

Івано-Франківський коледж
Державного вищого навчального закладу
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу
_____ Ю.М.Москаленко
— _____ 2017 року

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
З ПРОГРАМУВАННЯ**

Спеціальність 5.04030101 «Прикладна математика»
Тривалість практики: 3 тижні
Курс: III, семестр: V
Форма контролю: залік

Схвалено на засіданні Педагогічної ради
(від 31.08.2017 року, протокол №1)

Івано-Франківськ – 2017

Зміст

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	3
2. Організація та керівництво практикою	5
3. Зміст практики	5
4. Вимоги до складання і оформлення звіту з обчислювальної практики	6
5. Поточний контроль і залік з обчислювальної практики	8
КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН	8
ДОДАТОК 1	10
ДОДАТОК 2	11
ДОДАТОК 3	16
Індивідуальні завдання	16
Тема 1. Лінійні алгоритми	16
Тема 2. Цілі числа	18
Тема 3. Логічні вирази	21
Тема 4. Умовний оператор	24
Тема 5. Оператор вибору	26
Тема 6. Цикл з параметром	29
Тема 7. Цикл з умовою	33
Тема 8. Послідовності	38
Тема 9. Вкладені цикли	40
Тема 10. Процедури з числовими параметрами	42
Тема 11. Масиви	49
Тема 12. Робота з файлами	53
Дати відповіді на контрольні запитання:	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:	55

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна практика студентів є складовою частиною навчального процесу і проводиться з метою закріплення й поглиблення теоретичних знань, набуття практичних навичок в напрямку майбутньої спеціальності і досвіду самостійної роботи. Практика проводиться у відповідності з вимогами наскрізної програми практики напрямку підготовки 5.04030101 «Прикладна математика» згідно з навчальним планом.

Метою практики є формування у студентів професійних практичних знань, умінь і навичок, необхідних для успішної роботи в організаціях, що проектують чи експлуатують математичне забезпечення ЕОМ, використовують математичні методи і ПЕОМ для моделювання виробничих процесів і розв'язування науково-технічних завдань на посадах інженера-математика, наукового співробітника, інженера-програміста. Навчальна обчислювальна практика служить для формування в студентів професійного вміння та навичок, самостійності в прийнятті рішень на конкретній роботі в реальних умовах шляхом виконання різних завдань, властивих майбутній професійній діяльності.

Планування навчальної обчислювальної практики здійснюється керівником практики. Заняття під час практики проводяться у вигляді практичних і лабораторних робіт, інструктажів та консультацій. Навчальна практика студентів проводиться під безпосереднім керівництвом та наглядом ведучих спеціалістів кафедри, які залучають студентів до виконання роботи. Під час проходження практики студент зобов'язаний своєчасно виконувати всі вказівки керівника практики, забезпечити високу якість виконання робіт.

Під час навчальної обчислювальної практики студент отримує **індивідуальні завдання**, які пов'язані з розробкою програм, що ілюструють набуті студентом знання.

Правила безпеки. Правила користування приладами та інструментами.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- торкатися екрана і тильного боку дисплея, проводів живлення та заземлення, з'єднувальних кабелів;
- порушувати порядок увімкнення й вимикання апаратних блоків;
- класти на апаратуру сторонні предмети;
- працювати на комп'ютері у вологому одязі та вологими руками;
- палити в приміщенні, де знаходяться комп'ютери.

Перед початком роботи на комп'ютері необхідно отримати дозвіл на роботу в уповноважених осіб педагогічно-лаборантського складу. Під час роботи на комп'ютері

НЕОБХІДНО:

- суворо дотримуватися інструкції з експлуатації апаратури;
- працювати на клавіатурі чистими сухими руками, не натискаючи на клавіші без потреби чи навмання;
- працюючи з дискетами, оберегати їх від ударів, дії магнітного поля й тепла, правильно вставляти дискети в дисковод;
- коректно завершувати роботу з тим чи іншим програмним засобом.

У разі появи запаху горілого, самовільного вимикання апаратури, незвичних звуків треба негайно повідомити про це обслуговуючий персонал та вимкнути комп'ютер. Не можна працювати на комп'ютері при недостатньому освітленні, високому рівні шуму тощо.

Під час роботи комп'ютера екран дисплея є джерелом електромагнітного випромінювання, яке руйнує зір, викликає втоми, знижує працездатність. Через це треба, щоб очі користувача знаходилися на відстані 60 - 70 см від екрана, а безперервна робота за комп'ютером тривала не більше 40 – 45 хв. для дорослих.

Ескіз, схема, фото або інша ілюстрація

Підготовка устаткування до роботи

1. Оглянути робоче місце.
2. Перевірити наявність всіх комплектуючих до комп'ютера.
3. Перевірити наявність інструкційної картки.
4. Ввімкнути комп'ютер та дочекатись завантаження операційної системи Windows.

2.ОРГАНІЗАЦІЯ ТА КЕРІВНИЦТВО ПРАКТИКОЮ

Навчальна обчислювальна практика проводиться на III курсі на протязі трьох тижнів.

Базовими об'єктами проведення практики є навчальні кабінети і комп'ютерні лабораторії факультету математики та інформатики Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Програмне забезпечення комп'ютерів повинно включати всі програмні продукти, необхідні для виконання завдань практики (їх перелік може уточнювати перед початком практики). Комп'ютери повинні бути об'єднані в локальну мережу і мати доступ до мережі Internet.

Деякі елементи самостійної роботи, як наприклад, пошук літератури, розробка програм, підготовка звітів тощо, можуть виконуватись на інших об'єктах, де є все необхідне для цього (зокрема, за допомогою власних комп'ютерів).

Керівництво практикою здійснює викладач, якого призначає циклова комісія. Керівник практики проводить інструктаж з техніки безпеки, складає графік проходження практики і видає завдання студентам.

По закінченні практики студент подає звіт про проходження практики і здає залік. Залік приймає комісія на чолі з керівником практики.

3. ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Основними видами діяльності студента під час навчальної обчислювальної практики є:

- пошук і опрацювання навчальної літератури;
- вивчення необхідних для розв'язування поставленої задачі програмних засобів;
- розробка програмної реалізації задачі за допомогою вибраної мови програмування;

- розробка тестових завдань для перевірки правильності роботи програм;
- підготовка звітної документації за результатами практики.

Під час обчислювальної практики студент виконує комплекс індивідуальних завдань, що охоплює наступні розділи курсів “Інформатика”, “Дискретна математика”, “Математична логіка та теорія алгоритмів”, “Алгоритмізація та основи програмування”:

Завдання практики полягає в набутті студентами початкових навичок професійної діяльності, ознайомленні з основами розробки програмних засобів мовами програмування високого рівня та супровідної документації, а також у формуванні професійних знань і навичок, які допоможуть у практичній роботі, за напрямками:

- створення програм лінійних алгоритмів;
- створення програм обробки логічних виразів;
- створення програм обробки умовних операторів та операторів вибору;
- створення програм циклів з параметром, циклів з умовою, з вкладеними циклами;
- створення програм обробки послідовностей;
- створення програм з використанням функцій користувача;
- створення програм з для роботи з масивами;
- створення програм роботи з файлами.

Програмна реалізація кожного завдання здійснюється однією з мов високого рівня і/або засобами одного з математичних програмних пакетів.

4. ВИМОГИ ДО СКЛАДАННЯ І ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Оформлення звіту ведеться одночасно з виконанням завдань обчислювальної практики. Звіт з обчислювальної практики повинен містити:

- титульну сторінку (див. додаток 1);

– індивідуальні завдання.

Індивідуальні завдання оформляють за наступним планом (див. додаток 2):

1. Номер завдання.
2. Формулювання умови.
3. Математична постановка задачі і алгоритму її розв'язування.
4. Текст програми мовою високого рівня і/або мовою математичного пакету.
5. Результати.
6. Висновки.
7. Література.

Текст звіту верстається на комп'ютері шрифтом 14 пунктів з одинарним міжрядковим інтервалом на одній стороні листа формату А4. Розміри полів: лівого — 30мм, правого — 10 мм, верхнього і нижнього по 20 мм.

Сторінки нумеруються арабськими цифрами. Титульний лист включають у загальну нумерацію, але номер на ньому не ставиться. Нумерація починається з другої сторінки. Номера сторінок проставляють у правому верхньому куті листа (тільки цифра).

Тексти наведених у звіті програм супроводжують детальними коментарями, оператори і команди використовуваної мови програмування виділяють (наприклад, іншим шрифтом).

Фрагменти програми підписуються словом *Лістинг номер. Назва*. Номер лістингу складається з номера індивідуального завдання. Текст лістингу набирається шрифтом Courier New, розмір не менше 8 пунктів, форматування згідно вибраного стилю оформлення програми.

Друкований та електронний варіанти звіту і файли з програмними продуктами подаються в останній день проведення практики.

- 1. Із кожної теми обирається завдання за номером в списку в журналі групи.**
2. Програма реалізується в середовищі Lazarus або в Visual Studio, але в межах однієї теми використовується одне середовище.
3. До кожного завдання необхідно додати:
 - вікно програми (форми);
 - лістинг програми;
 - алгоритм роботи програми.

5. ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ І ЗАЛІК З ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Поточний контроль виконання завдань з обчислювальної практики здійснюється згідно графіка, складеного керівником практики. Він полягає в оцінці виконання студентом кожного індивідуального завдання.

Залік проводиться після завершення навчальної обчислювальної практики. При проведенні заліку використовувати наступні критерії підсумкової оцінки за навчальну обчислювальну практику:

- повний і акуратно оформлений згідно вимог звіт;
- наявність розроблених і успішно протестованих програмних продуктів;
- правильні відповіді студента на питання викладача, які стосуються тематики практики.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

•

№ п/п	Зміст практики	Тривалість практики (год)
1.	Інструктаж з техніки безпеки. Створення алгоритмів та програм лінійних алгоритмів. Виконання теми 1, одержання результату.	8
2	Створення алгоритмів та програм обробки цілих. Виконання завдання 2, одержання результату. . Створення програм на мові Pascal або C++	8
3	Створення алгоритмів та програм обробки логічних виразів. Виконання завдання 3, одержання результату. . Створення програм на мові Pascal або C++	8
4	Створення алгоритмів та програм обробки умовних операторів. Виконання завдання 4, одержання результату. . Створення програм на мові Pascal або C++	8
5	Створення алгоритмів та програм обробки операторів вибору. Виконання завдання 5, одержання результату. . Створення програм на мові Pascal або C++	8
6	Створення алгоритмів та програм циклів з параметром. Виконання завдання 6, одержання результату. . Створення програм на мові Pascal або C++	8
7	Створення алгоритмів та програм циклів з умовою. Виконання завдання 7, одержання результату. . Створення програм на мові C++	12
8	Створення алгоритмів та програм створення та обробки послідовностей. . Виконання завдання 8, одержання результату. Скласти програму на алгоритмічній мові C++.	8
9.	Створення алгоритмів та програм з вкладеними циклами. Виконання завдання 9, одержання результату. Створення програм на мові C++	8

10.	Створення алгоритмів та програм з використанням функцій користувача. Виконання завдання 10. Одержання результату. Створення програм на мові С++	8
11	Створення алгоритмів та програм з для роботи з масивами.. Одержання результату. Виконання завдання 11. Створення програм на мові С++	8
12.	Створення алгоритмів та програм роботи з файлами. . Виконання завдання 12, одержання результату. Скласти програму на алгоритмічній мові Pascal або С++	12
13.	Оформлення та захист індивідуального звіту .	18
<i>Всього</i>	<i>162</i>	



Івано-Франківський коледж
Державного вищого навчального закладу
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

ЗВІТ

з навчальної практики з програмування
студента(ки) ___ курсу групи ___

(П. І. Б. студента)

Терміни практики з «__» _____ 20__ р.
до «__» _____ 20__ р.

Виконав

підпис

(П. І. Б. студента)

Керівник
практики

підпис

(П. І. Б. керівника)

Індивідуальне завдання №2

1. Умова завдання.

Обчислити наближено площу фігури, обмеженої лініями $y = f(x)$, $y = 0$, $x = a$, $x = b$, де

$$f(x) = \frac{1}{1 + \sqrt{e^x}}, \quad a = 0, \quad b = 3.$$

Для обчислення скористатись формулами трапецій та парабол(Сімпсона), якщо відрізок $[a, b]$ розбити на n частин ($n=5, 10, 50$). Порівняти отримані результати обчислень. Скласти відповідні програми.

2. Математична постановка задачі та алгоритм її розв'язання

Для обчислення площі фігури скористаємось формулою:

$$S = \int_a^b f(x) dx.$$

Формула трапецій.

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{2} \left(y_0 + y_n + 2 \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right).$$

Похибка формули трапецій $\Delta = \frac{M(b-a)^3}{24n^2}$, де $M = \max_{x \in [a, b]} |f^{(2)}(x)|$.

Формула парабол.

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} \left(y_0 + y_n + 4(y_{1/2} + y_{3/2} + \dots + y_{n-1/2}) + 2(y_1 + \dots + y_{n-1}) \right).$$

Похибка формули парабол $\Delta = \frac{M(b-a)^5}{2880n^5}$, де $M = \max_{x \in [a, b]} |f^{(4)}(x)|$.

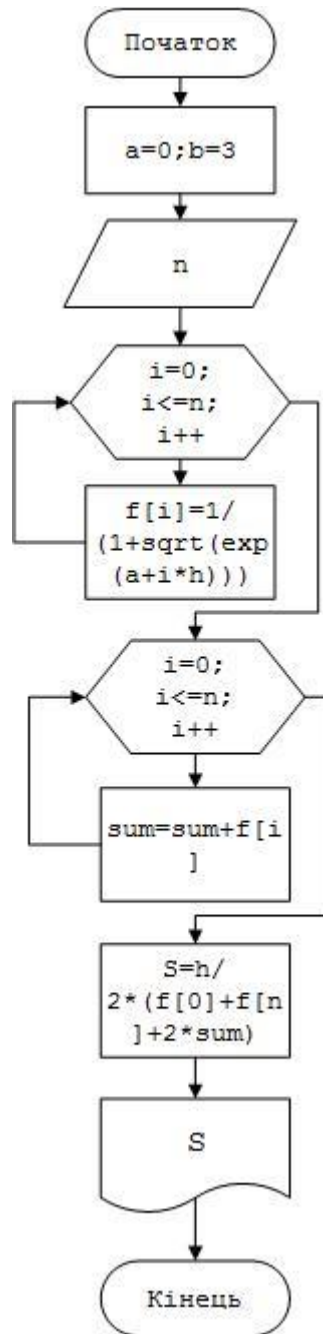


Рисунок 1. Блок схема алгоритму індивідуального завдання №2

3. Тексти програм.

```

// Індивідуальне завдання №2
// Виконав _____
// Формула трапецій

```

```

#include<iostream>
#include<math.h>
#include<conio.h>
void main() {

```

```

    int n,i;
    float a,b,h;
    float f[100],sum,S;
//Задаємо кінці відрізка
    a=0;
    b=3;
//Задаємо кількість інтервалів
    cout<<"Enter number of intervals n=";
    cin>>n;
    cout<<"\n";
//Обчислення довжини інтервалу
    h=(b-a)/n;
//Знаходимо значення функції у точках Xo...Xn:
    for(i=0; i<=n; i++){
        f[i]=1/(1+sqrt(exp(a+i*h)));
    }
//Обчислення суми f(1)...f(n-1)
    sum=0;
    for(i=1; i<n; i++){
        sum=sum+f[i];
    }
//Обчислення площі за формулою трапецій:
    S=h/2*(f[0]+f[n]+2*sum);
cout<<"Figure's area S="<<S<<"\n";
}

```

Лістинг 2.1. Формула трапецій

```

// Індивідуальне завдання №2
// Виконав _____
// Формула парабол

#include<iostream.h>
#include<math.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int n,i;
    float a,b,h;
    float f[100],f2[100],sum1,sum2,S;
//Задаємо кінці відрізка
    a=0;
    b=3;
//Задаємо кількість інтервалів
    cout<<"Enter number of intervals n=";
    cin>>n;

```

```

    cout<<"\n";
//Обчислення довжини інтервалу
    h=(b-a)/n;
//Знаходимо значення функції у точках X0...Xn:
    for(i=0; i<=n; i++){
        f[i]=1/(1+sqrt(exp(a+i*h)));
    }
sum2=0;
//Знаходження значення функції у точках X(1/2)...X(n-1/2):
    for(i=0; i<n; i++){
        f2[i]=1/(1+sqrt(exp(a+i*h+h/2)));
//Обчислення суми f(1/2)...f(n-1/2)
        sum2=sum2+f2[i];
    }
//Обчислення суми f(1)...f(n-1)
    sum1=0;
    for(i=1; i<n; i++){
        sum1=sum1+f[i];
    }
//Обчислення площі за формулою парабол:
    S=(h/6)*(f[0]+f[n]+2*sum1+4*sum2);
cout<<"Figure's area S="<<S<<"\n";
}

```

Лістинг 2.2. Формула парабол

4. Результати обчислень

За формулою трапецій:

при $n=5$ $S=0,984984$, $\Delta \sim 0,04$;
при $n=10$ $S=0,983846$, $\Delta \sim 0,01$;
при $n=50$ $S=0,983483$, $\Delta \sim 0,0004$;

За формулою парабол:

при $n=5$ $S=0,983467$, $\Delta \sim 0,0016$;
при $n=10$ $S=0,983468$, $\Delta \sim 0,0001$;
при $n=50$ $S=0,983468$, $\Delta \sim 0,00000016$;

5. Висновки

При наближених обчисленнях результат є більш точним при розбитті відрізка $[a,b]$ на більшу кількість частин. Причому при однакових значеннях n формула парабол дає значно меншу похибку, ніж формула трапецій.

6. Література

1. Б.П.Демидович, И.А.Марон. Основы вычислительной математики – М.: ГИФМЛ, 1966. – 664с.
2. И.С.Березин, Н.П.Жидков. Методы вычислений.Т.1. – М.: ГИФМЛ,1962 – 464с.
3. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязська В.А. С++ і С++ Builder: Навчальний посібник. 4-те вид. – Львів:СПД Глинський, 2008. – 192 с.

Індивідуальні завдання.**Тема 1. Лінійні алгоритми.**

Усі вхідні і вихідні дані в завданнях цієї групи є дійсними числами.

Begin1. Дана сторона квадрата a . Знайти його периметр $P = 4 \cdot a$.

Begin2. Дана сторона квадрата a . Знайти його площу $S = a^2$.

Begin3. Дані сторони прямокутника a та b . Знайти його площу $S = a \cdot b$ і периметр $P = 2(a + b)$.

Begin4. Даний діаметр кола d . Знайти її довжину $L = \pi d$. В якості значення π використовувати 3.14.

Begin5. Дана довжина ребра куба a . Знайти об'єм куба $V = a^3$ і площа його поверхні $S = 6a^2$.

Begin6. Дані довжини ребер a, b, c прямокутного паралелепіпеда. Знайти його об'єм $V = abc$ і площу поверхні $S = 2 \cdot (ab + bc + ac)$.

Begin7. Знайти довжину кола L і площа круга S заданого радіусу R :

$$L = 2\pi R, S = \pi R^2.$$

В якості значення π використовувати 3.14.

Begin8. Дані два числа a і b . Знайти їх середнє арифметичне: $(a + b)/2$.

Begin9. Дані два ненегативні числа a і b . Знайти їх *середнє геометричне*, тобто квадратний корінь з їх добутку: $a \cdot b$.

Begin10. Дані два ненульові числа. Знайти суму, різницю, добуток і частку їх квадратів.

Begin11. Дані два ненульові числа. Знайти суму, різницю, добуток і частку їх модулів.

Begin12. Дані катети прямокутного трикутника a і b . Знайти його гіпотенузу c і периметр P .

Begin13. Дані два кола із загальним центром і радіусами R_1 і R_2 ($R_1 > R_2$). Знайти площі цих кіл S_1 та S_2 , а також площу S_3 кільця, зовнішній

радіус якого рівний R_1 , а внутрішній радіус рівний R_2 :

Begin14. Дана довжина L кола. Знайти її радіус R і площу S кола, обмеженого цим колом.

Begin15. Дана площа S кола. Знайти його діаметр D і довжину L кола, що обмежує це коло.

Begin16. Знайти відстань між двома точками із заданими координатами X_1 і X_2 на числовій осі: $|x_2 - x_1|$.

Begin17. Дані три точки A, B, C на числовій осі. Знайти довжини відрізків AC і BC і їх суму.

Begin18. Дані три точки A, B, C на числовій осі. Точка C розташована між точками A і B . Знайти добуток довжин відрізків AC і BC .

Begin19. Дані координати двох протилежних вершин прямокутника: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) . Сторони прямокутника паралельні осям координат. Знайти периметр і площу цього прямокутника.

Begin20. Знайти відстань між двома точками із заданими координатами (x_1, y_1) та (x_2, y_2) на площині. Відстань обчислюється за формулою $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

Begin21. Дані координати трьох вершин трикутника: (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) - Знайти його периметр і площу, використовуючи формулу для відстані між двома точками на площині (див. завдання Begin20). Для знаходження площі трикутника із сторонами a, b, c використовувати формулу *Герона*:

$$\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \text{ де } p = \frac{a+b+c}{2} - \text{напівпериметр.}$$

Begin22. Поміняти місцями значення змінних A і B і вивести нові значення A і B .

Begin23. Дані змінні A, B, C . Змінити їх значення, перемістивши вміст A у B , B — в C , C — в A , і вивести нові значення змінних A, B, C .

Begin24. Дані змінні A, B, C . Змінити їх значення, перемістивши вміст A в C , C — в B , B — в A , і вивести нові значення змінних

A, B, C.

- Begin25. Знайти значення функції $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при цьому значенні x .
- Begin26. Знайти значення функції $y = 4(x^3) - 6 - 7(x-3)^3 + 2$ при цьому значенні x .
- Begin27. Дане число A . Вичислити A^8 , використовуючи допоміжну змінну і три операції множення. Для цього послідовно знаходити A^2, A^4, A^8 . Вивести усі знайдені степені числа A .
- Begin28. Дане число A . Вичислити A^{15} , використовуючи дві допоміжні змінні і п'ять операцій множення. Для цього послідовно знаходити $A^2, A^3, A^5, A^{10}, A^{15}$. Вивести усі знайдені степені числа A .
- Begin29. Дане значення кута α в градусах ($0 < \alpha < 360$). Визначити значення цього ж кута в радіанах, враховуючи, що $180 = \pi$ радіан.
- Begin30. Дано значення кута α в радіанах ($0 < \alpha < 2\pi$). Визначити значення цього ж кута в градусах, враховуючи, що $180 = \pi$ радіан.

Тема 2. Цілі числа

Усі вхідні і вихідні дані в завданнях цієї групи є цілими числами. Усі числа, для яких вказана кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються позитивними.

- Integer1. Дана відстань b в сантиметрах. Використовуючи операцію ділення без залишку, знайти кількість повних метрів в ньому (1 метр = 100 см).
- Integer2. Дана маса M в кілограмах. Використовуючи операцію ділення без залишку, знайти кількість повних тонн в ній (1 тонна = 1000 кг).
- Integer3. Даний розмір файлу у байтах. Використовуючи операцію ділення без залишку, знайти кількість повних кілобайт, які займає цей файл (1 кілобайт = 1024 байти).
- Integer4. Дані цілі позитивні числа A і B ($A > B$). На відрізку довжини A розміщена максимально можлива кількість відрізків довжини B (без накладень). Використовуючи операцію ділення без остатку, знайти

кількість відрізків, розміщених на відрізку A .

Integer5. Дані цілі позитивні числа A і B ($A > B$). На відрізку довжини A розміщена максимально можлива кількість відрізків довжини B (без накладень). Використовуючи операцію узяття залишку від ділення без остатку, знайти довжину незайнятої частини відрізку A .

Integer6. Дане двозначне число. Вивести спочатку його ліву цифру (десятки), а потім — його праву цифру (одиниці). Для знаходження десятків використовувати операцію ділення без залишку, для знаходження одиниць — операцію узяття залишку від ділення.

Integer7. Дане двозначне число. Знайти суму і добуток його цифр.

Integer8. Дане двозначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр початкового числа.

Integer9. Дане тризначне число. Використовуючи одну операцію ділення без залишку, вивести першу цифру цього числа (сотні).

Integer10. Дане тризначне число. Вивести спочатку його останню цифру (одиниці), а потім — його середню цифру (десятки).

Integer11. Дане тризначне число. Знайти суму і добуток його цифр.

Integer12. Дане тризначне число. Вивести число, отримане при прочитанні початкового числа справа наліво.

Integer13. Дане тризначне число. У ньому закреслили першу цифру ліворуч і приписали її справа. Вивести отримане число.

Integer14. Дане тризначне число. У ньому закреслили першу цифру справа і приписали її ліворуч. Вивести отримане число.

Integer15. Дане тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр сотень і десятків початкового числа (наприклад, 123 перейде в 213).

Integer16. Дане тризначне число. Вивести число, отримане при перестановці цифр десятків і одиниць початкового числа (наприклад, 123 перейде в 132).

Integer17. Дане ціле число, більше 999. Використовуючи одну операцію ді-

лення без залишку і одну операцію узяття залишку від ділення, знайти цифру, що відповідає розряду сотень в записі цього числа.

Integer18. Дане ціле число, більше 999. Використовуючи одну операцію ділення без остачі і одну операцію узяття залишку від ділення, знайти цифру, що відповідає розряду тисяч в записі цього числа.

Integer19. З початку доби пройшло N секунд (N — ціле). Знайти кількість повних хвилин, що пройшли з початку доби.

Integer20. З початку доби пройшло N секунд (N — ціле). Знайти кількість повних годин, що пройшли з початку доби.

Integer21. З початку доби пройшло N секунд (N — ціле). Знайти кількість секунд, що пройшли з початку останньої хвилини.

Integer22. З початку доби пройшло N секунд (N — ціле). Знайти кількість секунд, що пройшли з початку останньої години.

Integer23. З початку доби пройшло N секунд (N — ціле). Знайти кількість повних хвилин, що пройшли з початку останньої години.

Integer24. Дні тижні пронумеровані таким чином: 0 — неділя, 1 — понеділок, 2 — вівторок, ..., 6 — субота. Дано ціле число K , що лежить в діапазоні 1-365. Визначити номер дня тижня для K -го дня року, якщо відомо, що цього року 1 січня було понеділком.

Integer25. Дні тижні пронумеровані таким чином: 0 — неділя, 1 — понеділок, 2 — вівторок, ..., 6 — субота. Дано ціле число K , що лежить в діапазоні 1-365. Визначити номер дня тижня для K -го дня року, якщо відомо, що цього року 1 січня було четвергом.

Integer26. Дні тижні пронумеровані таким чином: 0 — неділя, 1 — понеділок, 2 — вівторок, ..., 6 — субота. Дано ціле число K , що лежить в діапазоні 1-365. Визначити номер дня тижня для K -го дня року, якщо відомо, що цього року 1 січня було вівторком.

Integer27. Дні тижні пронумеровані таким чином: 0 — неділя, 1 — понеділок, 2 — вівторок, ..., 6 — субота. Дано ціле число K , що лежить в діапазоні 1-365. Визначити номер дня тижня для K -го дня року, якщо

відомо, що цього року 1 січня було суботою.

- Integer28. Дні тижні пронумеровані таким чином: 0 — неділя, 1 — понеділок, 2 — вівторок, ..., 6 — субота. Дано ціле число K , що лежить в діапазоні $1-365$, і ціле число N , що лежить в діапазоні $1-7$. Визначити номер дня тижня для K -го дня року, якщо відомо, що цього року 1 січня було днем тижня з номером N .
- Integer29. Дані цілі позитивні числа A , B , C . На прямокутнику розміру $A \times B$ розміщена максимально можлива кількість квадратів із стороною C (без накладень). Знайти кількість квадратів, розміщених на прямокутнику, а також площу незайнятої частини прямокутника.
- Integer30. Даний номер деякого року (ціле позитивне число). Визначити відповідний йому номер століття, враховуючи, що, приміром, початком 20 століть був 1901 рік.

Тема 3. Логічні вирази

У всіх завданнях цієї групи вимагається вивести логічне значення TRUE, якщо приведене висловлювання для запропонованих початкових даних є істинним, і значення FALSE інакше. Усі числа, для яких вказана кількість цифр (двозначне число, тризначне число і т. д.), вважаються цілими позитивними.

- Boolean1. Дане ціле число A . Перевірити істинність висловлювання: «Число A є позитивним».
- Boolean2. Дане ціле число A . Перевірити істинність висловлювання: «Число A є непарним».
- Boolean3. Дане ціле число A . Перевірити істинність висловлювання: «Число A є парним».
- Boolean4. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Справедливі нерівності $A > 2$ і $B \leq 3$ ».

Boolean5. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Справедливі нерівності $A \geq 0$ або $B < -2$ ».

Boolean6. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Справедлива подвійна нерівність $A < B < C$ ».

Boolean7. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Число B знаходиться між числами A і C ».

Boolean8. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Кожне з чисел A і B непарне».

Boolean9. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Хоч би одно з чисел A і B непарне».

Boolean10. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Рівно одне з чисел A і B непарне».

Boolean11. Дані два цілі числа: A , B . Перевірити істинність висловлювання:

«Числа A і B мають однакову парність».

Boolean12. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Кожне з чисел A , B , C додатне».

Boolean13. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Хоч би одно з чисел A , B , C додатне».

Boolean14. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Рівно одне з чисел A , B , C додатне».

Boolean15. Дані три цілі числа: A , B , C . Перевірити істинність висловлювання:

«Рівно два числа з A , B , C є додатнім».

Boolean16. Дане ціле позитивне число. Перевірити істинність висловлювання:

«Це число є парним двозначним».

Boolean17. Дане ціле позитивне число. Перевірити істинність висловлювання:

«Це число є непарним тризначним».

Boolean18. Перевірити істинність висловлювання: «Серед трьох цих цілих

чисел є хоч би одна пара співпадаючих».

Boolean19. Перевірити істинність висловлювання: «Серед трьох цих цілих

чисел є хоч би одна пара взаємно протилежних».

Boolean20. Дане тризначне число. Перевірити істинність висловлювання: «Усі цифри цього числа різні».

Boolean21. Дане тризначне число. Перевірити істинність висловлювання: «Цифри цього числа утворюють зростаючу послідовність».

Boolean22. Дане тризначне число. Перевірити істинність висловлювання: «Цифри цього числа утворюють зростаючу або убуючу послідовність».

Boolean23. Дане чотиризначне число. Перевірити істинність висловлювання: «Це число читається однаково зліва направо і справа наліво».

Boolean24. Дані числа A , B , C (число A не рівне 0). Розглянувши дискримінант $D=B^2-4\cdot AC$, перевірити істинність висловлювання: «Квадратне рівняння $Ax^2+Bx+C=0$ має речові корені».

Boolean25. Дані числа x , y . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в другій координатній чверті».

Boolean26. Дані числа x , y . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в четвертій координатній чверті».

Boolean27. Дані числа x , y . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в другій або третій координатній чверті».

Boolean28. Дані числа x , y . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить в першій або третій координатній чверті».

Boolean29. Дані числа x , y , x_1 , y_1 , x_2 , y_2 . Перевірити істинність висловлювання: «Точка з координатами (x, y) лежить усередині прямокутника, ліва верхня вершина якого має координати (x_1, y_1) , права нижня — (x_2, y_2) , а сторони паралельні координатним осям».

Boolean30. Дані цілі числа a , b , c , що є сторонами деякого трикутника. Перевірити істинність висловлювання: «Трикутник із сторонами a , b , c є рівностороннім».

Тема 4. Умовний оператор

- IF1. Дане ціле число. Якщо воно є додатнім, то додати до нього 1; інакше не змінювати його. Вивести отримане число.
- IF2. Дане ціле число. Якщо воно є додатнім, то додати до нього 1; інакше відняти з нього 2. Вивести отримане число.
- IF3. Дано ціле число. Якщо воно є додатнім, то додати до нього 1; якщо від'ємним, то відняти з нього 2; якщо нульовим, то замінити його на 10. Вивести отримане число.
- IF4. Дані три цілі числа. Знайти кількість додатних чисел в результуючому наборі.
- IF5. Дані три цілі числа. Знайти кількість додатних і кількість від'ємних чисел в початковому наборі.
- IF6. Дані два числа. Вивести більше з них.
- IF7. Дані два числа. Вивести порядковий номер меншого з них.
- IF8. Дані два числа. Вивести спочатку більше, а потім менше з них.
- IF9. Дані дві змінні речового типу: A , B . Перерозподілити значення даних змінних так, щоб в A виявилось меншим зі значень, а у B — більшим. Вивести нові значення змінних A і B .
- IF10. Дані дві змінні цілого типу: A і B . Якщо їх значення не рівні, то присвоїти кожній змінній суму цих значень, а якщо рівні, то присвоїти змінним нульові значення. Вивести нові значення змінних A і B .
- IF11. Дані дві змінні цілого типу: A і B . Якщо їх значення не рівні, то присвоїти кожній змінній більше з цих значень, а якщо рівні, то присвоїти змінним нульові значення. Вивести нові значення змінних A і B .
- IF12. Дані три числа. Знайти найменше з них.
- IF13. Дані три числа. Знайти середнє з них (тобто число, розташоване між найменшим і найбільшим).
- IF14. Дані три числа. Вивести спочатку найменше, а потім найбільше з цих

чисел.

- IF15. Дані три числа. Знайти суму двох найбільших з них.
- IF16. Дані три змінні речового типу: A , B , C . Якщо їх значення впорядковані за збільшенням, то подвоїти їх; інакше замінити значення кожної змінної на протилежне. Вивести нові значення змінних A , B , C .
- IF17. Дані три змінні речового типу: A , B , C . Якщо їх значення впорядковані за збільшенням або зменшенням, то подвоїти їх; у протилежному випадку замінити значення кожної змінної на протилежне. Вивести нові значення змінних A , B , C .
- IF18. Дані три цілі числа, одне з яких відрізняється від двох інших, рівних між собою. Визначити порядковий номер числа, відмінного від інших.
- IF19. Дані чотири цілі числа, одно з яких відрізняється від трьох інших, рівних між собою. Визначити порядковий номер числа, відмінного від інших.
- IF20. На числовій осі розташовано три точки: A , B , C . Визначити, яка з двох останніх точок (B або C) розташована ближче до A , і вивести цю точку і її відстань від точки A .
- IF21. Дані цілочисельні координати точки на площині. Якщо точка співпадає з початком координат, то вивести 0. Якщо точка не співпадає з початком координат, але лежить на осі OX або OY , то вивести відповідно до 1 або 2. Якщо точка не лежить на координатних осях, то вивести 3.
- IF22. Дані координати точки, що не лежить на координатних осях OX і OY . Визначити номер координатної чверті, в якій знаходиться ця точка.
- IF23. Дані цілочисельні координати трьох вершин прямокутника, сторони якого паралельні координатним осям. Знайти координати його четвертої вершини.
- IF24. Для даного речового x знайти значення наступної функції f , що набуває речових значень:

$$f(x) = \begin{cases} 2 \sin(x), & x > 0 \\ x - 6, & x \leq 0 \end{cases}$$

IF25. Для даного цілого x знайти значення наступної функції f , що набуває цілих значень:

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & x < -2, \text{ або } x > 2 \\ x - 6, & \text{в інших випадках} \end{cases}$$

IF26. Для даного речового x знайти значення наступної функції f , що набуває речових значень:

$$f(x) = \begin{cases} -x, & \text{якщо } x < 0 \\ x^2, & 0 < x < 2 \\ 4, & x > 2 \end{cases}$$

IF27. Для цього цілого x знайти значення наступної функції f , що набуває цілих значень:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & \text{якщо } x \in [0,1], [2,3] \dots \\ -1, & \text{якщо } x \in [1,2], [3,4] \dots \end{cases}$$

IF28. Дано номер року (додатне ціле число). Визначити кількість днів цього року, враховуючи, що звичайний рік налічує 365 днів, а високосний — 366 днів. Високосним вважається рік, що ділиться на 4, за винятком тих років, які діляться на 100 і не діляться на 400 (наприклад, роки 300, 1300 і 1900 не є високосними, а 1200 і 2000 є).

IF29. Дано ціле число. Вивести його рядок-опис виду «від'ємне парне число», «нульове число», «додатне непарне число» і т. д.

IF30. Дано ціле число, що лежить в діапазоні 1-999. Вивести його рядок-опис виду «парне двозначне число», «непарне тризначне число» і так далі.

Тема 5. Оператор вибору

Case1. Дане ціле число в діапазоні 1-7. Вивести рядок — назву дня тижня, що відповідає цьому числу (1 — «понеділок», 2 — «вівторок» і т. д.).

Case2. Дане ціле число K . Вивести рядок-опис оцінки, що відповідає числу K (1 — «погано», 2 — «незадовільно», 3 — «задовільно», 4 — «добре», 5 — «відмінно»). Якщо K не лежить в діапазоні 1-5, то вивести рядок «помилка».

Case3. Даний номер місяця — ціле число в діапазоні 1-12 (1 — січень, 2 —

лютий і т. д.). Вивести назву відповідної пори року («зима», «весна», «літо», «осінь»).

Case4. Даний номер місяця — ціле число в діапазоні 1-12 (1 — січень, 2 — лютий і т. д.). Визначити кількість днів цього місяця для невисокосного року.

Case5. Арифметичні дії над числами пронумеровані таким чином: 1 — складання, 2 — віднімання, 3 — множення, 4 — ділення. Даний номер дії N (ціле число в діапазоні 1-4) і речові числа A і B (B не рівне 0). Виконати над числами вказану дію і вивести результат.

Case6. Одиниці довжини пронумеровані таким чином: 1 — дециметр, 2 — кілометр, 3 — метр, 4 — міліметр, 5 — сантиметр. Даний номер одиниці довжини (ціле число в діапазоні 1-5) і довжина відрізка в цих одиницях (дійсне число). Знайти довжину відрізка в метрах.

Case7. Одиниці маси пронумеровані таким чином: 1 — кілограм, 2 — міліграм, 3 — грам, 4 — тонна, 5 — центнер. Даний номер одиниці маси (ціле число в діапазоні 1-5) і маса тіла в цих одиницях (дійсне число). Знайти масу тіла в кілограмах.

Case8. Дані два цілі числа: D (день) і M (місяць), що визначають правильну дату невисокосного року. Вивести значення D і M для дати, попередньої вказаної.

Case9. Дані два цілі числа: D (день) і M (місяць), що визначають правильну дату невисокосного року. Вивести значення D і M для дати, що йде за вказаною.

Case 10. Робот може переміщатися в чотирьох напрямках («ПЧ» — північ, «З» — захід, «ПД» — південь, «С» — схід) і приймати три цифрові команди: 0 — продовжувати рух, 1 — поворот наліво, — 2 — поворот направо. Даний символ ПЧ — початковий напрям робота і ціле число N — послана йому команда. Вивести напрям робота після виконання отриманої команди.

Case11. Робот може переміщатися в чотирьох напрямках («ПЧ» — північ, «З»

— захід, «ПД» — південь, «С» — схід) і приймати три цифрові команди повороту: 1 — поворот наліво, 2 — поворот направо, 3 — поворот на 180. Даний символ ПЗ — початкова орієнтація локатора і цілі числа N_1 і N_2 — дві послані команди. Вивести орієнтацію локатора після виконання цих команд.

Case12. Елементи кола пронумеровані таким чином: 1 — радіус R , 2 — діаметр $D = 2R$, 3 — довжина $L = 2\pi R$, 4 — площа круга $S = \pi R^2$. Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення інших елементів цього кола (у тому ж порядку). В якості значення π використовувати 3.14.

Case13. Елементи рівнобедреного прямокутного трикутника пронумеровані таким чином: 1 — катет a , 2 — гіпотенуза c , 3 — висота h , опущена на гіпотенузу ($h = \frac{c}{2}$), 4 — площа $S = \frac{ch}{2}$. Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення інших елементів цього трикутника (у тому ж порядку).

Case14. Елементи рівностороннього трикутника пронумеровані таким чином:

1 — сторона a , 2 — радіус R_1 вписаного кола ($R_1 = a \sqrt{\frac{3}{6}}$), 3 — радіус R_2 описаного кола ($R_2 = 2R_1$), 4 — площа $S = a^2 \sqrt{\frac{3}{4}}$. Даний номер одного з цих елементів і його значення. Вивести значення інших елементів цього трикутника (у тому ж порядку).

Case15. Мастям гральних карт присвоєні порядкові номери: 1 — списи, 2 — трефи, 3 — бубни, 4 — чирва. Вартості карт, старших від десяти, присвоєні номери: 11 — валет, 12 — дама, 13 — король, 14 — туз. Дано два цілі числа: N — вартість ($6 \leq N \leq 14$) і M — масть карти ($1 \leq M \leq 4$). Вивести назву відповідної карти виду «пані черв'яків», «туз треф» і т. п.

Case16. Дане ціле число в діапазоні 20-69, що визначає вік (в роках). Вивести

рядок-опис вказаного віку, забезпечивши правильне узгодження числа із словом «рік», наприклад: 20 — «двадцять років», 32 — «тридцять два роки», 41 — «сорок один рік».

Case17. Дане ціле число в діапазоні 10-40, визначальна кількість учбових завдань по деякій темі. Вивести рядок-опис вказаної кількості завдань, забезпечивши правильне узгодження числа із словами «учбове завдання», наприклад: 18 — «вісімнадцять учбових завдань», 23 — «двадцять три учбові завдання», 31 — «тридцять одно учбове завдання».

Case18. Дане ціле число в діапазоні 100-999. Вивести рядок-опис цього числа, наприклад: 256 — «двісті п'ятдесят шість», 814 — «вісімсот чотирнадцять».

Case19. У східному календарі прийнятий 60-річний цикл, що складається з 12-літніх підциклів, що означають назвами кольору: зеленого, червоного, жовтого, білого і чорного. У кожному підциклі роки носять назви тварин: щура, корови, тигра, зайця, дракона, змії, коня, вівці, мавпи, курки, собаки і свині. По номеру року визначити його назву, якщо 1984 рік — початок циклу: «рік зеленого щура».

Case20. Дані два цілі числа: D (день) і M (місяць), що визначають правильну дату. Вивести знак Зодіаку, що відповідає цій даті: «Водолій» (20.1-18.2), «Риби» (19.2-20.3), «Овен» (21.3-19.4), «Тілець» (20.4- 20.5), «Близнюки» (21.5-21.6), «Рак» (22.6-22.7), «Лев» (23.7-22.8), «Діва» (23.8-22.9), «Терези» (23.9-22.10), «Скорпіон» (23.10-22.11), «Стрілець» (23.11-21.12), «Козеріг» (22.12-19.1).

Тема 6. Цикл з параметром

For1. Дані цілі числа K і N ($N > 0$). Вивести N разів число K .

For2. Дані два цілі числа A і B ($A < B$). Вивести в порядку зростання усі цілі числа, розташовані між A і B (включаючи самі числа A і B), а також

кількість N цих чисел.

For3. Дані два цілі числа A і B ($A < B$). Вивести в порядку убутання усі цілі числа, розташовані між A і B (не включаючи числа A і B), а також кількість N цих чисел.

For4. Дане дійсне число — ціна 1 кг цукерок. Вивести вартість 1, 2, ..., 10 кг цукерок.

For5. Дане дійсне число — ціна 1 кг цукерок. Вивести вартість 0.1, 0.2, ..., 1 кг цукерок.

For6. Дане дійсне число — ціна 1 кг цукерок. Вивести вартість 1.2, 1.4, ..., 2 кг цукерок.

For7. Дані два цілі числа A і B ($A < B$). Знайти суму усіх цілих чисел A до B включно.

For8. Дані два цілі числа A і B ($A < B$). Знайти добуток усіх цілих чисел A до B включно.

For9. Дані два цілі числа A і B ($A < B$). Знайти суму квадратів усіх цілих чисел A до B включно.

For10. Дане ціле число N (>0). Знайти суму
 $1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/N$ (дійсне число).

For11. Дане ціле число N (>0). Знайти суму
 $N^2 + (N + 1)^2 + (N + 2)^2 + \dots + (2N)^2$ (ціле число).

For12. Дане ціле число N (>0). Знайти добуток
 $1.1 \times 1.2 \times 1.3 \dots$ (N співмножників).

For13. Дане ціле число N (>0). Знайти значення вираження
 $1.1 - 1.2 + 1.3 - \dots$
(N доданків, знаки чередуються). Без використання умовного оператора.

For14. Дане ціле число N (>0). Знайти квадрат цього числа, використовуючи для його обчислення наступну формулу:

$$N^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + (2N - 1).$$

Після додавання до суми кожного доданку виводити поточне значення

суми (в результаті будуть виведені квадрати усіх цілих чисел від 1 до N).

For15. Дане дійсне число A і ціле число $N (>0)$. Знайти A в мірі N :

$A^N = A \times A \times \dots$ (числа A перемножуються N разів).

For16. Дане дійсне число A і ціле число $N (>0)$. Використовуючи один цикл, вивести усі цілі міри числа A від 1 до N .

For17. Дане дійсне число A і ціле число $N (>0)$. Використовуючи один цикл, знайти суму

$$1 + A + A^2 + A^3 + \dots + A^N.$$

For18. Дане дійсне число A і ціле число $N (>0)$. Використовуючи один цикл, знайти значення вираження

$1 - A + A^2 - A^3 + \dots + (-1)^N \times A^N$. Умовний оператор не використовувати.

For19. Дане ціле число $N (>0)$. Знайти добуток $N! = 1 \times 2 \times \dots \times N$ (N -факторіал).

Щоб уникнути цілочисельного переповнювання, обчислювати цей добуток за допомогою речової змінної і вивести його як дійсне число.

For20. Дане ціле число $N (>0)$. Використовуючи один цикл, знайти суму

$$1! + 2! + 3! + \dots + N!$$

(вираз $N!$ — N -факторіал — означає добуток усіх цілих чисел від 1 до N : $N = 1 \times 2 \times \dots \times N$). Щоб уникнути цілочисельного переповнювання, проводити обчислення за допомогою речових змінних і вивести результат як дійсне число.

For21. Дане ціле число $N (>0)$. Використовуючи один цикл, знайти суму

$$1 + 1/(1!) + 1/(2!) + 1/(3!) + \dots + 1/(N!)$$

(вираз $N!$ — N -факторіал — означає добуток усіх цілих чисел від 1 до N : a саме $N = 1 \times 2 \times \dots \times N$). Отримане число є наближеним значенням константи $e = \exp(1)$.

For22. Дане дійсне число X і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$1 + X + X^2/(2!) + \dots + X^N/(N!)$$

($N = 1 \times 2 \times \dots \times N$). Отримане число є наближеним значенням функції \exp в точці X .

For23. Дане дійсне число X і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$X - X^3/(3!) + X^5/(5!) - \dots + (-1)^N X^{2N+1}/((2N+1)!)$$

($N! = 1 \times 2 \times \dots \times N$). Отримане число є наближеним значенням функції \sin в точці X .

For24. Дане дійсне число X і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$X - X^2/(2!) + X^4/(4!) - \dots + (-1)^N X^{2N}/((2N)!)$$

($N! = 1 \times 2 \times \dots \times N$). Отримане число є наближеним значенням функції \cos в точці X .

For25. Дане дійсне число $X (|X| < 1)$ і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$X - X^2/2 + X^3/3 - \dots + (-1)^{N-1} X^N/N.$$

Отримане число є наближеним значенням функції \ln в точці $1+x$.

For26. Дане дійсне число $X (|X| < 1)$ і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$X - X^3/3 + X^5/5 - \dots + (-1)^N X^{2N+1}/(2N+1)$$

Отримане число є наближеним значенням функції arctg в точці X .

For27. Дане дійсне число $X (|X| < 1)$ і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$X + 1 \times X^3/(2 \times 3) + 1 \times 3 X^5/(2 \times 4 \times 5) + \dots + \\ + 1 \times 3 \times \dots \times (2N-1) X^{2N+1}/(2 \times 4 \times \dots \times (2N)(2N+1)).$$

Отримане число є наближеним значенням функції arcsin в точці X .

For28. Дане дійсне число $X (|X| < 1)$ і ціле число $N (>0)$. Знайти значення виразу

$$1 + X/2 - 1 \times X^2/(2 \times 4) + 1 \times 3 X^3/(2 \times 4 \times 6) - \dots + \\ + (-1)^{N-1} \times 1 \times 3 \dots (2 \times N - 3) X^N/(2 \times 4 \times \dots (2 \times N))$$

Отримане число є наближеним значенням функції $\sqrt{1+X}$.

For29. Дано ціле число $N (> 1)$ і дві речові точки на числовій осі: $A, B (A < B)$.

Відрізок $[A, B]$ розбитий на N рівних відрізків. Вивести H — довжину кожного відрізка, а також набір точок

$A, A+H, A+2 \times H, A+3 \times H, \dots, B$, що утворює розбиття відрізка $[A, B]$.

- For30. Дано ціле число $N (> 1)$ і дві речові точки на числовій осі: $A, B (A < B)$.
Відрізок $[A, B]$ розбитий на N рівних відрізків. Вивести H — довжину кожного відрізка, а також значення функції $F(x)=1-\sin(x)$ в точках, що розбивають відрізок $[A, B]$:
 $F(A), F(A+H), F(A + 2 \times H), \dots, F(B)$.
- For31. Дано ціле число $N (> 0)$. Послідовність дійсних чисел A_k визначається таким чином:
 $A_0=2, A_k = 2+1/A_{k-1}, K=1,2,\dots$
Вивести елементи A_k .
- For32. Дано ціле число $N (> 0)$. Послідовність дійсних чисел A_k визначається таким чином:
 $A_0=1, A_k = (A_{k-1} + 1)/K, K = 1,2,\dots$
Вивести елементи A_k .
- For33. Дано ціле число $N (> 1)$. Послідовність чисел Фібоначчі F_k до (цілого типу) визначається таким чином:
 $F_1 = 1, F_2 = 1, F_k = F_{k-2} + F_{k-1}, K = 3, 4, \dots$. Вивести елементи F_N .
- For34. Дано ціле число (> 1) . Послідовність дійсних чисел A_k визначається таким чином: $A_1 = 1, A_2 = 2, A_k = (A_{k-2} + 2A_{k-1}), K = 3, 4, \dots$. Вивести елементи A .
- For35. Дано ціле число $N(>2)$. Послідовність цілих чисел A_k визначається таким чином:
 $A_1 = 1, A_2 = 2, A_3 = 3, A_k = A_{k+1} + A_{k-2} \times A_{k-3}, K = 4, 5, \dots$.
Вивести елементи A .

Тема 7. Цикл з умовою

- While1. Дані позитивні числа A і $B (A > B)$. На відрізку довжини A розміщена максимально можлива кількість відрізків довжини B (без накладень). Не використовуючи операції множення і ділення, знайти довжину незайнятої частини відрізка A .

- While2. Дані позитивні числа A і B ($A > B$). На відріжку довжини A розміщена максимально можлива кількість відрізків довжини B (без накладень). Не використовуючи операції множення і ділення, знайти кількість відрізків, розміщених на відріжку A .
- While3. Дані цілі позитивні числа N і K . Використовуючи тільки операції складання і віднімання, знайти частку від ділення без остатку N на K , а також залишок від цього ділення.
- While4. Дане ціле число N (>0). Якщо воно є степенню числа 3, то вивести TRUE, якщо не є — вивести FALSE.
- While5. Дане ціле число N (>0), що є деякою степенню числа 2: $N = 2^K$. Знайти ціле число K — показник цієї міри.
- While6. Дане ціле число N (>0). Знайти *подвійний факторіал* N :
$$N!! = N \times (N-2) \times (N-4) \times \dots \times$$
(останній співмножник дорівнює 2, якщо N — парне, і 1, якщо N — непарне). Щоб уникнути цілочисельного переповнювання, обчислювати цей добуток за допомогою речової змінної і вивести його як дійсне число.
- While7. Дане ціле число N (>0). Знайти найменше ціле позитивне число K , квадрат якого перевершує N : $K^2 > N$. Функцію знаходження квадратного кореня не використовувати.
- While8. Дане ціле число N (>0). Знайти найменше ціле позитивне число K , квадрат якого перевершує N : $K^2 \leq N$. Функцію знаходження квадратного кореня не використовувати.
- While9. Дане ціле число N (> 1). Знайти найменше ціле число, при якому виконується нерівність $3^K > N$.
- While10. Дане ціле число N (>1). Знайти найбільше ціле число K , при якому виконується нерівність $3^K < N$.
- While11. Дане ціле число N (> 1). Вивести найменше з цілих чисел K , для яких сума $1+2 + \dots + K$ буде більше або рівна N , і саму цю суму.
- While12. Дане ціле число N (> 1). Вивести найбільше з цілих чисел Do , для

яких сума $1+2 + \dots + K$ буде менше або рівна N , і саму цю суму.

While13. Дане число $A (>1)$. Вивести найменше з цілих чисел K , для яких сума $1 + 1/2 + \dots + 1/K$ буде більше A , і саму цю суму.

While14. Дане число $A (>1)$. Вивести найбільше з цілих чисел K , для яких сума $1 + 1/2 + \dots + 1/K$ буде менше A , і саму цю суму.

While15. Початковий вклад у банку дорівнює 1000 грн. Через кожен місяць розмір вкладу збільшується на P відсотків від наявної суми (P — дійсне число, $0 < P < 25$). По цьому P визначити, через скільки місяців розмір вкладу перевищить 1100 грн., і вивести знайдену кількість місяців (ціле число) і підсумковий розмір вкладу S (дійсне число).

While16. Спортсмен-лижник начал тренування, пробігши в перший день 10 км. Кожен наступний день він збільшував довжину пробігу на P відсотків від пробігу попереднього дня (P — речове, $0 < P < 50$). По цьому P визначити, після якого дня сумарний пробіг лижника за усі дні перевищить 200 км, і вивести знайдену кількість днів (ціле) і сумарний пробіг S (дійсне число).

While17. Дане ціле число $N (>0)$. Використовуючи операції ділення без остатку і узяття залишку від ділення, вивести усі його цифри, починаючи з найправішої (розряду одиниць).

While18. Дане ціле число $N (>0)$. Використовуючи операції ділення без остатку і узяття залишку від ділення, знайти кількість і суму його цифр.

While19. Дане ціле число $N (> 0)$. Використовуючи операції ділення без остатку і узяття залишку від ділення, знайти число, отримане при прочитанні числа N справа наліво.

While20. Дане ціле число $N (>0)$. За допомогою операцій ділення без остатку і узяття залишку від ділення визначити, чи є в записі числа N цифра «2». Якщо є, то вивести *TRUE*, якщо немає — вивести *FALSE*.

While21. Дане ціле число $N (>0)$. За допомогою операцій ділення без остатку і узяття залишку від ділення визначити, чи є в записі числа N непарні цифри. Якщо є, то вивести *TRUE*, якщо немає — вивести *FALSE*.

While22. Дане ціле число $N (> 1)$. Якщо воно є *простим*, тобто не має позитивних дільників, окрім 1 і самого себе, то вивести *TRUE*, інакше вивести *FALSE*.

While23. Дані цілі позитивні числа A і B . Знайти їх *найбільшого загального дільника* (НОД), використовуючи *алгоритм Евкліда*:
НОД(A, B) = НОД ($B, A \bmod B$), якщо $B \neq 0$; НОД($A, 0$) = A , де «mod» означає операцію узяття залишку від ділення.

While24. Дане ціле число $N (> 1)$. Послідовність чисел Фібоначчі F_k визначається таким чином:
 $F_1 = 1, F_2 = 1, F_k = F_{k-2} + F_{k-1}, k = 3, 4, \dots$

Перевірити, чи являється число N числом Фібоначчі. Якщо являється, то вивести *TRUE*, якщо немає — **вивести** *FALSE*.

While25. Дане ціле число $N (> 1)$. Знайти перше число Фібоначчі, більше N (визначення чисел Фібоначчі дано в завданні While24).

While26. Дано ціле число $N (> 1)$, що є числом Фібоначчі $N = F_k$ до (визначення чисел Фібоначчі дано в завданні While24). Знайти цілі числа F_{k-1} і F_{k+1} — попереднє і наступне числа Фібоначчі.

While27. Дано ціле число $N (> 1)$, що є числом Фібоначчі: $N = F_k$ (визначення чисел Фібоначчі дано в завданні While24). Знайти ціле число — порядковий номер числа Фібоначчі N .

While28. Дано дійсне число $\varepsilon (> 0)$. Послідовність дійсних чисел A_k визначається таким чином:
 $A_1 = 2, A_k = 2 + 1/A_{k-1} \quad k = 2, 3, \dots$

Знайти перший з номерів K , для яких виконується умова $|A_k - A_{k-1}| < \varepsilon$, і вивести цей номер, а також числа A_{k-1} і A_k .

While29. Дано дійсне число $\varepsilon (> 0)$. Послідовність дійсних чисел A_k визначається таким чином:
 $A_1 = 1, A_2 = 2, A_k = (A_{k-2} + 2 A_{k-1})/3, k = 3, 4, \dots$

Знайти перший з номерів K , для яких виконується умова $|A_k - A_{k-1}| < \varepsilon$, і вивести цей номер, а також числа A_{k-1} і A_k .

While30. Дані позитивні числа A , B , C . На прямокутнику розміру $A \times B$ розміщена максимально можлива кількість квадратів із стороною C (без накладень). Знайти кількість квадратів, розміщених на прямокутнику. Операції множення і ділення не використовувати.

Тема 8. Послідовності

У всіх завданнях цієї групи передбачається, що початковий набір містить ненульове число елементів (зокрема, число N завжди більше нуля). У завданнях на обробку декількох наборів чисел (Series29 - Series40) кількість наборів K також завжди є ненульовим.

Series1. Дані десять дійсних чисел. Знайти їх суму.

Series2. Дані десять дійсних чисел. Знайти їх добуток.

Series3. Дані десять дійсних чисел. Знайти їх середнє арифметичне.

Series4. Дане ціле число N і набір з N дійсних чисел. Вивести суму і добуток чисел з цього набору.

Series5. Дане ціле число N і набір з N позитивних дійсних чисел. Вивести в тому ж порядку цілі частини усіх чисел з цього набору (як дійсні числа з нульовою дробовою частиною), а також суму усіх цілих частин.

Series6. Дане ціле число N і набір з N позитивних дійсних чисел. Вивести в тому ж порядку дробові частини усіх чисел з даного набору (як дійсні числа з нульовою цілою частиною), а також добуток усіх дробових частин.

Series7. Дане ціле число N і набір з N дійсних чисел. Вивести в тому ж порядку округлені значення усіх чисел з цього набору (як цілі числа), а також суму усіх округлених значень.

Series8. Дане ціле число N і набір з N цілих чисел. Вивести в тому ж порядку усі парні числа з цього набору і кількість таких чисел.

Series9. Дане ціле число N і набір з N цілих чисел. Вивести в тому ж порядку номери усіх непарних чисел з цього набору і кількість таких чисел.

Series10. Дано ціле число N і набір з N цілих чисел. Якщо в наборі є позитивні числа, то вивести TRUE; інакше вивести FALSE.

Series11. Дані цілі числа K , N і набір з N цілих чисел. Якщо в наборі є числа, менші K , то вивести true; інакше вивести FALSE.

- Series12. Даний набір ненульових цілих чисел; ознака його завершення — число 0. Вивести кількість чисел в наборі.
- Series13. Даний набір ненульових цілих чисел; ознака його завершення — число 0. Вивести суму усіх позитивних парних чисел з цього набору. Якщо необхідні числа в наборі відсутні, то вивести 0.
- Series14. Дане ціле число K і набір ненульових цілих чисел; ознака його завершення — число 0. Вивести кількість чисел в наборі, менших K .
- Series15. Дане ціле число K і набір ненульових цілих чисел; ознака його завершення — число 0. Вивести номер першого числа в наборі, більшого ніж K . Якщо таких чисел немає, то вивести 0.
- Series16. Дане ціле число K і набір ненульових цілих чисел; ознака його завершення — число 0. Вивести номер останнього числа в наборі, більшого K . Якщо таких чисел немає, то вивести 0.
- Series17. Дане дійсне число B , ціле число N і набір з N дійсних чисел, впорядкованих по зростанню. Вивести елементи набору разом з числом B , зберігаючи впорядкованість чисел, що виводяться.
- Series18. Дане ціле число N і набір з N цілих чисел, впорядкований за збільшенням. Цей набір може містити однакові елементи. Вивести в тому ж порядку усі різні елементи цього набору.
- Series19. Дане ціле число $N (>1)$ і набір з N цілих чисел. Вивести ті елементи в наборі, які менше свого лівого сусіда, і кількість K таких елементів.
- Series20. Дане ціле число $N (>1)$ і набір з N цілих чисел. Вивести ті елементи в наборі, які менше свого правого сусіда, і кількість K таких елементів.
- Series21. Дане ціле число $N (>1)$ і набір з N дійсних чисел. Перевірити, чи утворює цей набір зростаючу послідовність. Якщо утворює, то вивести true, якщо немає — вивести false.
- Series22. Дане ціле число $N (>1)$ і набір з N дійсних чисел. Якщо цей набір утворює убиваючу послідовність, то вивести 0; інакше вивести номер першого числа, що порушує закономірність.

Series23. Дане ціле число $N(>2)$ і набір з N дійсних чисел. Набір називається *пилоподібним*, якщо кожен його внутрішній елемент або більший, або менше обох своїх сусідів (тобто є «зубцем»). Якщо цей набір є пилоподібним, то вивести 0; інакше вивести номер першого елемента, що не є зубцем.

Series24. Дане ціле число N і набір з N цілих чисел, що містить принаймні два нулі. Вивести суму чисел з цього набору, розташованих між останніми двома нулями (якщо останні нулі йдуть підряд, то вивести 0).

Series25. Дане ціле число N і набір з N цілих чисел, що містить принаймні два нулі. Вивести суму чисел з цього набору, розташованих між першим і останнім нулем (якщо перший і останній нулі йдуть підряд, то вивести 0).

Тема 9. Вкладені цикли

For1. Дані цілі числа K, N і набір з N дійсних чисел: A_1, A_2, \dots, A_N . Вивести K -і степені чисел з цього набору:

$$(A_1)^K, (A_2)^K, \dots, (A_N)^K$$

For2. Дане ціле число N і набір з N дійсних чисел: A_1, A_2, \dots, A_N . Вивести наступні числа:

$$(A_1), (A_2)^2, \dots, (A_{N-1})^{N-1}, (A_N)^N.$$

For3. Дане ціле число N і набір з N дійсних чисел: A_1, A_2, \dots, A_N . Вивести наступні числа:

$$(A_1)^N, (A_2)^{N-1}, \dots, (A_{N-1})^2, A_N.$$

For4. Дані цілі числа K, N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в кожному наборі. Вивести загальну суму усіх елементів, що входять в ці набори.

For5. Дані цілі числа K, N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в кожному наборі. Для кожного набору вивести суму його елементів.

For6. Дані цілі числа K, N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в

кожному наборі. Знайти кількість наборів, що містять число 2. Якщо таких наборів немає, то вивести 0.

For7. Дані цілі числа K , N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в кожному наборі. Для кожного набору вивести номер його першого елементу, рівного 2, або число 0, якщо в цьому наборі немає двійок.

For8. Дані цілі числа K , N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в кожному наборі. Для кожного набору вивести номер його останнього елементу, рівного 2, або число 0, якщо в цьому наборі немає двійок.

For9. Дані цілі числа K , N , а також K наборів цілих чисел по N елементів в кожному наборі. Для кожного набору виконати наступну дію: якщо в наборі міститься число 2, то вивести суму його елементів; якщо в наборі немає двійок, то вивести 0.

For10. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Ознакою завершення кожного набору є число 0. Для кожного набору вивести кількість його елементів. Вивести також загальну кількість елементів в усіх наборах.

For11. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Кожен набір містить не менше двох елементів, ознакою його завершення являється число 0. Знайти кількість наборів, елементи яких зростають.

For12. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Кожен набір містить не менше двох елементів, ознакою його завершення являється число 0. Знайти кількість наборів, елементи яких зростають або убувають.

For13. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Кожен набір містить не менше двох елементів, ознакою його завершення є число 0. Для кожного набору виконати наступну дію: якщо елементи набору зростають, то вивести 1; якщо елементи набору убувають, то вивести -1 ; якщо елементи набору не зростають і не убувають, то вивести 0.

For14. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Кожен

набір містить не менше трьох елементів, ознакою його завершення є число 0. Знайти кількість пілкоподібних наборів (визначення пілкоподібного набору дане в завданні Series23).

For15. Дане ціле число K , а також K наборів ненульових цілих чисел. Кожен набір містить не менше трьох елементів, ознакою його завершення є число 0. Для кожного набору виконати наступну дію: якщо набір являється пілкоподібним (див. завдання Series23), то вивести кількість його елементів; інакше вивести номер першого елемента, який не є зубцем.

Тема 10. Процедури з числовими параметрами

Proc1. Описати процедуру $\text{PowerA3}(A, B)$, що обчислює третю степінь числа A і що повертає її в змінній B (A — вхідний, B — вихідний параметр; обидва параметри є речовими). За допомогою цієї процедури знайти треті степені п'яти цих чисел.

Proc2. Описати процедуру $\text{PowerA234}(A, B, C, D)$, що обчислює другу, третю і четверту степінь числа A і що повертає ці степені відповідно в змінних B, C і D (A — вхідний, B, C, D — вихідні параметри; усі параметри є речовими). За допомогою цієї процедури знайти другу, третю і четверту степені п'яти цих чисел.

Proc3. Описати процедуру $\text{Mean}(X, Y, A\text{Mean}, G\text{Mean})$, що обчислює середнє арифметичне $A\text{Mean} = (X+Y)/2$ і середнє геометричне $G\text{Mean} = \sqrt{X \cdot Y}$ двох позитивних чисел X і Y (X і Y — вхідні, $A\text{Mean}$ і $G\text{Mean}$ — вихідні параметри речового твань). За допомогою цієї процедури знайти середнє арифметичне і середнє геометричне для пар (A, B) , (A, C) , (A, D) , якщо дані A, B, C, D .

Proc4. Описати процедуру $\text{TrianglePS}(a, P, S)$, що обчислює по стороні a рів-

ностороннього трикутника його периметр $P=3 \times a$ і площа $S = a^2 \sqrt{\frac{3}{4}}$,

(a — вхідний, P і S — вихідні параметри; усі параметри є речовими). За допомогою цієї процедури знайти периметри і площі трьох рівносторонніх трикутників з цими сторонами.

Proc5. Описати процедуру $RectPS(x1, y1, x2, y2, P, S)$, що обчислює периметр P і площу S прямокутника із сторонами, паралельними осям координат, по координатах $(x1, y1)$, $(x2, y2)$ його протилежних вершин ($x1, y1, x2, y2$ — вхідні, P і S — вихідні параметри речового типу). За допомогою цієї процедури знайти периметри і площі трьох прямокутників з цими протилежними вершинами.

Proc6. Описати процедуру $DigitCountSum(K, C, S)$, що знаходить кількість C цифр цілого позитивного числа K , а також їх суму S (K — вхідний, C і S — вихідні параметри цілого типу). За допомогою цієї процедури знайти кількість і суму цифр для кожного з п'яти цих цілих чисел.

Proc7. Описати процедуру $InvertDigits(K)$, що міняє порядок дотримання цифр цілого позитивного числа K на зворотний (K — параметр цілого типу, що являється одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї процедури поміняти порядок дотримання цифр на зворотний для кожного з п'яти цих цілих чисел.

Proc8. Описати процедуру $AddRightDigit(D, K)$, що додає до цілого позитивного числа K справа цифру D (D — вхідний параметр цілого типу, що лежить в діапазоні 0-9, K — параметр цілого типу, що являється одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї процедури послідовно додати до цього числа K справа ці цифри D_1 і D_2 , виводячи результат кожного додавання.

Proc9. Описати процедуру $AddLeftDigit(D, K)$, що додає до цілого позитивного числа до ліворуч цифру D (D — вхідний параметр цілого типу, що лежить в діапазоні 1-9, K — параметр цілого типу, що являється одночасно вхідним і вихідним). За допомогою цієї процедури

послідовно додати до цього числа до ліворуч ці цифри D_1 і D_2 , виводячи результат кожного додавання.

- Proc10. Описати процедуру $Swap(X, Y)$, що міняє вміст змінних X і Y (X і Y — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). З це допомогою для даних змінних A, B, C, D послідовно поміняти вміст наступних пар: A і B , C і D , B і C і вивести нові значення A, B, C, D .
- Proc11. Описати процедуру $Minmax(X, Y)$, що записує в змінну X мінімальне зі значень X і Y , а в змінну Y — максимальне з цих значень (X і Y — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). Використовуючи чотири виклики цієї процедури, знайти мінімальне і максимальне з цих чисел A, B, C, D .
- Proc12. Описати процедуру $SortInc3(A, B, C)$, що міняє вміст змінних A, B, C таким чином, щоб їх значення виявилися впорядкованими по зростанню (A, B, C — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). За допомогою цієї процедури упорядкувати але зростанню два даних набору з трьох чисел: (A_1, B_1, C_1) і (A_2, B_2, C_2) .
- Proc13. Описати процедуру $SortDec3(A, B, C)$, що міняє вміст змінних A, B, C таким чином, щоб їх значення виявилися впорядкованими по убаванню (A, B, C — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). За допомогою цієї процедури упорядкувати по убаванню два даних набору з трьох чисел: (A_1, B_1, C_1) і (A_2, B_2, C_2) .
- Proc14. Описати процедуру $ShiftRight3(A, B, C)$, що виконує праве циклічне зрушення: значення A переходить у B , значення B — в C , значення C у A (A, B, C — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). За допомогою цієї процедури виконати праве циклічне зрушення для двох цих наборів з трьох чисел: (A_1, B_1, C_1) і (A_2, B_2, C_2) .

Proc15. Описати процедуру $ShiftLeft3(A, B, C)$, що виконує ліве циклічне зрушення : значення A переходить в C , значення C — у B , значення B у A (A, B, C — речові параметри, що являються одночасно вхідними і вихідними). За допомогою цієї процедури виконати ліве циклічне зрушення для двох цих наборів з трьох чисел: (A_1, B_1, C_1) і (A_2, B_2, C_2) .

Proc16. Описати функцію $Sign(X)$ цілого типу, що повертає для речового числа X наступні значення: -1 , якщо $X < 0$; 0 , якщо $X = 0$; 1 , якщо $X > 0$.

За допомогою цієї функції знайти значення вираження $Sign(A) + Sign(B)$ для цих дійсних чисел A і B .

Proc17. Описати функцію $RootsCount(A, B, C)$ цілого типу, що визначає кількість коренів квадратного рівняння $Ax^2 + Bx + C = 0$ (A, B, C — речові параметри, $A \neq 0$). З її допомогою знайти кількість коренів для кожного з трьох квадратних рівнянь з цими коефіцієнтами. Кількість коренів визначати за значенням дискримінанта:

$$D = B^2 - 4AC$$

Proc18. Описати функцію $CircleS(R)$ речового типу, площу круга радіусу R (R — речове), що знаходить. За допомогою цієї функції знайти площі трьох кругів з цими радіусами. Площа круга радіусу R обчислюється але формулі $S = \pi R^2$. В якості значення π використовувати 3.14.

Proc19. Описати функцію $RingS(R1, R2)$ речового типу, площу кільця, розміщеного між двома колами із загальним центром і радіусами $R1$ і $R2$ ($R1$ і $R2$ — речові, $R1 > R2$). З її допомогою знайти площі трьох кілець, для яких дані зовнішні і внутрішні радіуси. Скористатися формулою площі круга радіусу R $S = \pi R^2$. В якості значення π використовувати 3.14.

Proc20. Описати функцію $TriangleP(a, h)$, що знаходить периметр рівнобедреного трикутника по його основі a і висоті h , проведеної до основи (a і h — речові). За допомогою цієї функції знайти периметри трьох

трикутників, для яких дані основи і висоти. Для знаходження бічної сторони b трикутника використовувати теорему Піфагора :

$$b^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2$$

- Proc21. Описати функцію $SumRange(A, B)$ цілого типу, що знаходить суму усіх цілих чисел, від A до B включно (A і B — цілі). Якщо $A > B$, то функція повертає 0. За допомогою цієї функції знайти суми чисел A до B і від B до C , якщо дані числа A, B, C .
- Proc22. Описати функцію $Calc(A, B, Op)$ речового типу, що виконує над ненульовими дійсними числами A і B одну з арифметичних операцій і що повертає її результат. Вид операції визначається цілим параметром Op : 1 — віднімання, 2 — множення, 3 — ділення, інші значення — складання. За допомогою $Calc$ виконати для даних A і B операції, визначувані даними цілими N_1, N_2, N_3 .
- Proc23. Описати функцію $Quarter(x, y)$ цілого типу, що визначає номер координатної чверті, в якій знаходиться точка з ненульовими речовими координатами (x, y) . За допомогою цієї функції знайти номери координатних чвертей для трьох точок з цими ненульовими координатами.
- Proc24. Описати функцію $Even(K)$ логічного типу, повертаючи $true$, якщо цілий параметр K є парним, і $false$ в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість парних чисел в наборі з 10 цілих чисел.
- Proc25. Описати функцію $IsSquare(K)$ логічного типу, повертаючи $true$, якщо цілий параметр $K (>0)$ є квадратом деякого цілого числа, і $false$ в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість квадратів в наборі з 10 цілих додатніх чисел.
- Proc26. Описати функцію $IsPower(K, N)$ логічного типу, повертаючи $true$, якщо цілий параметр $K (>0)$ є степеню числа 5, і $false$ в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість степенів числа 5 в наборі з 10 цілих додатніх чисел.

- Proc27. Описати функцію $IsPowerN(K, N)$ логічного типу, повертаючи true, якщо цілий параметр $K (>0)$ є степенню числа $N (>1)$, і false в іншому випадку. Дано число $N (>1)$ і набір з 10 цілих додатніх чисел. За допомогою функції $IsPowerN$ знайти кількість степенів числа N в цьому наборі.
- Proc28. Описати функцію $IsPrime(N)$ логічного типу, повертаючи TRUE, якщо цілий параметр $N (>1)$ є простим числом, і false в іншому випадку (число, більше 1, називається простим, якщо воно не має позитивних дільників, окрім 1 і самого себе). Даний набір з 10 цілих чисел, більших ніж 1. За допомогою функції $IsPrime$ знайти кількість простих чисел в цьому наборі.
- Proc29. Описати функцію $DigitCount(K)$ цілого типу, що знаходить кількість цифр цілого позитивного числа K . Використовуючи цю функцію, знайти кількість цифр для кожного з п'яти даних цілих додатніх чисел.
- Proc30. Описати функцію $DigitN(K,N)$ цілого типу, що повертає N -у цифру цілого позитивного числа K (цифри в числі нумеруються справа наліво). Якщо кількість цифр в числі K менше N , то функція повертає — 1. Для кожного з п'яти даних цілих додатніх чисел K_1, K_2, \dots, K_5 вызвати функцію $DigitN$ з параметром N , що змінюється від 1 до 5.
- Proc31. Описати функцію $IsPalindrom(Af)$, що повертає true, якщо цілий параметр $K (>0)$ є палиндромом (тобто його запис читається однаково зліва направо і справа наліво), і FALSE в іншому випадку. З її допомогою знайти кількість палиндромов в наборі з 10 цілих додатніх чисел. При описі функції можна використовувати функції $DigitCount$ і $DigitN$ із завдань Proc29 і Proc30.
- Proc32. Описати функцію $DegToRad(D)$ речового чіпа, що знаходить величину кута в радіанах, якщо дана його величина D в градусах (D — дійсне число, $0 < D < 360$). Скористатися наступним співвідношен-

ням: $180^\circ = \pi$ радіан. В якості значення π використовувати 3.14. За допомогою функції *DegToRad* перевести з градусів в радіани п'ять цих кутів.

Proc33. Описати функцію *RadToDeg*(R) речового типу, що знаходить величину кута в градусах, якщо дана його величина R в радіанах (R — дійсне число, $0 < R < 2\pi$). Скористатися наступним співвідношенням: $180 = \pi$ радіан. В якості значення π використовувати 3,14. За допомогою функції *RadToDeg* перевести з радіан в градуси п'ять заданих кутів.

Proc34. Описати функцію *Fact*(N) речового типу, що обчислює значення факторіалу $N! = 1 \times 2 \times \dots \times N$ ($N > 0$ — параметр цілого типу; речове повертане значення використовується для того, щоб уникнути цілочисельного переповнювання при великих значеннях N). За допомогою цієї функції знайти факторіали п'яти цих цілих чисел.

Proc35. Описати функцію *Fact2*(N) речового типу, що обчислює подвійний факторіал:
 $N!! = 1 \times 3 \times 5 \times \dots \times N$, якщо N — непарне;
 $N!! = 2 \times 4 \times 6 \times \dots \times N$, якщо N — парне
($N > 0$ — параметр цілого типу; речове повертане значення використовується для того, щоб уникнути цілочисельного переповнювання при великих значеннях N). За допомогою цієї функції знайти подвійні факторіали п'яти цих цілих чисел.

Proc36. Описати функцію *Fib*(N) цілого типу, обчислюючи N -й елемент послідовності чисел Фібоначчі F_K , яка описується наступними формулами:

$$F_1=1, F_2=1, F_K=F_{K-2}+F_{K-1} \quad K = 2, 4, \dots$$

Використовуючи функцію *Fib*, знайти п'ять чисел Фібоначчі з цими номерами N_1, N_2, \dots, N_5 .

Тема 11. Масиви

Умова виду «даний масив розміру N » означає, що спочатку дається фактичний розмір масиву (ціле число N), а потім приводяться усі його елементи. Якщо в завданні явно не вказується, яких значень може набувати розмір початкового масиву, то передбачається, що розмір може змінюватися в межах від 2 до 10. Індекс початкового елемента масиву вважається рівним 1.

Якщо в завданні, пов'язаному із створенням (перетворенням) масиву, не описаний результуючий набір даних, то передбачається, що цим набором є створений (перетворений) масив, і необхідно вивести усі його елементи в порядку зростання їх індексів.

Для виконання деяких завдань з цього пункту не вимагається одночасно зберігати в пам'яті усі початкові дані, тому використовувати при їх виконанні масиви, строго кажучи, не треба. Проте застосування масивів дозволяє зробити алгоритми рішення цих завдань простішими і наочнішими. Завдання з цього пункту можна доповнити завданнями з груп *Series* і *MinMax*, розглядаючи їх як завдання на обробку масивів. З іншого боку, для тих завдань цього пункту, які можна виконати, не використовуючи масиви, корисно реалізувати і такі алгоритми рішення.

У завданнях на формування масиву передбачається, що розмір результуючого масиву не перевершує 10.

Array1. Дано ціле число $N (> 0)$. Сформувати і вивести цілочисельний масив розміру N , що містить N перших позитивних непарних чисел:
1,3,5...

Array2. Дано ціле число $N (> 0)$. Сформувати і вивести цілочисельний масив розміру N , що містить степені двійки від першої до N -й: 2, 4, 6, 18...

Array3. Дано ціле число $N (> 1)$, а також першого члена A і різниця D арифметичної прогресії. Сформувати і вивести масив розміру N , що

містить N перших членів цієї прогресії:

$$A, A + D, A + 2 \times D, A + 3 \times D, \dots$$

Array4. Дано ціле число $N (> 1)$, а також перший член A і знаменник D геометричної прогресії. Сформувати і вивести масив розміру N , що містить N перших членів цієї прогресії:

$$A, A \times D, A \times D^2, A \times D^3, \dots$$

Array5. Дано ціле число $N (> 2)$. Сформувати і вивести цілочисельний масив розміру N , N перших елементів послідовності чисел, що містить, Фібоначчі F_K :

$$F_1 = 1, F_2 = 1, F_K = F_{K-2} + F_{K-1}, \quad K = 3, 4, \dots$$

Array6. Дані цілі числа $N (> 2)$, A і B . Сформувати і вивести цілочисельний масив розміру N , перший елемент якого рівний A , другий рівний B , а кожен наступний елемент дорівнює сумі усіх попередніх.

Array7°. Даний масив розміру N . Вивести його елементи в зворотному порядку.

Array8. Даний цілочисельний масив розміру N . Вивести усі непарні числа, що містяться в цьому масиві, в порядку зростання їх індексів, а також їх кількість K .

Array9. Даний цілочисельний масив розміру N . Вивести усі парні числа, що містяться в цьому масиві, в порядку убутання їх індексів, а також їх кількість K .

Array10. Даний цілочисельний масив розміру N . Вивести спочатку усі парні числа, що містяться в цьому масиві, в порядку зростання їх індексів, а потім — усі непарні числа в порядку убутання їх індексів.

Array11. Даний масив A розміру N і ціле число $N (1 < K < N)$. Вивести елементи масиву з порядковими номерами, кратними K : $A_K, A_{2K}, A_{3K} \dots$. Умовний оператор не використовувати.

Array12. Даний масив A розміру N (N — парне число). Вивести його елементи з парними номерами в порядку зростання номерів: $A_2, A_4, A_6, \dots, A_n$ — Умовний оператор не використовувати.

- Array13. Даний масив A розміру N (N — непарне число). Вивести його елементи з непарними номерами в порядку убутання номерів: $A_N, A_{N-2}, A_{N-4}, \dots, A_1$. Умовний оператор не використовувати.
- Array14. Даний масив A розміру N . Вивести спочатку його елементи з парними номерами (в порядку зростання номерів), а потім — елементи з непарними номерами (також в порядку зростання номерів): $A_2, A_4, A_6, \dots, A_1, A_3, A_5, \dots$. Умовний оператор не використовувати.
- Array15. Даний масив A розміру N . Вивести спочатку його елементи з непарними номерами в порядку зростання номерів, а потім — елементи з парними номерами в порядку убутання номерів: $A_1, A_3, A_5, \dots, A_6, A_4, A_2$.
Умовний оператор не використовувати.
- Array16. Даний масив A розміру N . Вивести його елементи в наступному порядку:
 $A_1, A_N, A_2, A_{N-1}, A_3, A_{N-2},$
- Array17. Даний масив A розміру N . Вивести його елементи в наступному порядку:
 $A_1, A_2, A_N, A_{N-1}, A_3, A_4, A_{N-2}, A_{N-3}, \dots$
- Array18. Даний масив A розміру 10 ненульових цілих чисел. Вивести значення першого з тих його елементів A_K , які задовольняють нерівності $A_K < A_{10}$. Якщо таких елементів немає, то вивести 0.
- Array19. Даний цілочисельний масив A розміру 10. Вивести порядковий номер останнього з тих його елементів A_K , які задовольняють подвійній нерівності $A_1 < A_K < A_{10}$. Якщо таких елементів немає, то вивести 0.
- Array20. Даний масив розміру N і цілі числа K і L ($1 \leq K \leq L \leq N$). Знайти суму елементів масиву з номерами від K до L включно.
- Array21. Даний масив розміру N і цілі числа K і L ($1 \leq K \leq L \leq N$). Знайти середнє арифметичне елементів масиву з номерами від K до L включно.

- Array22. Даний масив розміру N і цілі числа K і L ($1 \leq K \leq L \leq N$). Знайти суму усіх елементів масиву, окрім елементів з номерами від K до L включно.
- Array23. Даний масив розміру N і цілі числа K і L ($1 \leq K \leq L \leq N$). Знайти середнє арифметичне усіх елементів масиву, окрім елементів з номерами від K до L включно.
- Array24. Даний цілочисельний масив розміру N , що не містить однакових чисел. Перевірити, чи утворюють його елементи арифметичну прогресію (див. завдання Array3). Якщо утворюють, то вивести різницю прогресії, якщо немає — вивести 0.
- Array25. Даний масив ненульових цілих чисел розміру N . Перевірити, чи утворюють його елементи геометричну прогресію (див. завдання Array4). Якщо утворюють, то вивести знаменник прогресії, якщо немає — вивести 0.
- Array26. Даний цілочисельний масив розміру N . Перевірити, чи чергуються в ньому парні і непарні числа. Якщо чергуються, то вивести 0, якщо ні, то вивести порядковий номер першого елемента, що порушує закономірність.
- Array27. Даний масив ненульових цілих чисел розміру N . Перевірити, чи чергуються в ньому позитивні і негативні числа. Якщо чергуються, то вивести 0, якщо ні, то вивести порядковий номер першого елемента, що порушує закономірність.
- Array28. Даний масив A розміру N . Знайти мінімальний елемент з його елементів з парними номерами: A_2, A_4, A_6, \dots
- Array29. Даний масив A розміру N . Знайти максимальний елемент з його елементів з непарними номерами: A_1, A_3, A_5, \dots
- Array30. Даний масив розміру N . Знайти номери тих елементів масиву, які більше свого правого сусіда, і кількість таких елементів. Знайдені номери виводити в порядку їх зростання.

Тема 12. Робота з файлами.

1. Існує текстовий файл, що містить цілі числа. Видалити з нього всі парні числа.
2. В даному текстовому файлі видалити всі слова, які містять хоча б одну цифру.
3. Дан текстовий файл. Створити новий файл, кожен рядок якого є відповідним рядком вихідного файлу але в зворотному порядку.
4. Дан текстовий файл. Створити новий файл, що складається з тих рядків вихідного файлу, з чисел яких можна скласти арифметичну прогресію.
5. Створити і заповнити файл випадковими цілими значеннями. Виконати сортування вмісту файлу по зростанню.
6. Створити програму, переписувати в текстовий файл g вміст файлу f, виключаючи порожні рядки, а решта доповнити справа пробілами або обмежити до n символів.
7. У файлі, що містить прізвища студентів і їх оцінки, змінити на великі літери прізвища тих студентів, які мають середній бал за національною шкалою більше «4».
8. З текстового файлу видалити всі слова, що містять від трьох до п'яти символів.
9. Отримати файл g, в якому текст вирівняний по правому краю шляхом рівномірного додавання пробілів.
10. Визначити, чи є задане у вхідному файлі слово паліндромом.
11. Текстовий файл містить записи про телефони і їх власників. Переписати в інший файл телефони тих власників, прізвища яких починаються з літер K і C.
12. Текстовий файл містить квадратну матрицю, яка записана за принципом: один рядок файлу - один рядок матриці. Необхідно побудувати двомірний масив і вивести на екран вихідну матрицю.

13. Текстовий файл містить квадратну матрицю, яка записана за принципом: один рядок - один елемент матриці. Необхідно визначити розмірність матриці і побудувати двомірний масив. Вивести на екран вихідну матрицю.
14. У файлі міститься сукупність текстових рядків. Змінити першу букву кожного слова на заголовну.
15. У файлі міститься текстовий рядок. Визначити частоту повторюваності кожної букви в тексті і вивести її.
16. Дано текстовий файл. У цьому файлі записана послідовність цілих чисел, розділена пробілами. Знайти найбільший парний елемент в заданому файлі.
17. Дано текстовий файл, що містить дійсні числа. Знайти суми сусідніх двох елементів і записати в інший файл.
18. Дано текстовий файл, який містить в першому рядку розмірність квадратної матриці ($n \leq 20$) з цілих чисел, з другого рядку - значення елементів матриці. Впорядкувати рядки по зростанню і записати в інший файл.
19. Дано текстовий файл. Підрахувати кількість слів у кожному рядку файлу, які починаються і закінчуються однією і тією ж буквою.
20. Дано текстовий файл. Переписати компоненти файлу в інший файл, замінивши при цьому кожне поєднання букв "no" на "on".

Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Що таке структура мови програмування.
2. Вкажіть правильний порядок формування виконавчого модуля для мови C/C++.
3. Назвіть основні типи даних.
4. Як оголошуються цілі типи даних на мові C++?
5. Як оголошуються цілі типи даних на мові Object Pascal?

6. Які операції виконуються над цілими типами?
7. Як оголошуються речовими типами даних на мові C++?
8. Як оголошуються речовими типами даних на мові Object Pascal?
9. Які операції виконуються над речовими типами?
10. Які операції використовуються над логічними типами даних.
11. Опишіть основні операції над послідовностями.
12. Поясніть відмінність між процедурою та функцією.
13. Поясніть як оголошуються підпрограми на мові Object Pascal.
14. Поясніть як оголошуються підпрограми на мові C++.
15. Який з вказаних операторів, виконує операцію "логічного І" на мові C/C++
16. Яку область видимості за замовчуванням мають функції на мові C/C++
17. Що таке область видимості змінної?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Centers for Medicare & Medicaid Services. Selecting a development approach. [Електронний ресурс] / Centers for Medicare & Medicaid Services – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/CMS-Information-Technology/XLC/Downloads/SelectingDevelopmentApproach.pdf>.
2. ГОСТ 19.001-77 ЕСПД. Общие положения. [Електронний ресурс]. – 1977. – Режим доступу до ресурсу: <http://vsegost.com/Catalog/25/25115.shtml>.
3. Шилдт Г. Полный справочник по C++ / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2006. – 800 с. – (4-е изд.: Пер. с англ).
4. Лейнекер Р. Энциклопедия Visual C++ / Лейнекер Р.– СПб.: Питер, 1999. – 1152 с.
5. Кузнецов В. Л. Математическое моделирование [Електронний ресурс] / В. Л. Кузнецов // Московский государственный технический университет гражданской авиации. – 2003. – Режим доступу до ресурсу:

<http://storage.mstuca.ru/jspui/bitstream/123456789/3260/1/00700014950022008000923.pdf>.

6. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Рязська В.А. С++ і С++ Builder. Навч. посібн. 3-тє вид. – Львів: СПД Глинський, 2006. – 192с.
7. Поморова, О. В. Проектування інтерфейсів користувача: навч. посіб. / О. В. Поморова, Т. О. Говорущенко. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 206 с.
8. Поняття моделі. Моделювання. Побудова моделей. / [Електронний ресурс]: http://klasnaocinka.com.ua/uk/dl/lecture/view/id/1/course_id/8381.
9. Семенова І.Ю. Математичні моделі МСС: навчальний посібник. / І.Ю. Семенова - К .: КНЕУ, 2014. - 6с.
- 10.12. Серов В. В. Інформаційні технології: навчальний посібник. / В. В Серов, А. В. Захаров - М .: мгут, 2012. - 106с.
11. Технології програмування. / [Електронний ресурс]: <http://www.studfiles.ru/preview/5994723/page:3/>
12. Трофименко О.Г. С++ Теорія і практика: Навч. посібник / О.Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката та ін. ; за ред. О. Г. Трофименко, 2011. – 587 с.