Ćwiczenia z programowania z elementami algorytmiki — zjazd nr 2

1. Dla danych liczb rzeczywistych x i y obliczyć $\max(x, y)$.

2. Dla danych liczb rzeczywistych x, y i z obliczyć $\max(x, y, z)$.

3. Dla danych liczb rzeczywistych x i y wyznaczyć

$$z = \begin{cases} x - y & \text{jeżeli } x > y, \\ y - x + 1 & \text{w przeciwnym razie.} \end{cases}$$

4. Dla danych liczb rzeczywistych a, b i c ($a \neq 0$) wyjasnić czy równanie $ax^2 + bx + c = 0$ ma pierwiastki rzeczywiste. Jeżeli tak, wyznaczyć je.

5. Użyj pętli `while` do przeliczania czasów w minutach na godziny i minuty. Utwórz stałą symboliczna dla liczby 60 przy pomocy `#define` i pamiętaj o zapewnieniu sposobu zakończenia pętli.

6. Napisz program, który prosi o podanie liczby całkowitej, a następnie wyświetla wszystkie liczby całkowite od tej wartości do wartości większej o 10 (włącznie). (Jeśli zatem wpisano liczbę 5, program wyświetla liczby od 5 do 15.)

7. Napisz program obliczający sumę pierwszych 20 liczb naturalnych. Następnie zmień go tak, żeby wyznaczał sumę sześcianów pierwszych 20 liczb naturalnych.

8. Napisać program, ktory dla danej liczby naturalnej n odpowie na następujące pytania:
   (a) Ile cyfr ma liczba n?
   (b) Czemu jest równa suma cyfr n?

9. Dana jest liczba naturalna n. Obliczyć:
   (a) 2^n;
   (b) $n!$;
   (c) $\left(1 + \frac{1}{1^2}\right)\left(1 + \frac{1}{2^2}\right)\dots\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$;

10. Dana jest liczba rzeczywista x. Obliczyć

$$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!}.$$

11. Dana jest liczba rzeczywista a. Znaleźć
    (a) sposród liczb $1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \dots$ pierwszą, która jest większa od a;
    (b) najmniejszą wartość n taką, że $1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} > a$.

12. Niech
$$a_0 = 1; \qquad a_k = ka_{k-1} + \frac{1}{k}, \quad k = 1, 2, \ldots$$
Dana jest liczba naturalna n. Wyznaczyć a_n.

13. Dane są dodatnie liczby rzeczywiste a, x oraz ε ($\varepsilon \ll 1$). W ciągu $y_1, y_2, \ldots$ utworzonym wg reguły
$$y_0 = a; \qquad y_n = \frac{1}{2}\left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}}\right), \quad i = 1, 2, \ldots,$$
znaleźć pierwszy element y_n, dla którego spełniony jest warunek $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < \varepsilon$.

14. Dla ciągu liczb rzeczywistych $a_1, \ldots, a_n$, którego wprowadzanie kończy podanie jakiejkolwiek litery, obliczyć:

    (a) $a_1 + \cdots + a_n$;
    (b) $a_1 a_2 \ldots a_n$;
    (c) $|a_1| + \cdots + |a_n|$;
    (d) $a_1^2 + \cdots + a_n^2$;
    (e) $a_1 + \cdots + a_n$ oraz $a_1 a_2 \ldots a_n$;
    (f) $\sqrt{10 + a_1^2} + \cdots + \sqrt{10 + a_n^2}$.

15. Dane są liczby naturalne n, a_1, ..., a_n. Określić liczbę elementów ciągu $a_1, \ldots, a_n$, które spełniają następujące warunki:

    (a) są liczbami nieparzystymi;
    (b) są wielokrotnoscią 3, ale nie są wielokrotnością 5;
    (c) są kwadratami liczb parzystych.

16. Dla ciągu liczb rzeczywistych $a_1, \ldots, a_n$, którego wprowadzanie kończy podanie jakiejkolwiek litery, obliczyć sumę tych elementów, które:

    (a) są wielokrotnościami 5;
    (b) są nieparzyste i nieujemne;
    (c) spełniają warunek $|a_i| < i^2$.

17. Dla ciągu liczb rzeczywistych $a_1, \ldots, a_n$, którego wprowadzanie kończy podanie jakiejkolwiek litery, obliczyć:

    (a) $\max(a_1, \ldots, a_n)$;
    (b) $\min(a_1, \ldots, a_n)$;
    (c) $\max(|a_1|, \ldots, |a_n|)$;
    (d) $\max(a_1, a_1 a_2, \ldots, a_1 a_2 \ldots a_n)$.

18. Dla ciągu liczb rzeczywistych $a_1, \ldots, a_n$, którego wprowadzanie kończy podanie jakiejkolwiek litery, określić czy:

    (a) liczb ujemnych jest więcej niż dodatnich;
    (b) wartość bezwzględna największego elementu przekracza 1.