

**Тести для контрольних робіт
з мови програмування C++
(процедурне програмування)**

Викладач: д.ф.-м.н. Ю. В. Яковенко,
кафедра фізико-математичних наук

Зміст

Передмова.....	3
1. Тести.....	4
1.1. Базові елементи мови	4
1.2. Цикли та масиви.....	9
1.3. Логіка	14
1.4. Вказівники.....	18
1.5. Функції.....	19
2. Етюди	27

Передмова

Тести, представлені в цій збірці, використовувалися при проведенні контрольних робіт, як проміжних, так і фінальних залікових, при вивченні процедурного програмування на мові C++.

Мій досвід викладання мов програмування показав, що подібні тести, спрямовані на перевірку знання основ синтаксису та семантики головних конструкцій мови, є корисними. Спочатку я мав сумніви в тому, що такі тести взагалі є потрібними, і був хотів їх скасувати, оскільки головним в оволодінні будь-якою мовою програмування є не знання граматики мови, а практичний досвід складання програм (яке само по собі перевірить знання граматики). Зараз я гадаю, що такі тести є корисними з двох причин. По-перше, вони допомагають студентам звернути увагу на важливі особливості мови, які вони не усвідомили під час лекцій та виконання практичних завдань. По-друге, самі лише виконання та здача практичних задач є незамінними для розвитку навичок програмування, але, як показав мій досвід, можуть дозволити «проскочити» недобросовісним студентам, бо є вразливими (принаймні, вразливішими за тести) для зловживань (добре відомі опції «дзвінок другу» та «допомога зали»).

Зазначу, що під час тестів важливою є заборона на використання мобільних телефонів та комп'ютерів. Це означає, що тести мають роздаватися на папері, а не в електронному вигляді. Чи варто дозволяти використання своїх конспектів – для мене є питанням. Я це дозволяв.

У своїй практиці я робив дві контрольні під час семестру. Перша контрольна містила три тести на базові конструкції мови, друга – два-три тести на просунутіший матеріал та етюд (написання короткого нескладного коду). Залікова контрольна робота мала ту ж структуру, що й друга семестрова.

Етюди склалися так, що студентові, який володіє елементарними навичками програмування, має бути достатньо п'ять хвилин за відсутності комп'ютера. При перевірці етюдів я не надавав великого значення дрібним синтаксичним помилкам (пропущені крапки з комами тощо), на які в реальній роботі миттєво вкаже інтегрована оболонка (утім, припускаю, що хтось може ставитися інакше до подібних дрібних помилок).

Ключі до тестів я тут не публікую, бо те, що з'явилося в інтернеті, може бути дуже скоро поширене серед студентів. З цієї ж причини я б рекомендував вносити в тести дрібні зміни при використанні, якщо є час і сили. Якщо ключі комусь потрібні, зв'яжіться зі мною корпоративною електронною поштою.

Буду радий, якщо комусь ця збірка стане в нагоді.

1. Тести

1.1. Базові елементи мови

Тест 1.

Поставте позначку поруч із правильними ідентифікаторами (іменами)

Alpha int_ Big Ben tic-tac Float

alph3 int !smile big.boy 2apples

stop Int Stop! big_toy Face2Face

Тест 2.

Поставте позначку поруч із правильними ідентифікаторами (іменами)

double_ int_ Be Good so-so Float

Double const !stop be.free 3names

Stop_it _g3 be_cool! be_smart good4you

Тест 3.

Знайдіть тип і значення таких виразів:

Вираз	Тип	Значення
$(101/2)*2-101$	int <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
$(51./2)*2-51$	int <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
$3+1/5>3$	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
$2*2==4$	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
$(1./3.)*3.==1.$	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Тест 4.

Вираз	Тип	Значення
(10./3)*3-10	int <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
(16/3)*3-16	int <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
10-1/2<10	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
2*2!=4	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Вираз	Тип	Значення
(1./3.)*3.==1.	int <input type="checkbox"/>	true <input type="checkbox"/>
	double <input type="checkbox"/>	false <input type="checkbox"/>
	bool <input type="checkbox"/>	Залежить від платф. <input type="checkbox"/>

Тест 5.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a=15, b=2;
double c1=6, c2=5;
double k = a / b + c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 8.7 (b) 8.2 (c) 8.5 (d) 8

Тест 6.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a=21, b=4;
double c1=7, c2=2;
double k = a / b - c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 2.25 (b) 1.75 (c) 1.5 (d) 2

Тест 7.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a=17, b=4;
double c1=16, c2=10;
double k = a / b + c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 5 (b) 5.85 (c) 5.25 (d) 5.6

Тест 8.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a=15, b=2;
double c1=6, c2=5;
double k = a / b - c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 6.3 (b) 6.5 (c) 5.8 (d) 6

Тест 9.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a=13, b=5;
double c1=6, c2=4;
double k = a / b + c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 3.5 (b) 4.1 (c) 3.6 (d) 3

Тест 10.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double a=13, b=5;
int c1=6, c2=4;
double k = a / b - c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 0.5 (b) 1.6 (c) 1 (d) 1.1

Тест 11.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double a=13, b=2;
int c1=5, c2=4;
double k = a / b + c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 7.25 (b) 7 (c) 7.75 (d) 7.5

Тест 12.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double a=13, b=2;
int c1=5, c2=4;
double k = a / b - c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 5 (b) 5.5 (c) 4.75 (d) 5.25

Тест 13.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double a=9, b=6;
int c1=8, c2=5;
double k = a / b - c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 0 (b) 0.1 (c) 0.5 (d) -0.1

Тест 14.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double a=9, b=6;
int c1=8, c2=5;
double k = a / b + c1 / c2;
cout << k;
```

- (a) 3.25 (b) 2 (c) 2.75 (d) 2.5

1.2. Цикли та масиви

Тест 15.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
double x=0.5;
do
{
    x=x/2.;
}
while (x>1.);
cout << x;
```

- (a) 0.5 (b) 0.25 (c) 1 (d) 2

Тест 16.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента

```
double x=0.5;
while (x>1.)
{
    x=x/2.;
}
cout << x;
```

- (a) 0.5 (b) 0.25 (c) 1 (d) 2

Тест 17.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента

```
int n=1, s=0;
for (int j=1; j<n; j++)
{
    s = s + j;
}
cout << s;
```

- (b) 0 (b) 1 (c) 3 (d) -1

Тест 18.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті тексту програми, який має знаходити суму елементів масиву?

```
const int N=20;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
for (int k=1; k<N; k++)
{
    sum = sum + x[k];
}
cout << sum;
```

- (a) Треба замінити `int k=1` на `int k=0`
- (b) Треба додати `double sum = 0.;` перед циклом `for`
- (c) Обидва твердження (a) та (b) є правильними
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 19.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті тексту програми, який має знаходити суму елементів масиву?

```
const int N=20;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
for (int k=0; k<N; k++)
{
    double sum = 0.;
    sum = sum + x[k];
}
cout << sum;
```

- (a) Треба замінити $k < N$ на $k \leq N$
- (b) Треба поставити рядок `double sum = 0.;` перед циклом `for`
- (c) Обидва твердження (a) та (b) є правильними
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 20.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті тексту програми, який має знаходити добуток елементів масиву?

```
const int N=20;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження добутку */
for (int k=0; k<N; k++)
{
    double product = 1.;
    product = product * x[k];
}
cout << product;
```

- (a) Треба замінити $k < N$ на $k \leq N$
- (b) Треба поставити рядок `double product = 1.;` перед циклом `for`
- (c) Обидва твердження (a) та (b) є правильними
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 21.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті програми, яка має заповнити масив непарними числами в порядку зменшення?

```
const int N=20;
int x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження максимального числа */
int element = N;
for (int k=0; k<=N; k++)
{
    element = element-1;
    x[element] = 1 + 2 * k;
}
```

- (a) Необхідно замінити `element = N` на `element = N+1`
- (b) Необхідно замінити `k<=N` на `k<N`
- (c) Необхідно зробити обидві дії (a) та (b)
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 22.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті програми, яка визначає, чи є в масиві нулі?

```
const int N=20;
int x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Пошук нулів */
bool there_are_zeroes = false;
for (int k=0; k<=N; k++)
{
    if (x[k] = 0) there_are_zeroes = true;
}
if (there_are_zeroes) cout << "there are zeroes";
```

- (a) Необхідно замінити `int k=0;` на `int k=1;`
- (b) Необхідно замінити `x[k] = 0` на `x[k] == 0`
- (c) Необхідно замінити `k<=N` на `k<N`
- (d) Необхідно зробити дії (b) та (c)
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 23.

Що треба змінити в наведеному нижче фрагменті програми, яка визначає, чи є в масиві нулі?

```
const int N=20;
int x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Пошук нулів */
bool there_are_zeroes = false;
for (int k=0; k<N; k++)
{
    if (x[k] = 0) there_are_zeroes = true;
}
if (there_are_zeroes) cout << "there are zeroes";
```

- (a) Необхідно замінити `int k=0;` на `int k=1;`
- (b) Необхідно замінити `x[k] = 0` на `x[k] == 0`
- (c) Необхідно замінити `there_are_zeroes = true;`
на `there_are_zeroes == true;`
- (d) Необхідно зробити дії (b) та (c)
- (e) Нічого змінювати не треба

1.3. Логіка

Тест 24.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має знаходити значення максимального елемента масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=20;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження максимального числа */
double MAX = 0.;
for (int k=0; k<N; k++)
{
    if (x[k] > MAX) MAX = x[k];
}
cout << MAX;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо серед елементів масиву немає від'ємних
- (c) Лише якщо серед елементів масиву немає додатних
- (d) Лише якщо серед елементів масиву є від'ємні
- (e) Лише якщо серед елементів масиву є додатні

Тест 25.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має знаходити значення мінімального елемента масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=20;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження мінімального числа */
double MIN = 0.;
for (int k=0; k<N; k++)
{
    if (x[k] < MIN) MIN = x[k];
}
cout << MIN;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо серед елементів масиву немає від'ємних
- (c) Лише якщо серед елементів масиву немає додатних
- (d) Лише якщо серед елементів масиву є від'ємні
- (e) Лише якщо серед елементів масиву є додатні

Тест 26.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має знаходити максимум елементів масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження максимального числа */
double MAX = x[0];
for (int k=1; k<N; k++)
{
    if (x[k] > MAX) MAX = x[k];
}
cout << MAX;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

Тест 27.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має підсумовувати елементи масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */;
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
double sum = 0.;
for (int k=0; k<N; k++)
{
    sum = sum + x[k];
}
cout << sum;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

Тест 28.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має підсумовувати елементи масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
double sum = x[0];
int k=1;
do {
    sum = sum + x[k];
    k++;
} while (k<N);
cout << sum;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

Тест 29.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має підсумовувати елементи масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
double sum = x[0];
int k=1;
while (k<N)
{
    sum = sum + x[k];
    k++;
}
cout << sum;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

Тест 30.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має підсумовувати елементи масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
double sum = x[0];
int k=1;
do {
    sum = sum + x[k];
    k++;
} while (k<N);
cout << sum;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

Тест 31.

За яких умов наведений нижче фрагмент тексту програми, який має підсумовувати елементи масиву, виведе на екран правильну відповідь?

```
const int N=...; /* Визначення певного додатного N */
double x[N];
/* Визначення елементів масиву */
.....
/* Знаходження суми */
double sum = x[0];
int k=1;
while (k<N)
{
    sum = sum + x[k];
    k++;
}
cout << sum;
```

- (a) Завжди
- (b) Лише якщо $N > 1$
- (c) Лише якщо $N > 2$
- (d) Лише якщо $N > 3$

1.4. Вказівники

Тест 32.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a[] = {1, 3, 5, 7, 9};  
cout << *(a+1) - (*a+1);
```

- (a) -2 (b) -1 (c) 0 (d) 1 (e) 2

Тест 33.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a[] = {1, 3, 5, 7, 9};  
int* p = &a[3];  
cout << *(p-1) - (*p-1);
```

- (a) -2 (b) -1 (c) 0 (d) 1 (e) 2

Тест 34.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a[] = {1, 3, 5, 7, 9};  
cout << *(a+2) - (*a+2);
```

- (a) -2 (b) -1 (c) 0 (d) 1 (e) 2

Тест 35.

Що з'явиться на екрані після виконання цього фрагмента програми?

```
int a[] = {1, 3, 5, 7, 9};  
int* p = &a[4];  
cout << *(a-2) - (*a-2);
```

- (a) -2 (b) -1 (c) 0 (d) 1 (e) 2

1.5. Функції

Тест 36.

Що з'явиться на екрані після виклику функції, що обчислює біноміальний коефіцієнт C_n^k

```
int binomial_C (int n, int k)
{
    int numer = 1, denom = 1;
    for (int j=1; j<=k; j++)
    {
        numer = numer * n;
        denom = denom * j;
        n--;
    }
    return numer / denom;
}

int main {
    int n = 4, k=2;
    int coeff = binomial_C (n, k);
    cout << n << ", " << coeff << endl;
}
```

- (a) 1, 6 (b) 2, 6 (c) 3, 6 (d) 4, 6 (e) 1, 12

Тест 37.

Що з'явиться на екрані після виклику функції, що обчислює біноміальний коефіцієнт C_n^k

```
int binomial_C (int& n, int& k)
{
    int numer = 1, denom = 1;
    for (int j=1; j<=k; j++)
    {
        numer = numer * n;
        denom = denom * j;
        n--;
    }
    return numer / denom;
}

int main {
    int n = 4, k=2;
    int coeff = binomial_C (n, k);
    cout << n << ", " << coeff << endl;
}
```

- (a) 1, 6 (b) 2, 6 (c) 3, 6 (d) 4, 6 (e) 1, 12

Тест 38.

Що треба змінити в наведеній нижче програмі, яка має знаходити суму елементів дійсного масиву?

```
double find_sum (double x[]);

int main ()
{
    /* Визначення елементів масиву */
    double x[] = {31., 0., -15., 10.5, 1.2, -0.1};
    int N = length (x);
    /* Знаходження суми */
    double sum_x;
    double sum = 0.;
    sum_x = find_sum (x);
    cout << sum_x;
}

double find_sum (double x[])
{
    for (int k=0; k<N; k++) sum = sum + x(k);
    return sum;
}
```

- (a) Необхідно пересунути рядок `double sum = 0.;` всередину функції `find_sum`
- (b) Необхідно додати в функцію другий аргумент `int N` і, відповідно, викликати її `sum_x = find_sum (x, N);`
- (c) Необхідно додати рядок `sum_x = 0.;` перед викликом функції
- (d) Необхідно зробити дії (a) та (b)
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 39.

Які з наведених змін є необхідними в наведеній нижче програмі, яка має знаходити суму елементів дійсного масиву?

```
double find_sum (double x[], int N);

int main ()
{
    /* Визначення елементів масиву */
    double x[] = {31., 0., -15., 10.5, 1.2, -0.1};
    int N = length (x);
    /* Знаходження суми */
    double sum_x;
    sum_x = find_sum (x, N);
    cout << sum_x;
}

double find_sum (double x[], int N)
{
    double sum = 0.;
    for (int k=0; k<N; k++) sum = sum + x[k];
    return sum;
}
```

- (a) Необхідно пересунути рядок `double sum = 0.;` у функцію `main` (перед викликом функції `find_sum`)
- (b) Необхідно замінити `k<N` на `k<=N`
- (c) Необхідно додати рядок `sum_x = 0;` перед викликом функції
- (d) Необхідно зробити дії (b) та (c)
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 40.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні функції, що обчислює добуток елементів масиву?

```
int multiply (int a[], int N)
{
    for (int j=0; j<N; j++)
    {
        product = product * a[j];
    }
    return product;
}
```

- (a) Рядок `return product;` є зайвим
- (b) Після першої дужки `{` необхідно додати рядок `int product=1;`
- (c) Обидва твердження (a) та (b) є правильними
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 41.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні функції, що обчислює добуток елементів масиву?

```
int multiply (int a[], int N)
{
    for (int j=0; j<N; j++)
    {
        product = product * a[j];
    }
    return product;
}
```

- (a) Після першої дужки `{` необхідно додати рядок `int product=1;`
- (b) Після другої дужки `{` необхідно додати рядок `int product=1;`
- (c) Треба замінити `j<N` на `j<=N`
- (d) Обидва твердження (b) та (c) є правильними
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 42.

Що треба змінити в наведеній нижче функції, що втілює неекономний, але надійний метод знаходження мінімального спільного кратного?

```
int multiple (int m, int n)
{
    int k=0;
    do {
        k++;
    } while (k%m != 0 || k%n != 0);
    return k;
}
```

- (a) Необхідно замінити `int k=0` на `int k=1`
- (b) Необхідно замінити `int k=0` на `double k=0`
- (c) Необхідно замінити `||` на `&&`
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 43.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні функції, що знаходить мінімальний неединичний дільник натурального числа?

```
int min_divisor (int i)
{
    for (int j=1; j<=i; j++)
    {
        if (i%j = 0) return j;
    }
}
```

- (a) Необхідно замінити `<=` на `<`
- (b) Необхідно замінити `i%j = 0` на `i%j == 0`
- (c) Необхідно замінити `j=1` на `j=2`
- (d) Твердження (b) та (c) є правильними
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 44.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні функції, що знаходить мінімальний неединичний дільник натурального числа?

```
int min_divisor (int i)
{
    for (j=2; j<=i; j++)
    {
        if (i%j == 0) return j;
    }
}
```

- (a) Необхідно замінити `<=` на `<`
- (b) Необхідно замінити `==` на `=`
- (c) Необхідно замінити `j=2` на `int j=2`
- (d) Твердження (b) та (c) є правильними
- (e) Нічого змінювати не треба

Тест 45.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні рекурсивної функції, що обчислює факторіал натурального числа?

```
int factorial (int i)
{
    return i * factorial (i-1);
}
```

- (a) Необхідно замінити перше `int` на `double`
- (b) Після `{` необхідно додати рядок `if (i==1) return 1;`
- (c) Обидва твердження (a) та (b) є правильними
- (d) Нічого змінювати не треба

Тест 46.

Що треба змінити в наведеному нижче визначенні рекурсивної функції, що обчислює максимум елементів масиву?

```
double max_element (double array, int arr_size)
{
    double x = max_element (array, arr_size-1)
    if (array[arr_size-1] > x) x = array[arr_size-1]
    return x;
}
```

- (a) Необхідно додати на початку, після `{`, рядок `if (arr_size==1) return array[0];`
- (b) Необхідно додати наприкінці, перед `}`, рядок `if (arr_size==1) return array[0];`
- (c) Необхідно замінити всі `arr_size-1` на `arr_size`
- (d) Нічого змінювати не треба

2. Етюди

Етюд 1.

Напишіть булеву функцію, яка, отримавши ціле число a і цілий масив (або інший подібний контейнер) b розміру N визначає, чи є в масиві хоч одне число, що ділиться на a .

Етюд 2.

Напишіть функцію, яка, отримавши два масиви (або інші подібні контейнери) типу `double`, x та y , розміру N , породжує масив (або інший подібний контейнер) z розміру N , так що елемент $z[i]$ дорівнює більшому з відповідних елементів $x[i]$ та $y[i]$.

Етюд 3.

Напишіть функцію, яка що знаходить суму всіх додатних елементів числового масиву (або іншого подібного контейнера).

Етюд 4.

Напишіть функцію, яка знаходить середнє арифметичне елементів дійсного масиву (або іншого подібного контейнера).

Етюд 5.

Напишіть функцію, яка знаходить максимальну абсолютну величину елементів числового масиву (або іншого подібного контейнера).

Етюд 6.

Напишіть функцію, яка розраховує скалярний добуток двох дійсних масивів (або інших подібних контейнерів) однакової довжини.

Етюд 7.

Напишіть функцію, яка заміняє кожний елемент числового масиву (або іншого подібного контейнера) на його абсолютну величину.

Етюд 8.

Напишіть функцію, яка розраховує суму кубів масиву (або іншого подібного контейнера) чисел.

Етюд 9.

Напишіть функцію, яка замінює від'ємні елементи числового масиву (або іншого подібного контейнера) нулями.