

Laboratorium 2

Proszę wykonać co najmniej trzy spośród poniższych zadań !

Do każdego zadania proszę napisać oddzielną funkcję. Ponadto proszę napisać funkcję *main*, w której zostaną wywołane funkcje będące rozwiązaniami poszczególnych zadań. Osoby ambitne powinny w metodzie *main* dopisać MENU umożliwiające wywoływanie poszczególnych funkcji lub zakończenie programu.

UWAGA: Każdy program musi być w komentarzu podpisany !

Po uruchomieniu każdy program powinien na początku

wyświetlać na ekranie imię i nazwisko autora.

Do oceny proszę wysłać tylko plik źródłowy tzn. plik z rozszerzeniem *.cpp.

Zadanie 1

Proszę napisać funkcję, która oblicza pierwiastki równania kwadratowego:

$$a x^2 + b x + c = 0.$$

Program powinien wczytywać współczynniki a , b , c z klawiatury, następnie sprawdzać czy jest to poprawne równanie kwadratowe (tzn. czy a jest różne od 0), obliczać wartość wyróżnika Δ oraz jeśli istnieją to obliczać pierwiastki x_1 i x_2 . Wyniki należy wypisać na ekranie.

Wskazówki:

- współczynniki a , b , c powinny być typu rzeczywistego,
- jeśli $a = 0$ to brak równania kwadratowego – nie można liczyć pierwiastków,
- $\Delta = b^2 - 4*a*c$,
- jeśli $\Delta < 0$ to brak pierwiastków rzeczywistych,
- jeśli $\Delta = 0$ to istnieje podwójny pierwiastek $x_1 = x_2 = -b/(2*a)$
- jeśli $\Delta > 0$ to $x_1 = (-b - \text{sqrt}(\Delta))/(2*a)$
 $x_2 = (-b + \text{sqrt}(\Delta))/(2*a)$
- pierwiastek z liczby x można obliczyć za pomocą funkcji $\text{sqrt}(x)$, która jest w bibliotece *math.h*

Zadanie 2

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury trzy liczby całkowite, które oznaczają dzień, miesiąc i rok, a następnie sprawdza czy to jest poprawna data. Proszę uwzględnić ilość dni w poszczególnych miesiącach (1...31 w styczniu, 1...28 w lutym w roku zwykłym, 1...29 w lutym w roku przestępnym, 1...31 w marcu, 1...30 w kwietniu itd.)

Uwzględnić lata przestępne. Przyjąć, że rok nie jest przestępny (rok zwykły) jeśli:

- nie dzieli się przez 4
- lub dzieli się przez 100, ale nie dzieli się przez 400.

(np. lata zwykłe: 1700, 1800, 2100; lata przestępne: 4, 1600, 1996, 2000, 2400).

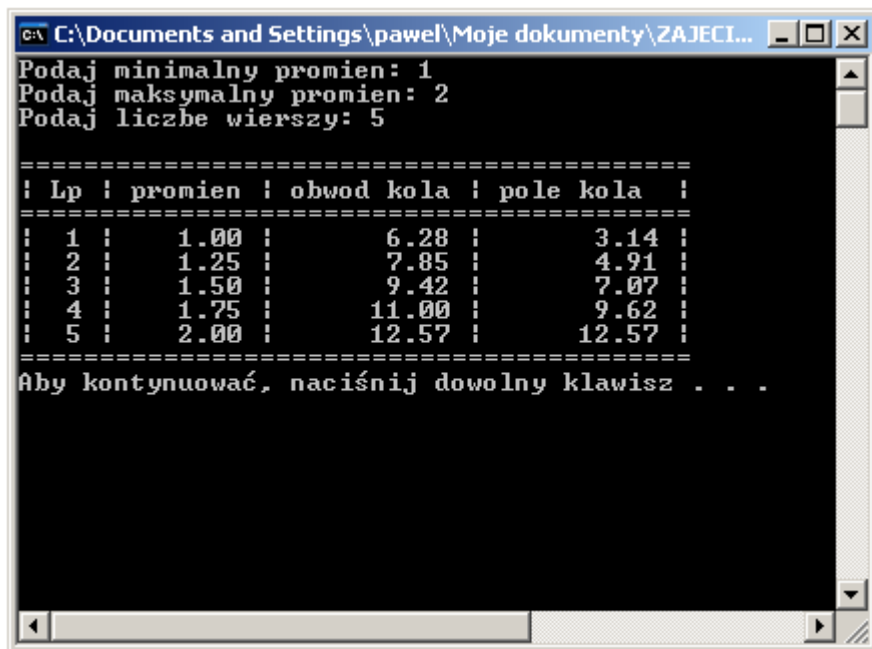
W szczególności data 29-02-1800 r. nie jest datą poprawną.

Zadanie 3

Proszę napisać funkcję, która wczytuje minimalny i maksymalny promień koła oraz liczbę wierszy tabeli, w której będą wypisane promienie i odpowiadające im obwód oraz pole koła. Tabela z ramkami oraz nagłówkiem powinna zawierać cztery kolumny: numer wiersza, promień koła, obwód koła, pole koła. Wzór tabelki pokazano na rysunku poniżej.

Wskazówka:

- Do obliczeń obwodu i pola koła proszę wykorzystać dokładną wartość π , która jest zdefiniowana w stałej M_PI z biblioteki *math.h*.



```
C:\Documents and Settings\pawel\Moje dokumenty\ZAJECI...
Podaj minimalny promien: 1
Podaj maksymalny promien: 2
Podaj liczbe wierszy: 5

=====
| Lp | promien | obwod kola | pole kola |
=====
| 1 | 1.00 | 6.28 | 3.14 |
| 2 | 1.25 | 7.85 | 4.91 |
| 3 | 1.50 | 9.42 | 7.07 |
| 4 | 1.75 | 11.00 | 9.62 |
| 5 | 2.00 | 12.57 | 12.57 |
=====
Aby kontynuować, naciśnij dowolny klawisz . . .
```

Zadanie 4

Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury dodatnią liczbę całkowitą n_0 , a następnie generuje ciąg liczb całkowitych zgodnie z następującym wzorem:

$$n_{i+1} = \begin{cases} n_i/2 & \text{jesli } n_i \text{ jest parzyste,} \\ 3*n_i + 1 & \text{jesli } n_i \text{ jest nieparzyste.} \end{cases}$$

Obliczenia należy zakończyć, gdy kolejna obliczona liczba n_{i+1} będzie równa 1. Funkcja powinna wyświetlać na ekranie w kolejnych wierszach następujące informacje: numer iteracji $i+1$, wartość n_i , {parzyste|nieparzyste}, wartość n_{i+1}

np. dla $n_0 = 10$ na ekranie powinno pojawić się:

```
1, 10, parzyste, 5
2, 5, nieparzyste, 16
3, 16, parzyste, 8
4, 8, parzyste, 4
5, 4, parzyste, 2
6, 2, parzyste, 1
```

Ciekawostka:

- Algorytm ten zaproponował Hofstadter. Co ciekawe, nie ma dowodu, że algorytm zawsze się zatrzymuje. Jaki jest ciąg wynikowy dla liczby 27?

Zadanie 5

- a) Proszę napisać funkcję, która wczytuje z klawiatury dwie liczby całkowite \min i \max , takie, że $\min < \max$. Następnie funkcja powinna wylosować 20 liczb całkowitych z przedziału obustronnie domkniętego $[\min, \max]$. Wszystkie wylosowane liczby proszę wypisać na ekranie. Po zakończeniu losowania funkcja powinna wypisać na ekranie najmniejszą i największą wylosowaną liczbę oraz wartość średnią wszystkich wylosowanych liczb.

UWAGA: Proszę nie używać w programie żadnej tablicy do zapamiętywania liczb.

- b) Proszę napisać drugi wariant funkcji, w której liczby \min i \max będą dowolnymi liczbami rzeczywistymi podwójnej precyzji takimi, że $\min < \max$. W tym wariancie funkcja powinna losować 20 liczb rzeczywistych z przedziału lewostronnie domkniętego $[\min, \max)$.

Wskazówki:

- Do losowania liczb należy wykorzystać funkcję `rand()`, która zwraca wybraną losowo liczbę całkowitą dodatnią z przedziału od 0 do `RAND_MAX`.
- Jeśli trzeba wylosować liczbę całkowitą z zakresu $[\min, \max]$ to można użyć instrukcji:

```
losowa = min + rand()%(max - min + 1);
```
- Jeśli trzeba wylosować liczbę rzeczywistą z przedziału $[\min, \max)$ to można użyć instrukcji:

```
losowa = min + (max - min)*rand()/((double)RAND_MAX);
```
- Przed rozpoczęciem losowania należy uruchomić generator liczb losowych przez wywołanie następującej instrukcji:

```
srand (time(NULL));
```