

**WPISUJE ZDAJĄCY**

**KOD**

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**PESEL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

*Miejsce  
na naklejkę  
z kodem*

**EGZAMIN MATURALNY  
Z INFORMATYKI**

**POZIOM ROZSZERZONY**

**CZĘŚĆ I**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron (zadania 1 – 3). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zamieść w miejscu na to przeznaczonym.
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 podlegają ocenie.
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 wybranej przez siebie notacji: listy kroków, schematu blokowego lub języka programowania, który wybrałeś/aś na egzamin.
8. Na karcie odpowiedzi wpisz swój numer PESEL i przyklej naklejkę z kodem.
9. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

**MAJ 2014**

**WYBRANE:**

.....  
(środowisko)

.....  
(kompilator)

.....  
(program użytkowy)

**Czas pracy:  
90 minut**

**Liczba punktów  
do uzyskania: 20**



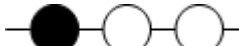
MIN-R1\_1P-142

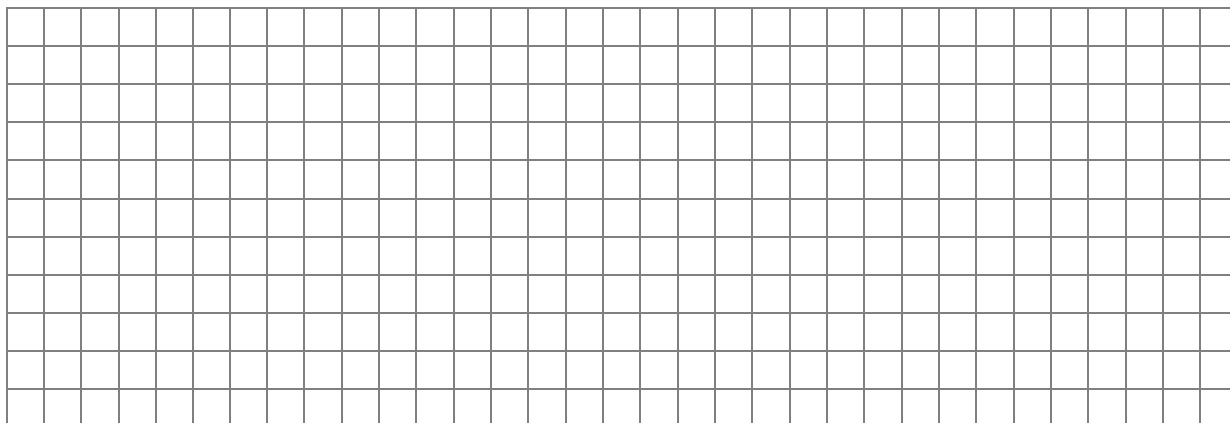
**Zadanie 1. Korale (8 pkt)**

Rozważamy następującą **rekurencyjną** procedurę **Korale**, której parametrem jest dodatnia liczba całkowita  $n$ .

**Korale( $n$ )**

1. Jeżeli  $n = 1$ , to
    - 1.1. nawlecz czarny koralik na prawy koniec sznurka,
    - 1.2. zakończ działanie procedury.
  2. Jeżeli  $n$  jest parzyste, to
    - 2.1. wykonaj **Korale( $n/2$ )**,
    - 2.2. nawlecz biały koralik na prawy koniec sznurka,
    - 2.3. zakończ działanie procedury.
  3. Jeżeli  $n$  jest nieparzyste, to
    - 3.1. wykonaj **Korale( $(n-1)/2$ )**,
    - 3.2. nawlecz czarny koralik na prawy koniec sznurka,
    - 3.3. zakończ działanie procedury.
- a) Uzupełnij tabelę i w ten sposób przedstaw wynik działania powyższego algorytmu dla podanych argumentów  $n$ :

| $n$ | wynik działania <b>Korale(<math>n</math>)</b>                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   |  |
| 2   |  |
| 3   |                                                                                     |
| 4   |  |
| 7   |                                                                                     |
| 8   |                                                                                     |
| 15  |                                                                                     |
| 16  |                                                                                     |



- [illegible]

- Algorytm:**

[illegible]

|                                 |                            |            |            |            |
|---------------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Wypełnia<br/>egzaminator</b> | <b>Nr zadania</b>          | <b>1.a</b> | <b>1.b</b> | <b>1.c</b> |
|                                 | <b>Maks. liczba pkt</b>    | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>3</b>   |
|                                 | <b>Uzyskana liczba pkt</b> |            |            |            |

### **Zadanie 2. Bisekcja (6 pkt)**

Bisekcja jest jedną z metod szukania przybliżenia miejsca zerowego funkcji rzeczywistej  $f(x)$ , ciągłej w zadanym przedziale  $\langle a, b \rangle$  i o wartościach mających różne znaki na końcach przedziału.

Algorytm bisekcji oblicza wartości funkcji na obu końcach przedziału, oraz w jego środku, tj. dla  $x = \frac{a+b}{2}$ . Jeżeli wartość funkcji w środku przedziału jest zerem, to  $x$  jest szukanym miejscem zerowym tej funkcji. W przeciwnym przypadku zawęża się przedział  $\langle a, b \rangle$  do przedziału  $\langle a, x \rangle$  lub  $\langle x, b \rangle$  tak, aby na końcach tego nowego przedziału wartości funkcji znowu miały różne znaki.

Wszystkie opisane czynności powtarza się, aż do znalezienia miejsca zerowego lub do zmniejszenia się długości analizowanego przedziału poniżej zadanej **dokładności  $d$**  – wówczas wynikiem jest środek ostatniego przedziału.

## Twoje zadania:

Dla funkcji  $f(x) = x^3 - x - 2$  oraz przedziału  $\langle 0, 2 \rangle$ :

a) Wykonaj trzy pierwsze kroki algorytmu bisekcji i uzupełnij tabelkę:

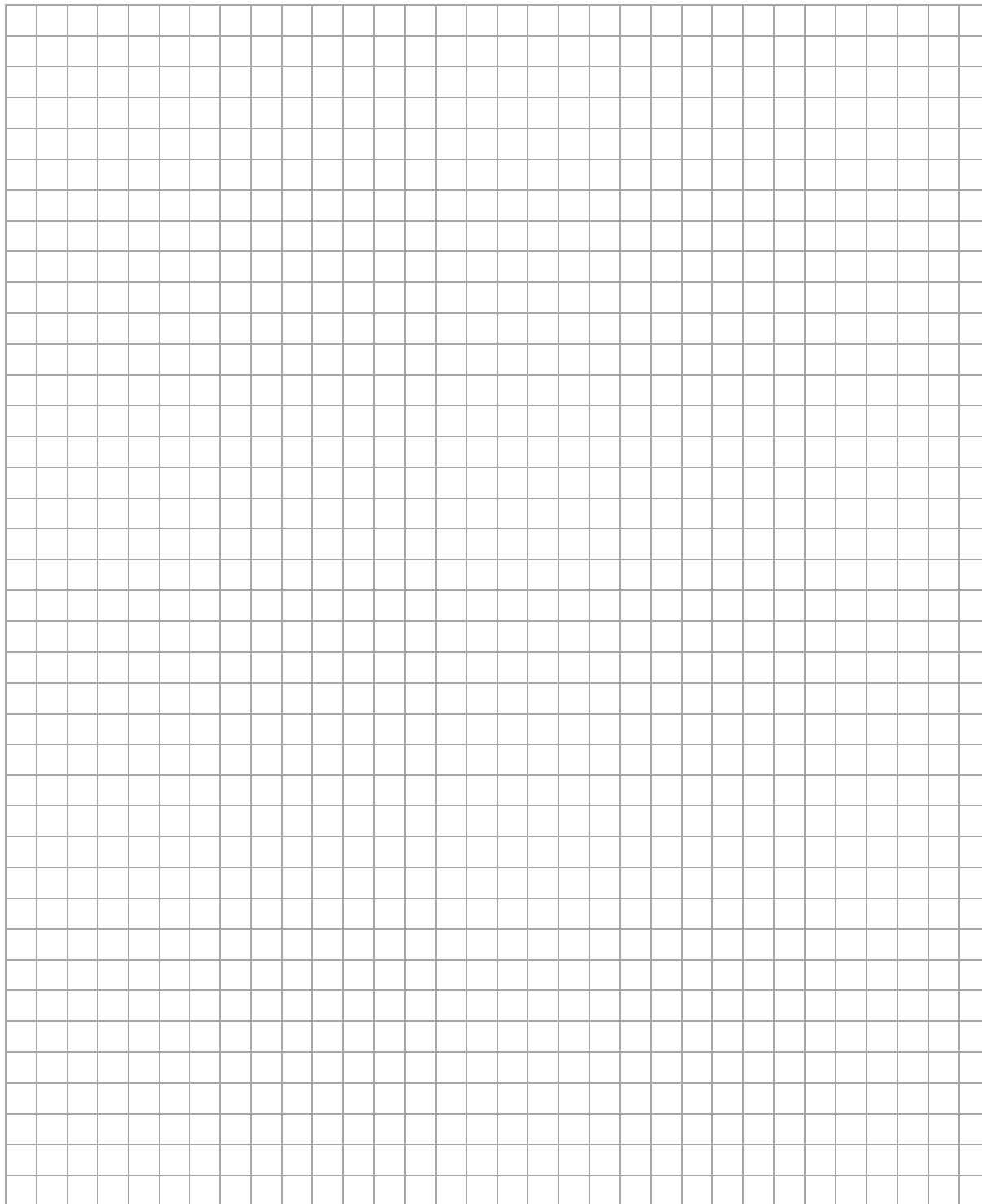
| krok | $a$ | $b$ | $f(a)$ | $f(b)$ | $x = \frac{a+b}{2}$ | $f(x)$ | czy $f(a)$ i $f(x)$ mają te same znaki?             |
|------|-----|-----|--------|--------|---------------------|--------|-----------------------------------------------------|
| 1    | 0   | 2   | -2     | 4      | 1                   | -2     | tak, więc wybieram przedział $\langle x, b \rangle$ |
| 2    | 1   | 2   |        |        |                     |        |                                                     |
| 3    |     |     |        |        |                     |        |                                                     |

b) Podaj, w którym **kroku** algorytmu bisekcji długość analizowanego przedziału  $\langle a, b \rangle$  będzie po raz pierwszy mniejsza niż 0,1.

A full-page sheet of white graph paper with a light gray grid. The grid consists of small squares, approximately 10 units wide by 10 units high. There are no margins or additional markings on the page.

- c) Dane są: domknięty przedział  $\langle a, b \rangle$ , rzeczywista funkcja  $f$ , ciągła na tym przedziale i taka, że  $f(a) \cdot f(b)$  jest ujemne, oraz dodatnia liczba rzeczywista  $d$ , nie większa niż  $(b-a)$ .

Zapisz algorytm, który poda przybliżenie miejsca zerowego funkcji  $f$  w przedziale  $\langle a, b \rangle$ , przy zadanej dokładności  $d$ .



|                         |                     |     |     |     |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|
| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 2.a | 2.b | 2.c |
|                         | Maks. liczba pkt    | 1   | 2   | 3   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |

**Zadanie 3. (6 pkt)**

Przeanalizuj poniższy algorytm dla dodatniej liczby całkowitej  $n$ :

```

jeżeli  $n = 1$ , to  $suma \leftarrow 1$ 
w przeciwnym przypadku
     $suma \leftarrow 1 + n$ 
     $i \leftarrow n - 1$ 
    dopóki  $i > 1$  wykonuj
         $suma \leftarrow 1 + i * suma$ 
         $i \leftarrow i - 1$ 

```

- a) Podaj wartość zmiennej  $suma$  po zakończeniu działania algorytmu dla następujących wartości argumentu  $n$ :

| $n$ | $suma$ |
|-----|--------|
| 4   |        |
| 6   |        |

Dla kolejnych zdań zdecyduj, które z podanych odpowiedzi są prawdziwe, a które – fałszywe. **Zaznacz znakiem X** odpowiednie pola tabeli.

- b) Wynikiem działania algorytmu przedstawionego na początku zadania jest

|                                                                                    | prawda | fałsz |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| $1 + 2 \cdot (1 + 3 \cdot (1 + \dots (n-2) \cdot (1 + (n-1) \cdot (1+n)) \dots ))$ |        |       |
| $1 + 2^2 + 3^3 + \dots + n^n$                                                      |        |       |
| $1! + 2! + 3! + \dots + n!$                                                        |        |       |
| $1 + 2 + 3 + \dots + n$                                                            |        |       |

- c) Liczba binarna 101011111100 zapisana w systemie szesnastkowym ma postać

|     | prawda | fałsz |
|-----|--------|-------|
| AEC |        |       |
| CFC |        |       |
| AFC |        |       |
| DFC |        |       |

- d) Liczba 262 to

|                                                  | prawda | fałsz |
|--------------------------------------------------|--------|-------|
| wielokrotność liczby 2.                          |        |       |
| największy wspólny dzielnik liczb: 1310 i 524.   |        |       |
| kwadrat liczby pierwszej.                        |        |       |
| najmniejsza wspólna wielokrotność liczb: 31 i 42 |        |       |

- e) Witając się z drugą osobą, podajemy sobie ręce. Jeśli wśród  $n$  osób każda chce się przywitać z każdą, to ile razy nastąpi uścisk dłoni?

|                     | prawda | fałsz |
|---------------------|--------|-------|
| $n \cdot (n-1) / 2$ |        |       |
| $\log_2 n$          |        |       |
| $n^2 - n / 2$       |        |       |
| $n^2 / 2$           |        |       |

| Wypełnia<br>egzaminator | Nr zadania          | 3.a | 3.b | 3.c | 3.d | 3.e |
|-------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                         | Maks. liczba pkt    | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                         | Uzyskana liczba pkt |     |     |     |     |     |

## **BRUDNOPIS**