

## Правили участі в олімпіаді з програмування

Тип участі: індивідуальне самостійне виконання.

Мови програмування: C++, C#, Java, Python, Pascal, JavaScript, PHP та інші (за попереднім узгодженням).

Кількість завдань – 5.

Критерії оцінювання завдань:

- правильність (повнота) виконання: 0-3 бали;
- швидкість виконання: 0-3 бали (з урахуванням правильності);
- ідея та раціональність алгоритму: 0-3 бали;
- використання інструментарію мови: 0-3 бали.

Максимальна сума балів - 60.

### Дистанційний формат

Для розв'язку завдань необхідно створити код програми та зробити скріншоти (знімки екрану) з прикладами її виконання для різних вхідних значень.

Для збереження результатів створити іменовану структуру каталогів (обов'язково вказати ППП виконавця, групу, використану мову/мови/програмування), відсортувати відповідні елементи розробки, упакувати в архів (zip, 7z, rar) і завантажити як відповідь на окреме завдання (розмір файлу не більше 50 Мб) у відповідному розділі курсу.

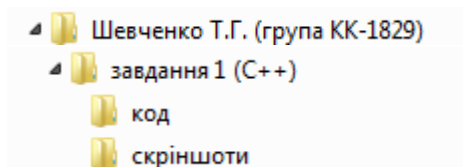
Приклади структури каталогів з розв'язками на рисунку.

архів:

завдання1.zip



вміст



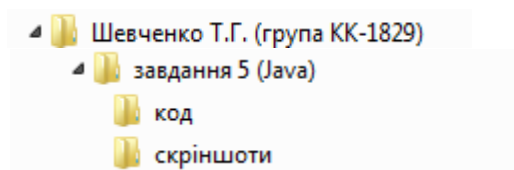
...

архів:

завдання5.zip



вміст



## Завдання

### Примітка

1 Значення X,Y,Z,K,N,M в умовах завдань передбачають введення даних користувачем.

2 В запропонованих для розв'язку практичних завданнях основною метою є алгоритм обчислення, а не інтерфейс, тому формат введення та виведення можна (але не обов'язково) максимально спростити за зразком, наведеним у прикладах.

3 В прикладах до завдань наведені результати демонструють орієнтовний формат введення-виведення, а також правильний результат обчислень.

### Завдання 1. Ігрова граматики

Для проведення інтелектуально-розважальної гри необхідно заготовити набір всіх можливих N-символьних слів (символосполучень), які утворюються перестановкою з заданого слова X довільної довжини. При формуванні результуючих слів необхідно зважати на такі правила:

- задане слово складається лише з літер латинського алфавіту;
- регістр символів не враховується (великі і маленькі літери вважаються однаковими);
- кожна літера стартового слова може бути використана при формуванні слова-результату не більше одного разу (якщо в стартовому слові кілька однакових літер, то вони використовуються саме стільки разів, скільки їх є);
- однакові слова не відображаються;
- в словах результату голосні літери не можуть стояти поруч, так само як і приголосні.



#### Приклад 1:

Дано: usa 2 // стартове слово «usa», слова по 2 літери

Результат: us as su sa

#### Приклад 2:

Дано: rease 4 // стартове слово «rease», слова по 4 літери

Результат: resa rese расе sera сере sare ерас ерес есар есер арес асер



#### Приклад 3:

Дано: program 3 // стартове «program», слова по 3 літери

Результат: por pog rom par pag pam rop rog ror rom rap  
rag rar ram gor gor gom gar gar gam mor mor mog map mar mag  
opa opa oga oma apo aro ago amo

## Завдання 2. Військова арифметика

Під час однієї з бойових операцій наприкінці Другої світової війни українськими повстанцями було захоплено велику кількість зброї з військового обозу ворога. Разом з іншим озброєнням до табору повстанців було доставлено кілька німецьких пістолет-кулеметів МР-40 «Шмайсер», магазинів до них та ящиків з 9-мм патронами «Парабелум».



Чотовий Орест Коновальчук, який раніше мав справу з цим типом зброї, отримав завдання укомплектувати наявними набоями повні магазини до автоматів.

Треба визначити по скільки повних магазинів до кожної одиниці зброї можна укомплектувати (рівномірний розподіл) та скільки повних магазинів та окремих патронів ще залишиться нерозподіленими, якщо кількісні характеристики трофеїв наступні:

- захоплено  $X$  ящиків;
- в одному ящику  $Y$  коробок, в кожній з яких  $K$  патронів;
- захоплено  $N$  одиниць автоматичної зброї;
- один магазин містить  $M$  патронів;
- кількість магазинів вважати необмеженою.

=====

Приклад 1:

Дано: 5 20 50 10 32 // 5 ящиків по 20 коробок по 50 патронів,  
// 10 автоматів, в магазині 32 патрони

Результат: 15 6 8 // по 15 магазинів + 6 магазинів + 8 патронів

Приклад 2:

Дано: 1 2 5 20 7 // 1 ящик по 2 коробки по 5 патронів,  
// 20 автоматів, в магазині 7 патронів

Результат: 0 1 3 // по 0 магазинів + 1 магазин + 3 патрони

Приклад 2:

Дано: 2 50 20 40 5 // 2 ящики по 50 коробок по 5 патронів,  
// 20 автоматів, в магазині 7 патронів

Результат: 10 0 0 // по 10 магазинів + 0 магазинів + 0 патронів



### Завдання 3. Шахова арифметика

Тато навчає маленького сина грати у шахи і показує, яким чином ходять фігури на шахівниці. Сьогодні саме черга короля, який стоїть на порожній шаховій дошці в певній клітинці.

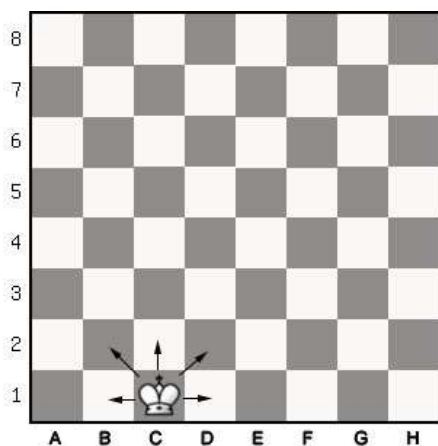
Шахова фігура короля може рухатися в усіх напрямках на одну клітинку в межах шахівниці розміром 8 на 8, тож треба визначити, скільки варіантів ходів є у короля в залежності від його позиції на дошці, яка задається літерою X (по горизонталі зліва направо) та цифрою Y (по вертикалі знизу вгору).



Приклад 1:

Дано: c 1 // позиція c1 (див. приклад на дошці)

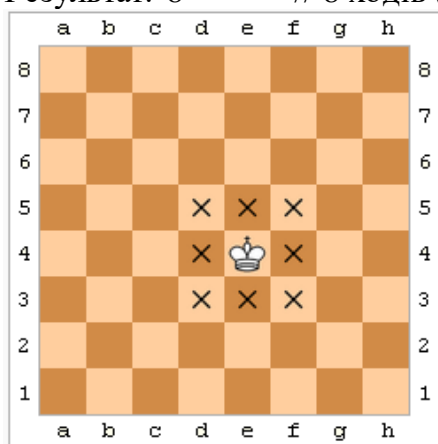
Результат: 5 // 5 ходів (див. приклад на дошці)



Приклад 2:

Дано: e 4 // позиція e4 (див. приклад на дошці)

Результат: 8 // 8 ходів (див. приклад на дошці)



Приклад 3:

Дано: h 8 // позиція h8

Результат: 3 // 3 ходи

## Завдання 4. Піратська арифметика

Після абордажного бою з іспанським галеоном вцілілий екіпаж піратської шхуни «Морж» заходився ділити золоті монети, захоплені на борту «іспанця». Всі члени команди мали певний ранг у піратській ієрархії, визначений судовим регламентом (за зростанням від найменшого до найбільшого): юнга, матрос, канонір, помічник капітана, капітан.



Скарби зазвичай ділили наступним чином: доля кожного старшого за рангом пірата мала бути удвічі більша за долю пірата попереднього рангу, тобто капітан отримував удвічі більше за свого помічника, помічник капітана – удвічі більше за каноніра, канонір – удвічі більше за матроса, матрос – удвічі більше за юнгу. Якщо кількість монет була недостатня для розподілу за цим правилом або залишалась нерозподілена решта, то ця залишкова кількість відходила квартирмейстеру (інтенданту та командирі абордажної команди), обов'язки якого на «Моржі» виконував боцман Джон Сільвер, за рангом рівний помічнику капітана (з відповідною долею).

Необхідно визначити, скільки золотих монет мав при собі після розподілу здобичі кожен пірат, якщо загальна кількість монет дорівнює  $N$ , а в розподілі скарбів брали участь  $X$  юнг,  $Y$  матросів,  $K$  канонірів та  $M$  помічників капітана, не рахуючи Сільвера та капітана Флінта. Розташувати суми в порядку зростання за рангами, враховуючи проміжний статус боцмана між помічником та капітаном.

=====

### Приклад 1:

Введено: 2160 1 2 1 1

// 2160 монет, 1 юнга, 2 матроси, 1 канонір, 1 пом. капітана

Результат: 52 104 208 416 444 832

// юнзі - 52, матросам – по 104, каноніру – 208, пом. капітана – 416,

// Сільверу – 444 (416 як помічник + 28 залишку), капітан – 832

### Приклад 1:

Введено: 70 2 4 5 2

// 70 монет, 2 юнги, 4 матроси, 5 канонірів, 2 пом. капітана

Результат: 1 2 4 8 8 16

// юнгам - по 1, матросам – по 2, канонірам – по 4, пом. капітана – по 8,

// Сільверу – 8, капітану – 16

### Приклад 2:

Введено: 40 4 5 6 2 // 40 монет, 4 юнги, 5 матросів, 6 канонірів, 2 пом. капітана

Результат: 0 0 0 0 40 0 // всім по 0, Сільверу – 40 (нерозподілений залишок)



## Завдання 5. Шифрувальна граматики

Козацький отаман Іван Нагнибіда розпорядився оповістити усіх полковників про таємні збори перед військовим походом проти московитів. Для шифрування секретного повідомлення січовий писар Данило Несвятипаска вирішив використати розроблений підписарчуком Левком Тиснимишею тайнопис, сенс якого полягав у тому, що кожна літера замінювалась тризначним (трирозрядним) числовим значенням, яке отримувалось множенням порядкового номера літери в алфавіті (див. рисунок) на її порядковий номер у слові. При цьому регістр літер не розрізнявся, а всі інші символи та знакомісця (пробіли, відступи тощо) не шифрувалися і вважалися розділовими знаками для слів (навіть дефіси і апострофи).

Необхідно програмно реалізувати шифрувальний алгоритм для повідомлення Х від отамана, а також алгоритм дешифрування повідомлення-відповіді Y.

1	2	3	4	5	6	7
А а	Б б	В в	Г г	Ґ ґ	Д д	Е е
8	9	10	11	12	13	14
Є є	Ж ж	З з	И и	І і	Ї ї	Й й
15	16	17	18	19	20	21
К к	Л л	М м	Н н	О о	П п	Р р
22	23	24	25	26	27	28
С с	Т т	У у	Ф ф	Х х	Ц ц	Ч ч
29	30	31	32	33		
Ш ш	Щ щ	Ь ь	Ю ю	Я я		

## Приклад 1:

Введено: Слава Україні! // текст для шифрування  
 004014063076165102 022032003012005! // шифр  
 Результат: 022032003012005 024030063004065108084! // зашифрований текст  
 Героям слава! // розшифрований текст

## Приклад 2:

Введено: Яна // текст для шифрування  
 012006003073 // шифр  
 Результат: 033036003 // зашифрований текст  
 Іван // розшифрований текст

## Приклад 3:

Введено: м'яч // текст для шифрування  
 004038-019-019032!!! // шифр  
 Результат: 017'033056 // зашифрований текст  
 го-о-ол!!! // розшифрований текст

