

## 0. Компіляція програм та прості програми на C++/C. Форматоване виведення. Прості розрахунки та виведення (дійсні числа)

### 0.0 Компіляція програм та прості програми на C++/C. Форматоване виведення

1) Обчисліть наступні математичні вирази та виведіть результати:

$2+31$ ;  $45*54-11$ ;  $15/4$ ;  $15.0/4$ ;  $67\%5$ ;  $(2*45.1 + 3.2)/2$ ;

2) Ініціалізуйте наступні числа як дійсні, подвійні дійсні та довгі дійсні:  $10^{-4}$ ,  $2.33E5$ ,  $\pi$ ,  $e$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\ln(100)$

3) Вивести на екран таблицю

x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5

-----

y | 3 | 1 | 5 | 4 | 2

4) Зобразити на екрані декартову систему координат у вигляді

^ y  
| x  
----->  
| 1  
|

5) Вивести на екран рисунки:

a)	б)	в)
*	* * * * *	* * * * * * *
* * *	* * * *	* * *
* * * * *	* * *	* Hello *
* * *	* * * *	* * *
*	* * * * *	* * * * * * *

6) Вивести на екран текст:

a)	б)
a a a	a-----a
a a	a
a a a	a-----a

де а – введена з клавіатури цифра.

7) Обчислити силу притягання  $F$  (в науковому форматі) між двома тілами, що мають маси  $m_1, m_2$ , на відстані  $r$ . Вказівка. Шукана сила визначається за формулою  $F = \gamma * m_1 * m_2 / r^2$ , де  $\gamma = 6.673 * 10^{-11} \text{ Н} * \text{м}^2 / \text{кг}^2$ . *Всі потрібні змінні присвоюються всередині програми.* Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок представлення в науковому (експоненційному) вигляді.

8) Наближено визначити період обертання Землі навколо Сонця, використовуючи ланцюговий дріб

$$T = 365 + \frac{1}{4 + \frac{1}{7 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}$$

Результат вивести в форматі плаваючої крапки.

9) Обчислити значення функції десяткового логарифму для даного числа – вивести результат з точністю до 3 знаків.

10) Дано дійсне число  $x$ . Користуючись лише операцією множення, отримати:

- а)  $x^4$  за дві операції;                      б)  $x^6$  за три операції;  
в)  $x^9$  за чотири операції;                      г)  $x^{15}$  за п'ять операцій;  
г)  $x^{28}$  за шість операцій;                      д)  $x^{64}$  за шість операцій.

11) Тіло починає рухатися без початкової швидкості з прискоренням  $a$ . Обчислити:

- а) відстань, яку воно пройде за час  $t$  від початку руху;  
б) час, за який тіло досягне швидкості  $v$ .

12) Обчислити кінетичну енергію тіла масою  $m$ , що рухається зі швидкістю  $v$  відносно поверхні Землі.

13) Вивести на екран таблицю

x		1		2		3		4		5
---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---

F(x)| y | y | y | y | y

де замість символу  $y$  - значення у форматі з плаваючою крапокою з точністю до двох знаків після коми або ціле, вирівняне по центру функцій:

- а)  $F(x) = \exp(-x*x)$ ; б)  $F(x)$  – квадратний корінь з  $x$

## 0.1. Введення (дійсні числа)

- 1) Ввести дійсне число градусів Цельсія  $C$  (на екрані повинна бути підказка, що ввести) та обчислити й вивести число  $F$  в дійсному форматі – та сама температура в градусах Фаренгейта за формулою  $F = \frac{9C}{5} + 32$ . Результат вивести в окремому рядку вигляду «F=\*\*\* », де замість зірок представлення числа в найкоротшому вигляді з можливих.

- 2) Ввести дійсне число  $x$  та підрахуйте без та за допомогою математичних функцій  $Ci$  її цілу та дробову частину, найменше ціле число, що більше  $x$  та найбільше ціле, що менше  $x$ , а також його округлене значення. Перевірте результат роботи для від'ємного числа.
- 3) Ввести в двох різних рядках послідовно два дійсних числа та обчислити значення їх різниці та добутку. Результат вивести в десятковому представленні (з фіксованою крапкою).
- 4) Ввести два дійсних числа записаних через пробіли в одному рядку та обчислити значення їх середнього арифметичного та середнього гармонічного. Результат вивести в науковому та десятковому представленні.
- 5) Три дійсні числа вводяться як рядок вигляду  
 $A=xxx.xxx, B=xxExxx \quad C=xxx.xxxx$  (тут “A=”, “B=”, “C=” символи, що повинні бути присутніми та ігноруються при введенні)  
Обчисліть їх середнє арифметичне та середнє гармонічне та виведіть у науковому та форматі з фіксованою крапкою.
- 6) Ввести дійсне число від 0 до 10000 та вивести його 8 ступінь з точністю до 20 знаків до десяткової коми та 4 значками після десяткової коми.
- 7) На терміналі вводяться 20 цифр. Перші 10 цифр – це перше ціле число, останні 10 цифр – друге. Введіть їх та обчисліть і виведіть їх суму.
- 8) Вивести на екран текст:

а)	б)
а   а   а	а-----а
а   а   а	а
а   а   а	а-----а

де  $a$  – введене з клавіатури дійсне число менше 100 (прослідкуйте, щоб воно

а) мало не більше 5 значущих цифр, б) мало рівно 5 значущих цифр).

## 0.2. Використання стандартних математичних функцій

- 1) Ввести дійсне число  $x$  та обчислити значення функції тригонометричного косинуса для нього.
- 2) Обчислити гіпотенузу  $c$  прямокутного трикутника за катетами  $a$  та  $b$ .
- 3) Обчислити площу трикутника  $S$  за трьома сторонами  $a, b, c$ .
- 4) Обчислити площу еліпса за координатами його радіусів.
- 5) В трикутнику відомо довжини всіх сторін. Обчислити довжини його:
  - а) медіан,
  - б) бісектрис
  - в) висот.
- 6) Трикутник заданий величинами своїх кутів та радіусом вписаного кола. Обчисліть його площу.
- 7) Трикутник заданий довжиною своїх сторін. Знайти та вивести величину кутів трикутника у радіанах та градусах.
- 8) Обчислити відстань від точки  $(x_0, y_0)$  до:
  - а) заданої точки  $(x, y)$ ;
  - б) заданої прямої  $ax + by + c = 0$ ;
  - в) точки перетину прямих  $x + by + c = 0$  і  $ax + y + c = 0$ , де  $ab \neq 1$ .
- 9) Знайти об'єм циліндра, якщо відомо його радіус основи та висоту.
- 10) Знайти об'єм конуса, якщо відомо його радіус основи та висоту.
- 11) Знайти об'єм тора з внутрішнім радіусом  $r$  і зовнішнім радіусом  $R$ .
- 12) Знайти корені квадратного рівняння з коефіцієнтами  $a, b, c$ , якщо відомо,

що обидва корені в ньому існують. Перевірте ваш розв'язок на коефіцієнтах рівняння  $a=3, b=100, c=2$ .

### 0.3. Декларація та використання функцій

1) Напишіть функцію, яка за найменшу кількість арифметичних операцій, обчислює значення многочлена для введенного з клавіатури значення  $x$ :

а)  $y = x^4 + 2x^2 + 1$ ;                      б)  $y = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ ;

в)  $y = x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1$ ;    г)  $y = x^9 + x^3 + 1$ ;

г)  $y = 16x^4 + 8x^3 + 4x^2 + 2x + 1$ ;              д)  $y = x^5 + x^3 + x$ .

2) Скласти функцію для обчислення значення многочлена від двох змінних для введенної з клавіатури пари чисел  $(x, y)$ :

а)  $f(x, y) = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$ ;

б)  $f(x, y) = x^2y^2 + x^3y^3 + x^4y^4$ ;

в)  $f(x, y) = x + y + x^2 + y^2 + x^3 + y^3 + x^4 + y^4$ .

3) Напишіть функцію  $\text{Rosenbrock2d}(x, y) = 100(x^2 - y)^2 + (x - 1)^2$  та перевірте її результат на довільних трьох парах дійсних чисел.

4) Трикутник заданий довжинами своїх сторін. Знайти периметр та площу цього трикутника. Перевірте для значень сторін  $a = 3, b = c = 3.5 + 3 * 2^{-111}$

5) Трикутник вводиться координатами своїх вершин, які вводяться так: в першому рядку через пробіл два дійсних числа — координати точки А, пропускається рядок, в третьому рядку через пробіл два дійсних числа — координати Б, пропускається рядок, через пробіл — координати точки С. Підрахувати площу трикутника. (Вказівка: напишіть функції підрахунку

довжини відрізка та функції обчислення площі трикутника за довжинами сторін)

б) Напишіть власні функції, що обчислюють наступні вирази та відповідні власні функції, що будуть рахувати похідні даних функцій(Приклад, функція  $f(x) = identity(x) = x$ , її похідна  $g(x) = identity\_derivative(x) = 1$ ) :

а)  $f(x) = th(x) = \frac{(e^x - e^{-x})}{(e^x + e^{-x})}$

б)  $f(x) = Bent(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{2} + x$

в)  $f(x) = Softsign(x) = \frac{x}{1 + |x|}$

г)  $f(x) = arctg(x) = tg^{-1}(x)$

д)  $f(x) = gauss(x) = e^{-x^2}$

е)  $f(x) = SoftPlus(x) = \ln(1 + e^x)$

ж)  $f(x) = sigmoid(x) = (1 + e^{-x})^{-1}$

з)  $f(x) = invsqrt(x, \alpha) = \frac{x}{\sqrt{1 + \alpha x^2}}$

і)  $f(x) = sigmweight(x) = x(1 + e^{-x})^{-1}$