

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Кафедра систем штучного інтелекту



## **Звіт**

**про виконання розрахунково-графічних робіт блоку № 7  
з дисципліни: «Основи програмування»**

до:

**ВНС Розрахунково-графічних робіт № 1-4  
Практичних Робіт до блоку № 7**

**Виконала:**

Студентка групи ШІ-13  
Щербан Ярина Олегівна

## Тема :

Розрахункова робота

## Мета :

Одержати практичні навички в розробці і дослідженні алгоритмів розв'язання задач.

### Виконання роботи:

1) Опрацювання завдання та вимог до програми та середовища

#### **Завдання №1 VNS Practice Work - Task 1 – Variant 21 :**

$$\text{Варіант 21. } \alpha = \sqrt{|ax^2 \sin 2x + e^{-2x}(x+b)|};$$
$$\omega = 1/\cos^2 x^3 - x/\sqrt[3]{a^2 + b^2}, \text{ де } a=0,5; b=3,1; x=1,4.$$

#### **Завдання №2 VNS Practice Work - Task 2 – Variant 10:**

$$\text{Варіант 10. } y = \begin{cases} a^{b-x} + c, & x < 2, \\ b^{c-x} + a, & 2 \leq x \leq 4, \\ c^{a-x} + b, & x > 4; \end{cases}$$

$$\text{де } x \in [0,5]; h_x = 0,31; a = 2; b = 3; c = 7.$$

#### **Завдання №3 VNS Practice Work - Task 3 – Variant 16:**

**Варіант 16.** Обчислення величини доходу по внеску. Процентна ставка (% річних) і час зберігання (днів) задаються під час роботи програми. Нижче приведений вид екрану під час виконання програми, що рекомендується (дані, введені користувачем, виділені напівжирним шрифтом).

Обчислення величини доходу по внеску.

Введіть початкові дані:

Величина внеску (грн.) > **2500**

**Термін внеску (днів)** > 30

Процентна ставка (річних в %) > **20**

Дохід: 41.10 грн.

Сума, після закінчення терміну внеску: 2541.10 грн.

Обчислення об'єму порожнистого циліндра  $V = \pi \cdot h \cdot (r_1^2 - r_2^2)$ , де  $r_1$  – радіус циліндра,  $r_2$  – радіус отвору,  $h$  – висота циліндра.

## Завдання №4 VNS Practice Work - Task 4 – Variant 5:

**Варіант 5.** Написати програму, яка обчислює суму перших  $n$  цілих позитивних чисел. Кількість підсумованих чисел повинна вводитися під час роботи програми.

## Завдання №5 Algotester – Task 1 – Депутатські гроші:

Опис задачі: Часто-густо громадяни намагаються з'ясувати, наскільки багатими є депутати. Дехто вірить, що матеріальні статки окремих депутатів є необмеженими.

Тож уявіть собі депутата, у якого є необмежена кількість купюр усіх номіналів (1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 та 500 гривень). Він хоче придбати подарунок для своєї тещі, що коштує  $n$  гривень.

Незважаючи на те, що наш герой-олігарх є нескінченно багатим, він також є нескінченно скупим та педантичним. Саме тому він хоче оплатити покупку готівкою без решти. Яка мінімальна кількість купюр йому для цього знадобиться?

## Завдання №6 Algotester - Task 2 - Решта:

Опис задачі: Ні для кого не секрет, що Марічка для Зеника є сенсом його життя. Він заради неї ладен на все й нічого не пошкодує для того, щоб Марічка була щасливою.

Одного разу Зеник вирішив придбати Марічці дороге намисто в розкішному магазині в самі-сінькому центрі Львова. Біля каси він гонорово витягнув купюру вартістю 500 гривень. Продавець має багато купюр таких вартостей: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200 та 500 гривень. Він дасть Зеникові решту таким чином, щоб використати якомога меншу кількість купюр. Намисто коштує  $n$  гривень.

Вам необхідно визначити, яку кількість купюр отримає Зеник від продавця.

## Завдання №7 Algotester - Task 3 - Робот:

Опис задачі: Недавно батьки подарували Петрикові робота, якого можна програмувати. Початково робот стоїть у точці з координатами (0, 0). Петрик уводить роботу набір команд, які той виконує послідовно від першої до останньої. Існує два типи команд:

1. **U** — перейти на 1 вгору, тобто з точки  $(x, y)$  у точку  $(x, y+1)$ .
2. **R** — перейти на 1 вправо, тобто з точки  $(x, y)$  у точку  $(x+1, y)$ .

Петрик запрограмував робота послідовністю команд  $s_1, s_2, \dots, s_n$ . Вам задана ця послідовність, а також пара чисел  $x$  та  $y$ .

Визначте, чи може Петрик переставити місцями команди так, щоб робот пройшов через точку  $(x, y)$ .

## Завдання №8 Algotester - Task 4 - Свічки на Halloween:

Опис задачі: У селі, назву якого ми не говоримо, весела дітвора готує гарбузи та свічки для надзвичайно приємного ритуалу створення страшилок.

Складними математичними розрахунками діти визначили, що їм потрібно підготувати  $n$  страшилок. Кожна страшилка — це зовнішня частина гарбуза та свічка замість його внутрішньої частини. Дітям удалося знайти  $n$  однакових гарбузів, а от зі свічками не все так добре. Перед самим святом виявилось, що дітвора має  $m$  свічок.

Кожна свічка має свою довжину (деякими з них уже користувалися за часів енергетичної кризи).

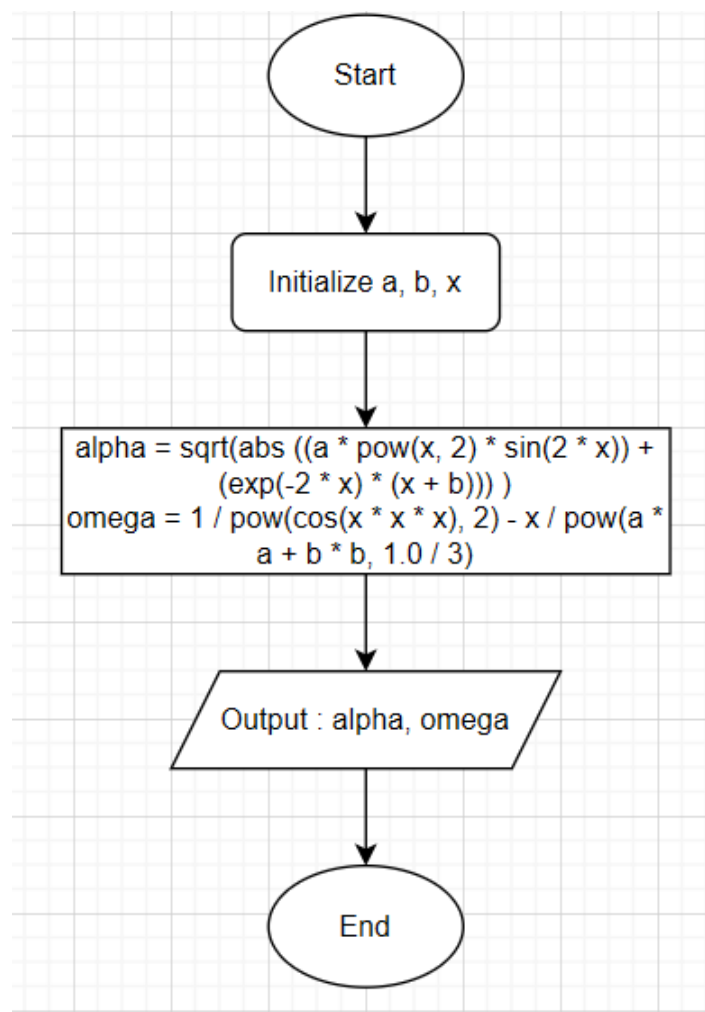
Малеча хоче, щоб свічки в кожному з  $n$  гарбузів були однакових розмірів. Для цього вони можуть розрізати свічки на дрібніші як їм заманеться, але ліпити їх до купи, на жаль, не можна. Окрім того, дітям хотілося б, щоб свічки в гарбузах були якомога довгими.

Вам необхідно визначити максимально можливу довжину свічки в гарбузі. Зауважте, що використовувати всі  $m$  свічок необов'язково.

## 2) Дизайн та планована оцінка часу виконання завдань

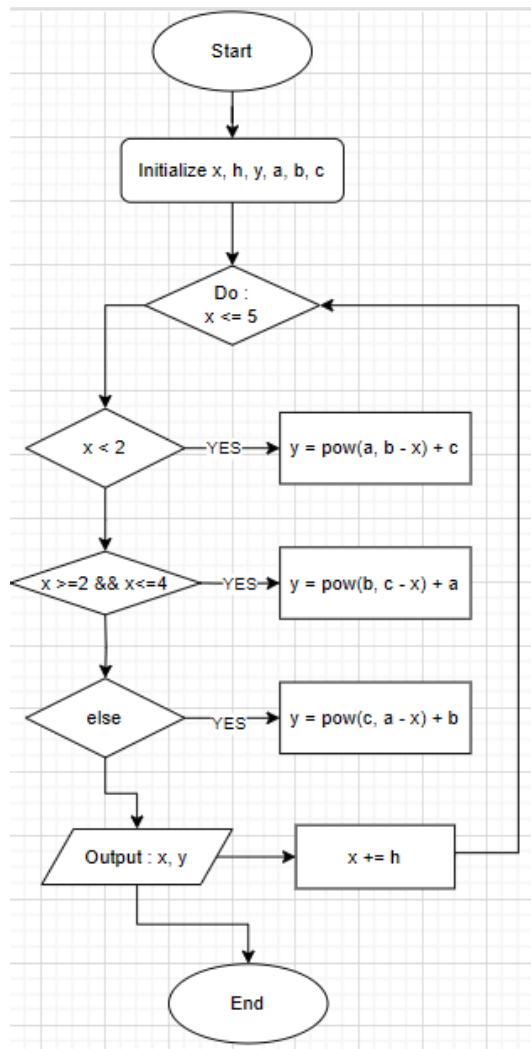
### Завдання №1 VNS Practice Work - Task 1 – Variant 21 :

Запланований час виконання – 10 хв



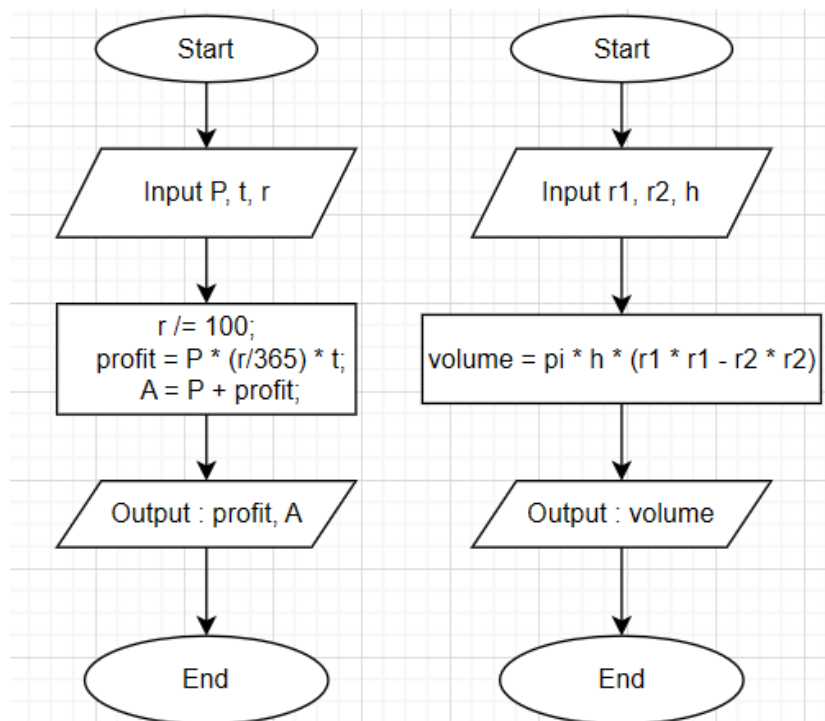
## Завдання №2 VNS Practice Work - Task 2 – Variant 10:

Запланований час виконання – 15 хв



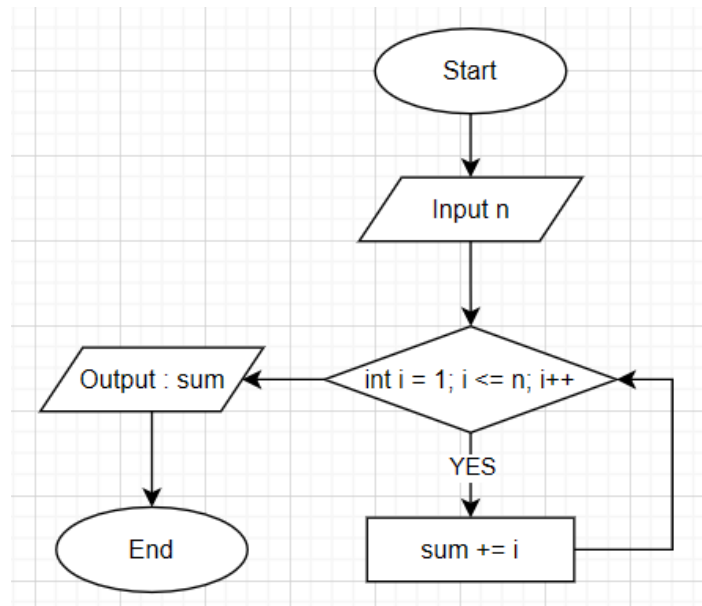
## Завдання №3 VNS Practice Work - Task 3 – Variant 16:

Запланований час виконання – 30 хв



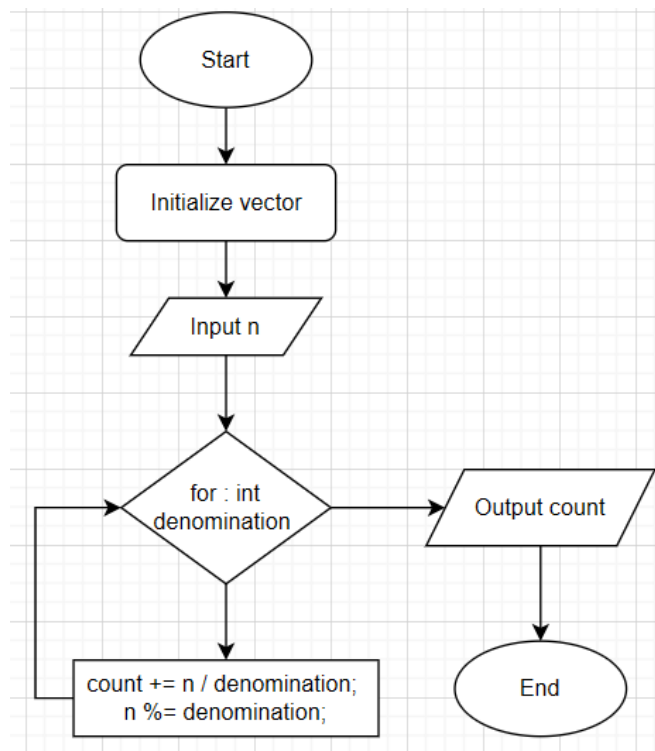
#### Завдання №4 VNS Practice Work - Task 4 – Variant 5:

Запланований час виконання – 10 хв



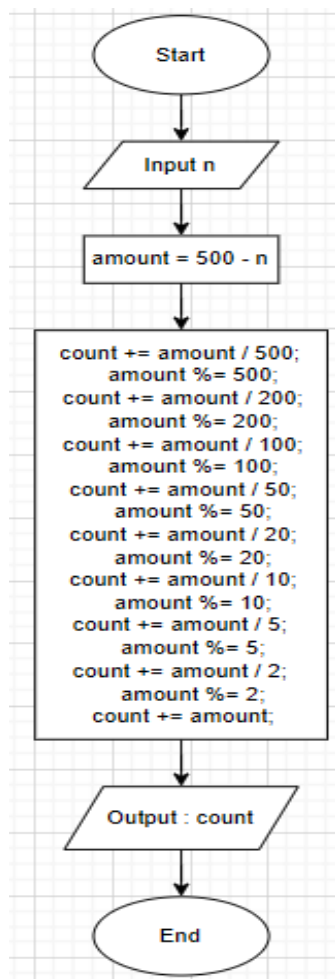
#### Завдання №5 Algotester – Task 1:

Запланований час виконання – 15 хв



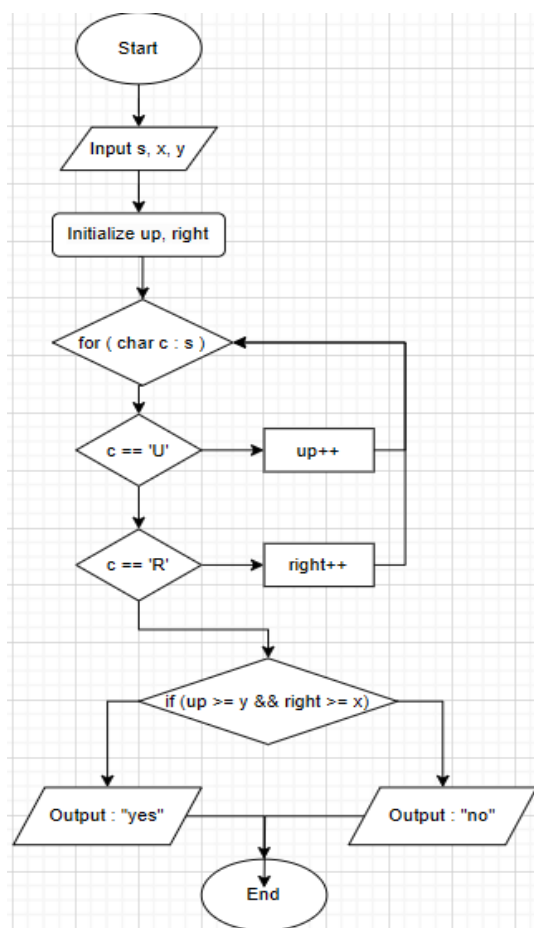
#### Завдання №6 Algotester - Task 2:

Запланований час виконання – 15 хв



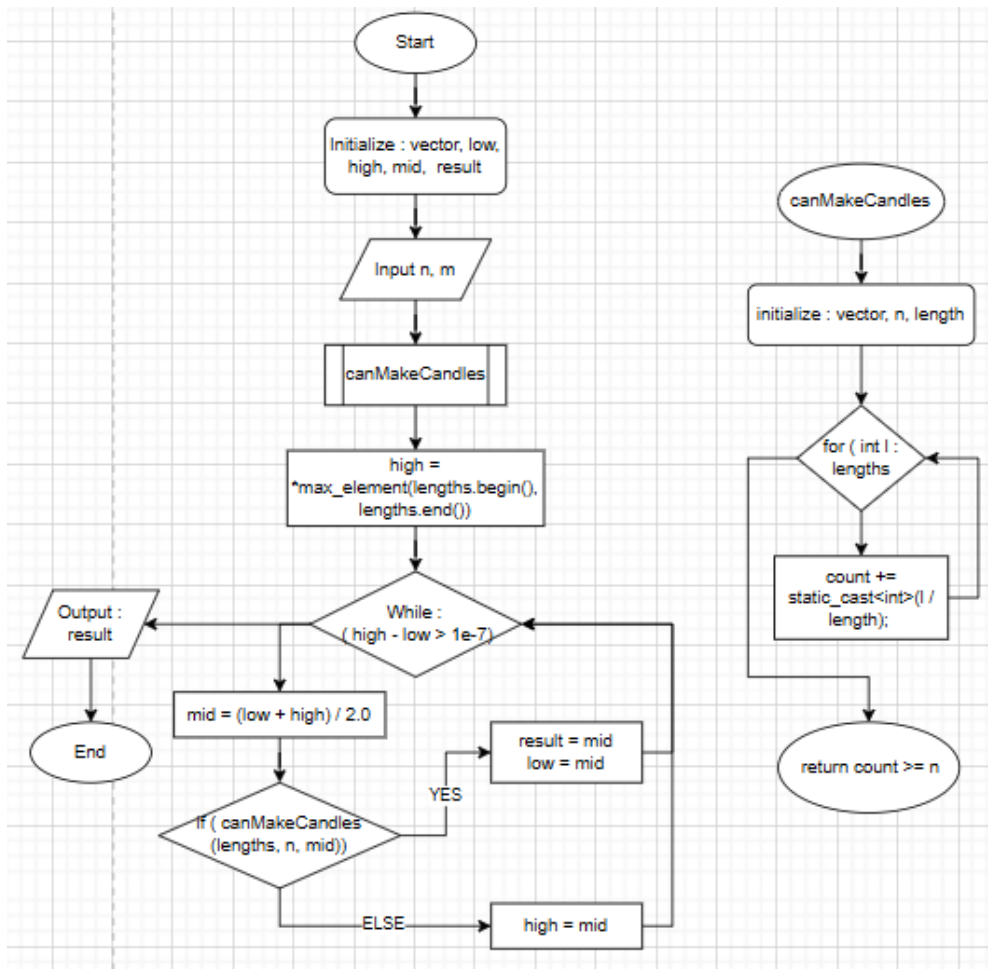
### Завдання №7 Algotester - Task 3:

Запланований час виконання – 20 хв



## Завдання №8 Algotester - Task 4:

Запланований час виконання – 30 хв



3) Код програми з посиланням на зовнішні ресурси

## Завдання №1 VNS Practice Work - Task 1 – Variant 21 :

vns\_practice\_work\_1\_task\_variant\_21\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vns_practice_work_1_task_variant_21_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7
8      const double a = 0.5;
9      const double b = 3.1;
10     const double x = 1.4;
11
12     double alpha = sqrt(abs ((a * pow(x, 2) * sin(2 * x)) + (exp(-2 * x) * (x + b))) );
13     double omega = 1 / pow(cos(x * x * x), 2) - x / pow(a * a + b * b, 1.0 / 3);
14
15     cout << "alpha = " << alpha << endl;
16     cout << "omega = " << omega << endl;
17
18     return 0;
19 }
```



## Завдання №2 VNS Practice Work - Task 2 – Variant 10:

vns\_practice\_work\_2\_task\_variant\_10\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vns_practice_work_2_task_variant_10_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <cmath>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7
8      double x = 0;
9      double h = 0.31;
10     double y;
11
12     const int a = 2;
13     const int b = 3;
14     const int c = 7;
15
16     do {
17         if (x < 2) {
18             y = pow(a, b - x) + c;
19         } else if (x >= 2 && x <= 4) {
20             y = pow(b, c - x) + a;
21         } else {
22             y = pow(c, a - x) + b;
23         }
24         cout << "x = " << x << ", y = " << y << endl;
25         x += h;
26     } while (x <= 5);
27
28     return 0;
29 }
```

### Завдання №3 VNS Practice Work - Task 3 – Variant 16:

vns\_practice\_work\_3\_task\_1\_variant\_16\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vns_practice_work_3_task_1_variant_16_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <stdio.h>
3  #include <cmath>
4
5  using namespace std;
6
7  int main (){
8
9      double P, A, profit;
10     int t;
11     float r;
12
13     cout << "What is the investment amount? ";
14     cin >> P;
15     cout << "For how many days? ";
16     cin >> t;
17     cout << "At what interest rate? ";
18     cin >> r;
19
20     r /= 100;
21     profit = P * (r/365) * t;
22     A = P + profit;
23
24     cout << "Clear profit " << profit << endl;
25     cout << "Total amount : " << A << endl;
26
27     return 0;
28 }
```

vns\_practice\_work\_3\_task\_2\_variant\_16\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vns_practice_work_3_task_2_variant_16_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #define pi 3.14159265
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7
8      double r1, r2, h;
9
10     cout << "Enter the radius of the cylinder: ";
11     cin >> r1;
12     cout << "Enter the radius of the hole: ";
13     cin >> r2;
14     cout << "Enter the height of the cylinder: ";
15     cin >> h;
16
17     double volume = pi * h * (r1 * r1 - r2 * r2);
18
19     cout << "The volume of the cylinder is: " << volume << endl;
20     return 0;
21 }
```

## Завдання №4 VNS Practice Work - Task 4 – Variant 5:

vns\_practice\_work\_4\_task\_variant\_5\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vs vns_practice_work_4_task_variant_5_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main() {
6
7      int n;
8      cout << "Enter the number of numbers: ";
9      cin >> n;
10
11     int sum = 0;
12     for (int i = 1; i <= n; i++) {
13         sum += i;
14     }
15     cout << "Sum of first " << n << " numbers: " << sum << endl;
16
17     return 0;
18 }
```

## Завдання №5 Algotester – Task 1:

algotester\_practice\_work\_task\_1\_yaryna\_shcherban.cpp

```
vs algotester_practice_work_task_1_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      int n;
8      cin >> n;
9
10     vector<int> denominations = {500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1};
11
12     int count = 0;
13
14     for (int denomination : denominations) {
15         if (n == 0) break;
16         count += n / denomination;
17         n %= denomination;
18     }
19
20     cout << count << endl;
21     return 0;
22 }
```

## Завдання №6 Algotester - Task 2:

algotester\_practice\_work\_task\_2\_yaryna\_shcherban.cpp

algotester\_practice\_work\_task\_2\_yaryna\_shcherban.cpp >

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int n;
6      cin >> n;
7
8      int amount = 500 - n;
9      int count = 0;
10
11     count += amount / 500;
12     amount %= 500;
13
14     count += amount / 200;
15     amount %= 200;
16
17     count += amount / 100;
18     amount %= 100;
19
20     count += amount / 50;
21     amount %= 50;
22
23     count += amount / 20;
24     amount %= 20;
25
26     count += amount / 10;
27     amount %= 10;
28
29     count += amount / 5;
30     amount %= 5;
31
32     count += amount / 2;
33     amount %= 2;
34
35     count += amount;
36     cout << count << endl;
37     return 0;
38 }
```

### Завдання №7 Algotester - Task 3:

algotester\_practice\_work\_task\_3\_yaryna\_shcherban.cpp

```
algotester_practice_work_task_3_yaryna_shcherban.cpp >
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3
4  using namespace std;
5
6  int main() {
7      string s;
8      int x, y;
9      cin >> s >> x >> y;
10
11     int up = 0, right = 0;
12     for (char c : s) {
13         if (c == 'U') {
14             up++;
15         } else if (c == 'R') {
16             right++;
17         }
18     }
19
20     if (up >= y && right >= x) {
21         cout << "YES" << endl;
22     } else {
23         cout << "NO" << endl;
24     }
25
26     return 0;
27 }
```

## Завдання №8 Algotester - Task 4:

algotester\_practice\_work\_task\_4\_yaryna\_shcherban.cpp

```
algotester_practice_work_task_4_yaryna_shcherban.cpp > main()
1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <iomanip>
4  #include <algorithm>
5  using namespace std;
6
7  bool canMakeCandles(const vector<int>& lengths, int n, double length) {
8      int count = 0;
9      for (int l : lengths) {
10         count += static_cast<int>(l / length);
11     }
12     return count >= n;
13 }
14
15 int main() {
16     int n, m;
17     cin >> n >> m;
18
19     vector<int> lengths(m);
20     for (int i = 0; i < m; ++i) {
21         cin >> lengths[i];
22     }
23
24     double low = 0.0, high = *max_element(lengths.begin(), lengths.end());
25     double result = 0.0;
26
27     while (high - low > 1e-7) {
28         double mid = (low + high) / 2.0;
29         if (canMakeCandles(lengths, n, mid)) {
30             result = mid;
31             low = mid;
32         } else {
33             high = mid;
34         }
35     }
36
37     cout << fixed << setprecision(7) << result << endl;
38
39     return 0;
40 }
```

4) Результати виконаних завдань, тестування та фактично затрачений час

### Завдання №1 VNS Practice Work - Task 1 – Variant 21 :

Фактично затрачений час – 10 хв

```
alpha = 0.775844  
omega = 0.523482
```

### Завдання №2 VNS Practice Work - Task 2 – Variant 10:

Фактично затрачений час – 20 хв

```
x = 0, y = 15  
x = 0.31, y = 13.4531  
x = 0.62, y = 12.2054  
x = 0.93, y = 11.1989  
x = 1.24, y = 10.387  
x = 1.55, y = 9.73208  
x = 1.86, y = 9.20381  
x = 2.17, y = 203.602  
x = 2.48, y = 145.413  
x = 2.79, y = 104.019  
x = 3.1, y = 74.5726  
x = 3.41, y = 53.6256  
x = 3.72, y = 38.7247  
x = 4.03, y = 3.01925  
x = 4.34, y = 3.01053  
x = 4.65, y = 3.00576  
x = 4.96, y = 3.00315
```

### Завдання №3 VNS Practice Work - Task 3 – Variant 16:

Фактично затрачений час – 30 хв

```
What is the investment amount? 2500  
For how many days? 30  
At what interest rate? 20  
Clear profit 41.0959  
Total amount : 2541.1
```

```
Enter the radius of the cylinder: 8  
Enter the radius of the hole: 3  
Enter the height of the cylinder: 15  
The volume of the cylinder is: 2591.81
```

### Завдання №4 VNS Practice Work - Task 4 – Variant 5:

Фактично затрачений час – 10 хв

```
Enter the number of numbers: 56
Sum of first 56 numbers: 1596
```

**Завдання №5 Algotester – Task 1:**

Фактично затрачений час – 20 хв

```
74
4
```

20 годин тому	<a href="#">0021 - Депутатські гроші</a>	C++ 23	Зараховано	0.002	1.207
---------------	--	--------	------------	-------	-------

**Завдання №6 Algotester - Task 2:**

Фактично затрачений час – 15 хв

```
47
5
```

20 годин тому	<a href="#">0681 - Решта</a>	C++ 23	Зараховано	0.002	1.184
---------------	------------------------------	--------	------------	-------	-------

**Завдання №7 Algotester - Task 3:**

Фактично затрачений час – 20 хв

```
RURU
2 0
YES
```

20 годин тому	<a href="#">0483 - Робот</a>	C++ 23	Зараховано	0.002	1.195
---------------	------------------------------	--------	------------	-------	-------

**Завдання №8 Algotester - Task 4:**

Фактично затрачений час – 30 хв

```
4 3
1 4 2
1.3333333
```

7 годин тому	C++ 23	Зараховано	0.002	1.094	<a href="#">Перегляд</a>
--------------	--------	------------	-------	-------	--------------------------

Висновок : Завдяки цій розрахунковій роботі я закріпила базові знання щодо роботи з математичними формулами, масивами та функціями.

Посилання на Pull Request : [https://github.com/artificial-intelligence-department/ai\\_programming\\_playground\\_2024/pull/456](https://github.com/artificial-intelligence-department/ai_programming_playground_2024/pull/456)