sum.

### Przykład:

$$1 = 1^2$$

$$9 = 3^2 = 2^2 + 2^2 + 1^2 = 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$$

*Długością reprezentacji (kwadratowej)* nazywamy liczbę składników sumy. W przykładzie liczba 9 ma trzy reprezentacje o długościach odpowiednio 1, 3 i 6. Zauważ, że suma może być jednoskładnikowa.

Jedną z metod otrzymywania krótkich reprezentacji kwadratowych jest *metoda zachłanna*, w której w każdym kroku jako kolejny składnik sumy bierze się największy możliwy kwadrat liczby całkowitej gwarantujący, że suma nie przekracza  $n$ . Ta metoda nie zawsze znajduje najkrótsze reprezentacje.

### Zadanie 1.1. (0–3)

Uzupełnij poniższą tabelę zgodnie z zapisanymi w niej warunkami, czyli:

- w wierszu 3 wpisz reprezentację kwadratową liczby 23 krótszą od jej reprezentacji otrzymanej metodą zachłanną
- w wierszu 4 podaj dodatkową liczbę  $n > 23$  taką, że jej reprezentacja kwadratowa otrzymana metodą zachłanną nie jest jej najkrótszą reprezentacją. Zapisz reprezentację tej liczby otrzymaną metodą zachłanną oraz reprezentację krótszą niż otrzymana metodą zachłanną.

Nr	$n > 0$	Reprezentacja kwadratowa liczby $n$ otrzymana metodą zachłanną	Reprezentacja kwadratowa liczby $n$ krótsza od tej otrzymanej metodą zachłanną
1	12	$3^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$	$2^2 + 2^2 + 2^2$
2	18	$4^2 + 1^2 + 1^2$	$3^2 + 3^2$
3	23	$4^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$	
4			

## Miejsce na obliczenia

[illegible]

**Uwaga:** W zapisie algorytmu możesz korzystać tylko z instrukcji sterujących, operatorów arytmetycznych (dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia, dzielenia całkowitego i reszty z dzielenia), operatorów logicznych, porównań i instrukcji przypisywania lub samodzielnie napisanych funkcji i procedur wykorzystujących powyższe operacje. Zabronione jest używanie funkcji wbudowanych, dostępnych w językach programowania, zwłaszcza funkcji pierwiastek.

## Dane

$n$  – dodatnia liczba całkowita

## Wynik

$dl$  – długość reprezentacji kwadratowej liczby  $n$ , otrzymanej metodą zachłanną

### Przykład:

Dla  $n = 12$  wynikiem jest  $dI = 4$ .

Algorytm:

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

## Zadanie 2. Modyfikacja tablicy

Dane są dodatnia liczba całkowita  $n$  oraz tablica liczb całkowitych  $T[1..n]$ . Przeanalizuj działanie opisanej poniżej rekurencyjnej procedury *modyfikuj*( $s, k$ ), której parametrami są dodatnie liczby całkowite  $s$  i  $k$ ,  $s \leq n$ .

*modyfikuj(s, k)*

**ježeli  $s + k < n$  to**

*modyfikuj*(s + k, k)

$$i \leftarrow s + 1$$

**dopóki** ( $i \leq n$ ) **oraz** ( $i \leq s + k$ ) **wykonuj**

$$\pi[s] \leftarrow \pi[s] + \pi[i]$$
$$j \leftarrow j + 1$$

### Zadanie 2.1. (0–3)

Uzupełnij tabelę – podaj wynik działania procedury *modyfikuj* po jej wywołaniu dla wskazanych wartości parametrów  $s$  i  $k$ .

$n$	Zawartość $T$ przed wywołaniem <i>modyfikuj</i>	Wartości parametrów $s$ i $k$	Zawartość $T$ po wywołaniu <i>modyfikuj</i> ( $s,k$ )
8	[1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]	$s = 3, k = 3$	[1, 1, 6, 1, 1, 3, 1, 1]
10	[1, 4, 2, 8, 3, 6, 2, 9, 1, 5]	$s = 5, k = 6$	
13	[4, 2, 6, 2, 9, 3, 5, 2, 7, 4, 3, 2, 3]	$s = 3, k = 5$	
13	[4, 2, 6, 2, 9, 3, 5, 2, 7, 4, 3, 2, 3]	$s = 4, k = 4$	

Miejsce na obliczenia:

[illegible]

### Zadanie 2.2. (0–2)

Dla danych  $n$ ,  $s$  oraz  $k$  podaj łączną liczbę wywołań procedury *modyfikuj* dla wywołania *modyfikuj*( $s$ ,  $k$ ). Wywołanie *modyfikuj*( $s$ ,  $k$ ) jest liczone jako pierwsze.

$n$	$s$	$k$	Łączna liczba wywołań <i>modyfikuj</i> dla pierwszego wywołania <i>modyfikuj</i> ( $s, k$ )
5	1	3	2
2021	1	100	
2021	20	35	

## Miejsce na obliczenia

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

**Zadanie 3. Test**

Oceń prawdziwość podanych zdań. Zaznacz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

W każdym zadaniu punkt uzyskasz tylko za komplet poprawnych odpowiedzi.

**Zadanie 3.1. (0–1)**

Mamy dane operacje logiczne na bitach **not**, **and** i **or** opisane poniżej:

$a$	not $a$
1	0
0	1

$a$	$b$	$a$ and $b$
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

$a$	$b$	$a$ or $b$
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

oraz wyrażenie  $W(a,b)$ :

$$((\text{not } a) \text{ and } b) \text{ or } (a \text{ and } (\text{not } b))$$

1.	$W(0,0)=1$	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	$W(1,0)=1$	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	$W(0,1)=0$	<b>P</b>	<b>F</b>
4.	$W(1,1)=0$	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 3.2. (0–1)**

1.	$(10101)_2 + (101011)_2 = (111111)_2$	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	$(A)_{16} + (B)_{16} = (F)_{16}$	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	$(12)_8 + (12)_8 = (14)_{16}$	<b>P</b>	<b>F</b>
4.	$(123)_{10} = (1111101)_2$	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 3.3. (0–1)**

W pewnej bazie danych istnieją tabele: *uczniowie* oraz *oceny* połączone relacją.

Tabela *uczniowie* składa się z kolumn: *iducznia*(klucz główny), *imie*, *nazwisko*, *klasa*, a tabela *oceny* składa się z kolumn: *idoceny*(klucz główny), *iducznia*(klucz obcy), *ocena*.

1.	<p>Zapytanie:  SELECT uczniowie.klasa, Count(oceny.ocena)  FROM uczniowie  INNER JOIN oceny ON uczniowie.iducznia = oceny.iducznia  WHERE oceny.ocena=6  GROUP BY uczniowie.klasa;</p> <p>da w wyniku zestawienie podające dla każdej klasy liczbę ocen celujących (6)</p>	P	F
2.	<p>Zapytanie:  SELECT Count(uczniowie.klasa)  FROM uczniowie  INNER JOIN oceny ON uczniowie.iducznia = oceny.iducznia  WHERE oceny.ocena=6</p> <p>da w wyniku zestawienie podające dla każdej klasy liczbę ocen celujących (6)</p>	P	F
3.	<p>Zapytanie:  SELECT Count(uczniowie.klasa), oceny.ocena  FROM uczniowie  INNER JOIN oceny ON uczniowie.iducznia = oceny.iducznia  GROUP BY oceny.ocena;</p> <p>da w wyniku zestawienie podające dla każdej klasy liczbę wszystkich ocen</p>	P	F
4.	<p>Zapytanie:  SELECT Count(uczniowie.klasa), oceny.ocena  FROM uczniowie  INNER JOIN oceny ON uczniowie.iducznia = oceny.iducznia  WHERE oceny.ocena=3  GROUP BY oceny.ocena;</p> <p>da w wyniku zestawienie podające dla każdej klasy liczbę ocen dostatecznych (3)</p>	P	F

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









