

# БЕБРАС – 2015



**Відповіді та вказівки до розв'язування завдань**

# Зміст

<b>Передмова .....</b>	<b>4</b>
<b>Бобренятчко.....</b>	<b>6</b>
<b>Рівень 1.....</b>	<b>6</b>
1. Гриби .....	6
2. Напої.....	6
3. Світильник.....	6
4. Автовіз .....	6
5. Терези.....	6
6. Повідомлення .....	7
7. Навігатор .....	7
8. Плаття .....	7
9. Іграшки .....	7
10. Битва.....	7
11. Впорядкування .....	8
12. Гра.....	8
<b>Бобренятко .....</b>	<b>8</b>
1. Гриби .....	8
2. Напої.....	8
3. Світильник.....	8
4. Сир .....	8
5. Маршрут.....	8
6. Автовіз .....	9
7. Круги.....	9
8. Терези.....	10
9. Візерунок.....	10
10. Повідомлення .....	10
11. Навігатор .....	10
12. Іграшки .....	10
13. Битва.....	10
14. Впорядкування .....	11
15. Гра.....	11
<b>Бобреня.....</b>	<b>11</b>
1. Гриби .....	11
2. Напої.....	11
3. Світильник.....	12
4. Сир .....	12
5. Маршрут.....	12
6. Круги.....	12
7. Терези.....	13
8. Без дужок .....	13
9. Візерунок.....	13
10. Повідомлення .....	13
11. Навігатор .....	14
12. Іграшки .....	14
13. Битва.....	14
14. Впорядкування .....	14
15. Гра.....	14
16. Вернісаж.....	14
17. Сірники .....	15
18. Диск .....	15
<b>Бобрик.....</b>	<b>15</b>
1. Парність.....	15
2. Напої.....	16
3. Світлодіоди .....	16
4. Діаграма .....	16
5. Сир .....	16

6.	Зрошення .....	17
7.	Маршрут.....	17
8.	Круги.....	17
9.	Терези.....	17
10.	Без дужок .....	17
11.	Родина .....	17
12.	Театр .....	18
13.	Візерунок.....	18
14.	Навігатор .....	18
15.	Іграшки .....	18
16.	Битва.....	18
17.	Впорядкування .....	18
18.	Гра.....	18
19.	Вернісаж.....	19
20.	Сірники .....	19
21.	Диск .....	19

**Бобер..... 19**

1.	Парність.....	19
2.	Напої.....	19
3.	Світильник.....	19
4.	Феєрверки.....	20
5.	Діаграма .....	21
6.	Маршрут.....	21
7.	Круги.....	21
8.	Терези.....	21
9.	Без дужок .....	21
10.	Родина .....	22
11.	Чіп .....	22
12.	Театр .....	22
13.	Візерунок.....	22
14.	Навігатор .....	22
15.	Плаття .....	22
16.	Іграшки .....	23
17.	Битва.....	23
18.	Впорядкування .....	23
19.	Гра.....	23
20.	Вернісаж.....	23
21.	Сірники .....	24
22.	Таблиця .....	24
23.	Шахістки .....	24
24.	Диск .....	24

## Передмова

У цьому збірнику ви знайдете відповіді та вказівки до розв'язування всіх завдань восьмого конкурсу «Бєбрас» в Україні.

Змагання проводились у наступних вікових групах:

- **Бобренятчко:** 2-3 класи;
- **Бобренятко:** 4-5 класи;
- **Бобрєня:** 6-7 класи;
- **Бобрїк:** 8-9 класи;
- **Бобр:** 10-11 класи.

Підсумки проводились по кожному класу окремо.

Навіть якщо ви досить легко розв'язали деякі задачі, не полінуйтесь проглянути розв'язки, запропоновані тут. Методи розв'язування, які ілюструються на простих завданнях, дозволять вам розв'язувати і складніші задачі програмування.

Якщо завдання повторюється у кількох вікових групах, використовуються гіперпосилання на відповідні пояснення для молодших класів. Радимо починати читати пояснення з розділу для наймолодших. Щоб не повторюватись, деякі важливі моменти розв'язування аналогічних завдань у поясненнях для старших класів пропущені.

Приклади розв'язків динамічних та інтерактивних завдань можна проглянути в папці «Відеорозв'язки».

У цьому році використано задачі, запропоновані наступними країнами:

Австрія, Канада, Литва, Німеччина, Словаччина, Франція, Чехія, Швейцарія.



На фотографії – учасники Міжнародної конференції з підготовки завдань конкурсу 2015 року у м. Санкт-Пельтен (Австрія)

Завдання цьогорічного конкурсу від України підготували:

Світлана Васильченко (Запоріжжя), Наталія Євтушенко (Чернігів), Жуковський Сергій (Житомир), Володимир Ксьондзик (Львів), Андрій Мірошніченко (Дніпропетровськ), Юрій Пасіхов (Вінниця), Ілля Порубльов (Черкаси), Марина Чала (Кіровоград), Ростислав Шпакович (Львів).



Всеукраїнська координаційна рада конкурсу «Бобер-2015»  
(м. Яремче Івано-Франківської області).



Наймоладші готові до участі у конкурсі.



Трошки старші вже змагаються ☺

# Бобренятчко

## Рівень 1

### 1. Гриби

(Задача запропонована від України)

Відповідь: С

З задачею справились 70% учнів другого класу та 73% третьокласників. Тобто більшість учнів зуміли правильно виконати дані графічні алгоритми.

### 2. Напої

(Україна)

Відповідь: С – у глечик.

З першого твердження, випливає, що молоко не у пляшці, а з другого, що не у склянці. У 2-му класі правильну відповідь дали 70% учнів, а у 3-му – 72%.

### 3. Світильник

(Україна)

Відповідь: два натискання.

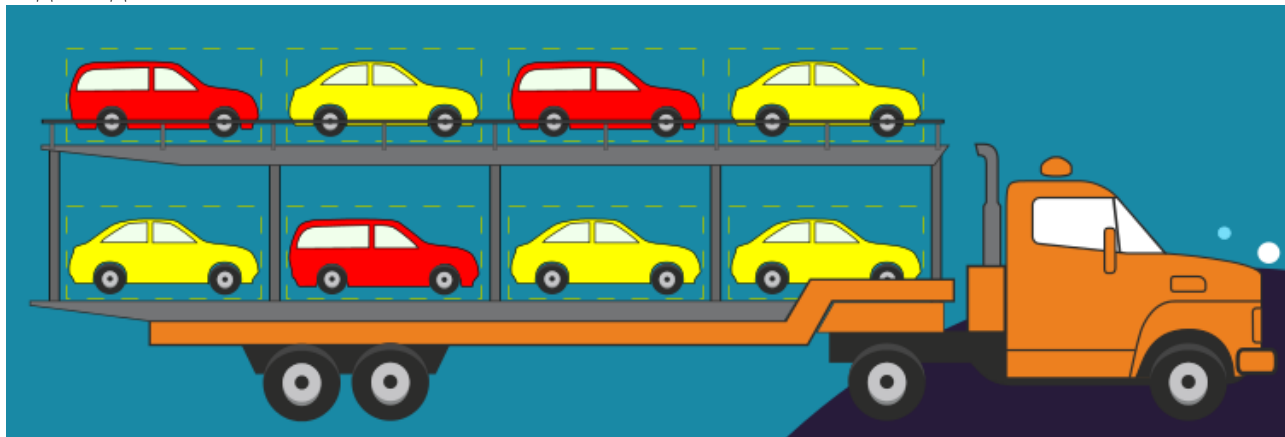
Задача виявилась значно важчою, ніж перші дві. За два ходи справились 33% учнів, за більшу кількість ходів – 63%.

Потрібно було здогадатись, що перед останнім ходом повинні бути включеними три світлодіоди. Для цього на першому ході потрібно натиснути на один з вимкнутих світлодіодів.

### 4. Автовіз

(Чехія)

Відповідь:



Задача виявилась найважчою. Правильно розставили автомобілі лише 13% учнів.

Задачу найкраще було розв'язувати на папері.

Спочатку потрібно було окремо виписати часи випуску жовтих та червоних автомобілів:

5, 10, 15, 20, 25, 30 хвилини,

7, 14, 21, 28 хвилини.

Після цього легко сформувати зростаючу послідовність з восьми чисел:

5, 7, 10, 14, 15, 20, 21, 25.

### 5. Терези

(Канада)

Відповідь: 20

Задача виявилась однією з найлегших. Правильний розв'язок отримали 97% учнів.



## 11. Впорядкування

(Україна)

Відповідь – 2 ходи.

Одиничка, двійка та трійка стоять у правильному порядку. Їх переставляти не потрібно.

Спочатку потрібно поставити на своє місце четвірку, а на другому ході – п'ятірку.

У 2-му класі за два ходи впорядкували картки 31% учнів, а у 3-му – 34%.

## 12. Гра

(Україна)

Виграшний перший хід – на дві клітинки вправо.

У 2-му класі змогли 88% учнів, а у 3-му – 92%.

# Бобренятко

## 1. Гриби

Правильно відповіли 80% учасників.

## 2. Напої

Відповідь: У склянку

З першого твердження, що вода і молоко не у пляшці, робимо висновок, що у пляшці лимонад.

З другого твердження, що молоко не у склянці, робимо висновок, що у склянці вода.

Правильно відповіли 58% чотирикласників та 63% п'ятикласників.

## 3. Світильник

Відповідь: два натискання.

За два ходи справились 64% учнів.

Потрібно було здогадатись, що перед останнім ходом повинні бути включеними всі світлодіоди у одному горизонтальному рядку та обидва світлодіоди у одному з стовпчиків.

Для цього на першому ході потрібно натиснути на лівий нижній або правий верхній світлодіод.

## 4. Сир

(Швейцарія)

Відповідь: 120.

Початкове значення  $u=5$ . У кінці кожного року зберігання ціна домножується на  $u$ , а  $u$  зменшується на одиницю. Через чотири роки встановиться остаточна ціна сиру:

$$1*5*4*3*2=120.$$

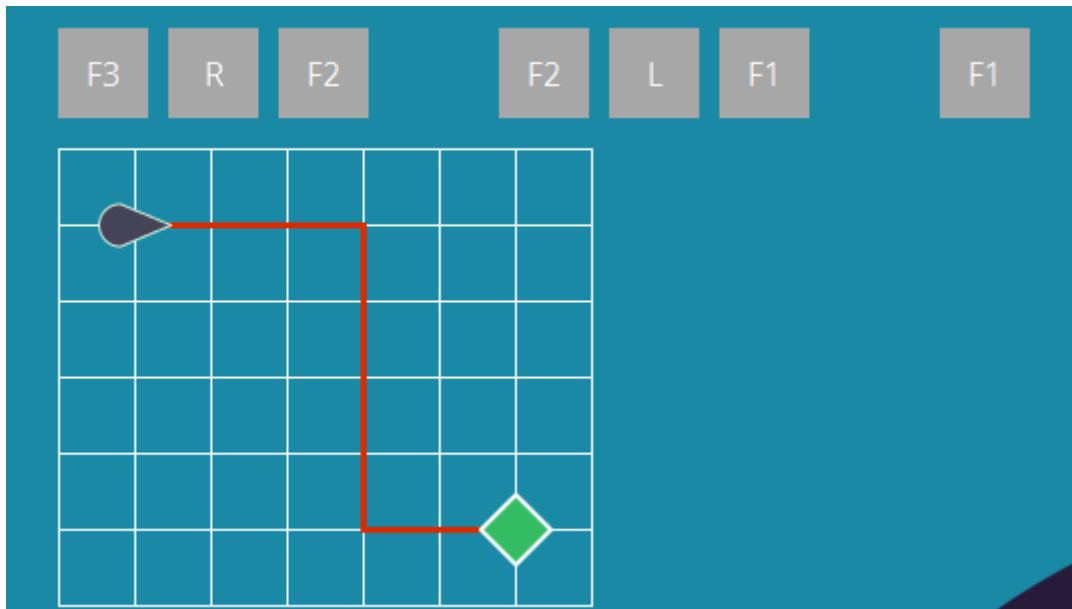
Правильно виконали алгоритм оцінювання швейцарського сиру 25% учасників.

## 5. Маршрут

(Франція)

Потрібно було видалити четверту та восьму команди:





Правильно відповіли 91% учасників.

## 6. Автовіз

Задача виявилась найважчою. Правильно розставили автомобілі лише 4% учнів.

Більшість учнів не звернули увагу на те, що заповнюється другий (!!!) автовіз, а розв'язували задачу для першого автовоза.

Задачу найкраще було розв'язувати на папері.

Спочатку потрібно було окремо виписати часи випуску жовтих та червоних автомобілів:

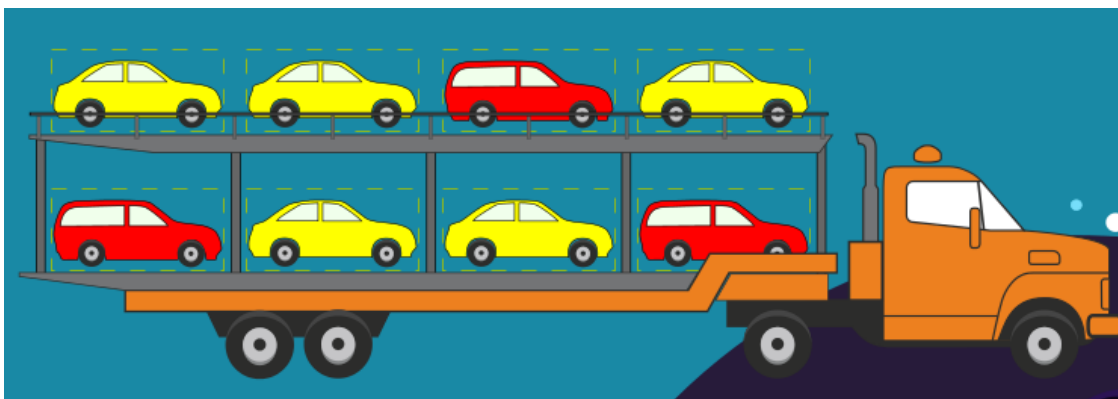
3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33 хвилини,

7, 14, 21, 28, 35 хвилини.

Після цього легко сформувати дві зростаючі послідовності з восьми чисел для кожного автовоза:

Перший автовіз: 3, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 18.

Другий автовіз: 21, 21, 24, 27, 28, 30, 33, 35 -



## 7. Круги

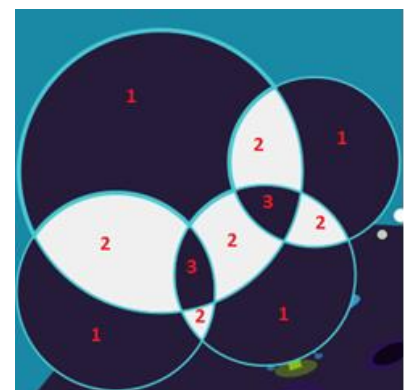
(Франція)

Правильно круги розмалювали 34% учнів.

Один з алгоритмів розв'язування;

Спочатку вибрати всі фрагменти, зовнішні дуги яких є контуром всієї фігури. Ці фрагменти належать лише одному з кругів і їх потрібно замалювати синім кольором. Ці фрагменти позначені цифрою 1.

Фрагменти, сусідні до фрагментів 1, входять одночасно у два круги. Їх потрібно замалювати білим кольором. Ці фрагменти



позначені цифрою 2.

На третьому кроці два останні фрагменти замальовуємо синім кольором. Вони належать трьом кругам і позначені цифрою 3.

## 8. Терези

Відповідь: 21.

Задача виявилась однією з найлегших. Правильний розв'язок отримали 97% учнів.

## 9. Візерунок

(Франція)

Правильний алгоритм:



Правильно відповіли 86 % учасників

## 10. Повідомлення

Відповідь:



Кожний зв'язковий може передати інформацію лише трьом сусідам – зліва, справа та зверху чи знизу. Тому на 32 клітинки потрібно 8 зв'язкових. Їх зуміли правильно вибрати 56% учасників.

## 11. [Навігатор](#)

Правильно відповіли 35% учасників.

## 12. [Іграшки](#)

Правильно відповіли 38% учасників.

## 13. Битва

Відповідь: 4 ходи

Спочатку вбити два процеси. Далі отримуємо задачу для 2-3 класів.

Перемогу над вірусом здобули 49% чотирикласників та 53% п'ятикласників.

## 14. Впорядкування

Відповідь: 4 операції.

Одиничка, двійка, трійка та четвірка стоять у правильному порядку. Їх переставляти не потрібно. Потрібно послідовно поставити на правий кінець п'ятірку, шістку, сімку та вісімку. Правильно відповіли 27% учнів.

## 15. Гра

Виграшний перший хід – на одну клітинку вправо.

Задача виявилась однією з найлегших. Перемогу отримали 96% учнів.

# Бобреня

## 1. Гриби

Правильно відповіли 86% учасників.

## 2. Напої

Відповідь:

	молоко	лимонад	вода
У пляшці	Ні	Так	Ні
У склянці	Ні	Ні	Так
У глечику	Так	Ні	Ні

У таблиці є 9 логічних тверджень. У кожній стрічці і стопчику може бути лише по одному вірному твердженню. Інші шість тверджень – невірні. У логіці такі таблички називаються таблицями істинності. Покрокове заповнення таких табличок є одним з способів розв'язування складних логічних задач.

Приклад його використання у цій задачі:

1-й крок. Після твердження: “Воду і молоко налили не у пляшку.” – можна вибрати **Ні** (1) у двох клітинках. Цифра у дужках означає номер кроку.

2-й крок. Після твердження : “Склянка стоїть біля посудини з молоком” – можна вибрати відповідь **Ні** (2) у відповідній клітинці.

3-й крок. Робимо висновок, що лимонад у пляшці, а молоко у глечику

4-й крок. Робимо висновок, що вода у склянці:

	молоко	Лимонад	вода
У пляшці	Ні (1)	Так (3)	Ні (1)
У склянці	Ні (2)		Так (4)
У глечику	Так (3)		

Правильно заповнили таблицю 67% шестикласників та 72% семикласників.

### 3. Світильник

Відповідь: три натискання.

За три ходи виключили всі світлодіоди 62% шестикласників та 67% семикласників.

Потрібно натискати на світлодіоди, якщо на його вертикалі та горизонталі одночасно світиться непарна кількість світлодіодів.

У даній задачі – це всі світлодіоди, крім правого нижнього.

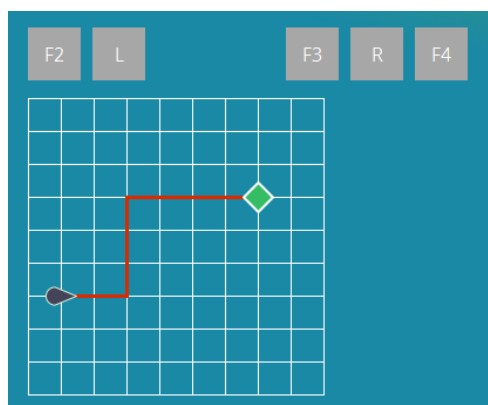
Доведення коректності такого розв'язку наведено у відповідній задачі для старшокласників.

### 4. Сир

Серед учнів 6-7 класів цю задачу розв'язали лише 23% учасників конкурсу. Це на 2% менше, ніж серед учнів 4-5 класів.

### 5. Маршрут

Потрібно видалити третю та четверту команди.



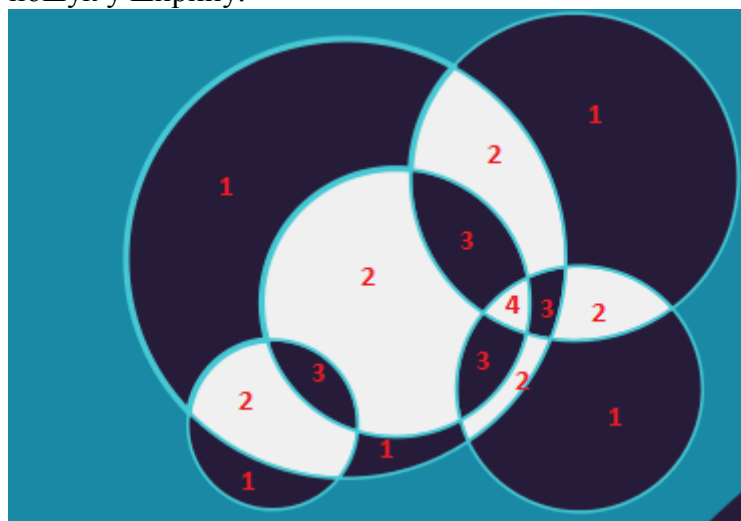
Правильно відповіли 95% учнів

### 6. Круги

Це найважча задача конкурсу.

Правильно круги розмалювали лише 11% шестикласників та 15% семикласників.

Один з класичних алгоритмів, який можна використати для розв'язування – метод хвилі або пошук у ширину.



- 1) Спочатку вибрати всі фрагменти, зовнішні дуги яких є контуром всієї фігури. Вони належать лише одному з кругів і їх потрібно замалювати синім кольором. Ці фрагменти позначені цифрою 1.
- 2) Фрагменти, сусідні до фрагментів 1, входять одночасно у два круги. Їх потрібно замалювати білим кольором. Ці фрагменти позначені цифрою 2.

- 3) Далі умовна хвиля з фрагментів-2 поширюється на наступні фрагменти. Вони позначені цифрою 3. Кожний з цих фрагментів належить трьом кругам. Замальовуємо їх синім кольором.
- 4) На останньому кроці заливаємо білим кольором фрагмент-4.

## 7. Терези

Відповідь. Вага: 21. Дві гирі: 22-1.

Повністю задачу розв'язали 44% шестикласників та 53% семикласників.

Задачу найкраще було розв'язувати за два зважування.

Спочатку визначити вагу колоди за допомогою довільної кількості гирьок.

Після цього лего отримати потрібний набір з двох гирьок (22 і 1)

## 8. Без дужок

(Швейцарія)

Відповідь:



Це так званий польський зворотний запис. Такий спосіб запису і обчислень виразів використовується у багатьох обчислювальних пристроях та програмах.

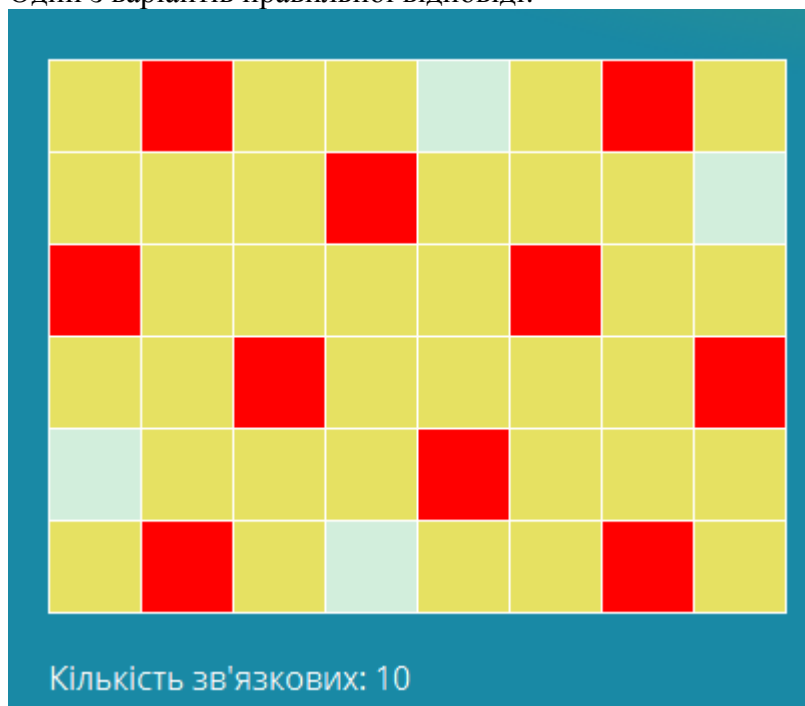
Правильно розв'язали задачу 87% учнів. Процес обчислення – у папці «Відеорозв'язки».

## 9. Візерунок

Правильно розв'язали задачу 90% учнів

## 10. Повідомлення

Один з варіантів правильної відповіді:



Всього є 44 зелені клітинки. На контурі прямокутника необхідно виділити червоним кольором 6 клітинок, кожна з яких має по три сусідні зелені клітинки. Решту 20 зелених клітинок можна покрити, якщо правильно вибрати 4 клітинки для виділення їх червоним кольором. Процес вибору – у папці «Відеорозв’язки»  
Правильно розставили 10 зв’язкових 42% шестикласників та 50% семикласників.

### 11. Навігатор

Правильно вибрали маршрут 39% шестикласників та 47% семикласників.

### 12. Іграшки

Правильно розставили іграшки 46% шестикласників та 53% семикласників

### 13. **Битва**

Відповідь: 6 ходів

Наприклад:

1. Вбити два процеси
2. Видалити 1 файл
3. Видалити 1 файл
4. Видалити 2 файли
5. Видалити 2 файли
6. Вбити два процеси

Битву виграли 47% шестикласників та 56% семикласників

### 14. **Впорядкування**

Відповідь: 6 операцій.

Одиничка, двійка, трійка та четвірка стоять у правильному порядку. Їх переставляти не потрібно. Потрібно послідовно поставити на правий кінець п’ятірку, шістку, сімку, вісімку, дев’ятку та десятку.

За 6 ходів впорядкували картки 27% шестикласників та 33% семикласників.

Задачу розв’язали 67% учнів.

### 15. **Гра**

Задача виявилась найлегшою. Її розв’язали 98% учасників конкурсу.

Виграшний алгоритм цієї гри наступний. Клітинки, хід у які забезпечує перемогу, назовемо вигрешними. Вони позначені літерою В. Зрозуміло, що суперник з вигрешної клітинки наступним ходом не може потрапити у вигрешну клітинку. І навпаки, якщо гравець зробив хід у програвешну клітинку, його суперник завжди може потрапити у вигрешну клітинку.

Позначення клітинок літерами В і П найкраще починати з правої нижньої клітинки.

	П	В	П
В	П	П	В
П	П	В	П
В	П	П	В

Тобто, починати потрібно ходом на одну клітинку вниз або на дві клітинки вправо.

### 16. **Вернісаж**

(Україна)

Відповідь – 10 стендів. Задачу розв’язали 79% учнів.

Один з способів розміщення стендів:



## 2. Напої

Відповідь

	молоко	лимонад	квас	вода
У пляшці	Ні	Так	Ні	Ні
У склянці	Ні	Ні	Ні	Так
У глечик	Так	Ні	Ні	Ні
У слоїку	Ні	Ні	Так	Ні

Один з способів розв'язування – заповнення таблиці істинності у такому порядку:

	молоко	лимонад	квас	вода
пляшка	Ні (1)	Так (7)	Ні (6)	Ні (1)
склянка	Ні (4)	Ні (8)	Ні (6)	Так (7)
глечик	Так (5)	Ні (2)	Ні (2)	Ні (6)
слоїк	Ні (4)	Ні (3)	Так (5)	Ні (3)

1) «Воду і молоко налили не у пляшку» - записуємо Ні(1) у відповідних двох клітинках.

2) «Посудина з лимонадом стоїть між глечиком та посудиною з квасом» - записуємо Ні(2) ще у двох клітинках.

3) «У слоїку – не лимонад і не вода» - записуємо Ні(3) у двох клітинках.

4) «Склянка стоїть між слоїком та посудиною з молоком» - записуємо Ні(4) у двох клітинках.

Після цього табличка заповнюється просто.

Задачу розв'язали 44% учнів 8-9 класів.

## 3. Світлодіоди

Відповідь: три натискання.

За три ходи виключили всі світлодіоди 37% учнів.

Потрібно натискати на світлодіод, якщо на його вертикалі та горизонталі одночасно світиться непарна кількість світлодіодів. Доведення коректності такого розв'язку наведено у відповідній задачі для старшокласників.

У даній задачі – це другий та четвертий світлодіоди верхньої стрічки та перший світлодіод нижньої стрічки.

## 4. Діаграма

(Україна)

Підставимо значення A1 та C1 у значення комірок другої стрічки:

$$A2=4;$$

$$B2= B1-1;$$

$$C2=B1- 1+4= B1+3;$$

Аналізуючи кругову діаграму, приходимо до висновку:

$$C2=2*B2, A2=B2.$$

Отже B2=5.

Так відповіли 33% учнів 8-9 класів.

## 5. Сир

Відповідь: 120.

Правильно відповіли лише 25% учнів. Задача виявилась найважчою у конкурсі.

Неінтерактивна блок-схема циклічного алгоритму виявилась заскладною для більшості учасників конкурсу. З другого боку, інтерактивну задачу на побудову циклічного алгоритму «Візерунок» розв'язали втричі більше учнів.



Напрошується висновок, що при вивченні основ алгоритмізації початківцям потрібно розв'язувати більше інтерактивних завдань з візуальною реалізацією.

## 6. Зрошення

(Швейцарія)

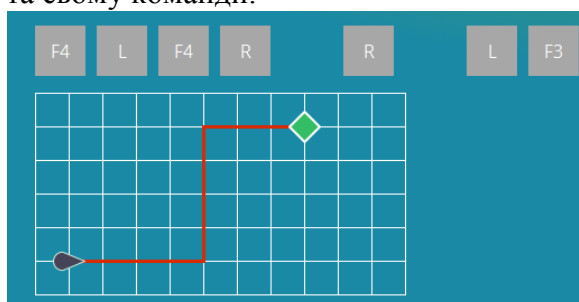
Відповідь – 3.

Завжди буде зрошуватись поле №2. У залежності від напрямку потоку на греблі С будуть зрошуватись поля №3 і №4, або поля №5 і №6.

Правильно відповіли 53% учнів.

## 7. Маршрут

Потрібно видалити п'яту та сьому команди:



Правильно відповіли 93% учнів.

## 8. Круги

Відповідь на малюнку справа.

Задачу розв'язали 65% учнів.

Один з методів розв'язування описано у подібній задачі для учнів 6-7 класів.

Єдина відмінність – фрагменти з №3 замальовуються білим кольором.



## 9. Терези

Відповідь: 39.

Є кілька варіантів зважування. Найпростіший – жадібний алгоритм «зважування в шалькових терезах»:

Спочатку поставити на ліву шальку дві гирки вагою 22.

Оскільки колода менша за 44, ставимо на праву шальку наступну найважчу гирю вагою 12.

Вага колоди менша за 32. Тому ставимо на ліву шальку гирю вагою 7.

Отримуємо рівновагу на терезах.

Задача виявилась найлегшою у конкурсі – її розв'язали 96% учнів.

## 10. [Без дужок](#)

Задачу розв'язали 86% учасників.

## 11. Родина

(Австрія)

Відповідь: таланти Тома – верхова їзда, фотографія (успадкований від батька Річарда) та живопис (успадкований від дідуся Джоша)

Правильно відповіли 54% учнів.

## 12. Театр

(Словаччина)

Відповідь: пурпуровий колір.

На другій хвилині червоне світло увімкнута.

З 61-ої по 90-ту секунду зелене світло вимкнене.

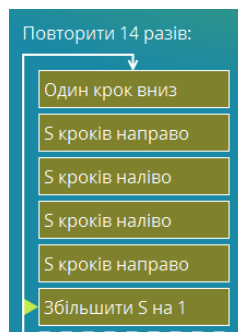
Протягом перших двох хвилин синє світло увімкнута.

Червоний і синій колір при накладанні дають пурпуровий колір.

Задачу розв'язали 50% восьмикласників та 56% дев'ятикласників.

## 13. Візерунок

Правильний алгоритм:



Правильно відповіли 76 % учасників.

## 14. Навігатор

Правильно вибрали маршрут 50% учасників.

## 15. Іграшки

Правильно відповіли 58% учасників конкурсу.

## 16. Битва

Відповідь: 7 ходів

Наприклад:

1. Вбити два процеси
2. Видалити 1 файл
3. Видалити 1 файл
4. Видалити 1 файл
5. Видалити 2 файли
6. Видалити 2 файли
7. Вбити два процеси

Битву виграли 53% учасників конкурсу.

## 17. Впорядкування

Відповідь: 6 операцій.

Одиничка, двійка, трійка, четвірка, п'ятірка та шістка стоять у правильному порядку. Їх переставляти не потрібно. Потрібно послідовно поставити на правий кінець сімку, вісімку, дев'ятку, десятку, одинадцятку та дванадцятку.

За 6 ходів впорядкували картки 46% учнів.

## 18. Гра

Перемогу над комп'ютером отримали 98% учасників конкурсу.

Виграшний алгоритм цієї гри наступний. Клітинки, хід у які забезпечує перемогу, назовемо вигрешними. Вони позначені літерою В. Зрозуміло, що суперник з вигрешної клітинки наступним ходом не може попасти у вигрешну клітинку. І навпаки, якщо гравець зробив хід

у програвшу клітинку, його суперник завжди може потрапити у вигравшу клітинку.  
Позначення клітинок літерами В і П найкраще починати з правої нижньої клітинки.

	В	П	П	В	П
П	П	В	П	П	В
П	В	П	П	В	П
П	П	В	П	П	В

Тобто, починати потрібно ходом на одну клітинку вправо.

### 19. Вернісаж

Відповідь: 15 стендів.

Доведемо, що це максимально можлива кількість:

Всього є **38 можливих місць** для розміщення стендів: 18 на трьох горизонтальних внутрішніх лініях та 20 на п'яти вертикальних внутрішніх лініях.

Павільйон складається з 24 квадратів з стороною 1 метр. Щоб потрапити у кожен квадрат, **повинно бути 23 вільних відрізків** між ними.

Отже всього можна зайняти стендами 15 відрізків (38-23).

Задачу розв'язали 74% учнів.

### 20. Сірники

Задачу розв'язали 60% учасників.

### 21. Диск

Правильно відповіли 32% учнів.

## Бобер

### 1. Парність

Відповідь: 1654.

Число парне у всіх чотирьох системах числення, якщо виконуються такі дві умови:

- 1) Остання цифра - парне число;
- 2) Кількість непарних цифр цього числа - парна.

Цю умову задовільняє лише останнє число.

Число 54 непарне у сімковій та дев'ятковій системах числення.

$$54_7 = 5 \cdot 7 + 4 = 39_{10}; \quad 54_9 = 5 \cdot 9 + 4 = 49_{10}.$$

Число 321 непарне у вісімковій та десятковій системах числення.

Число 1024 непарне у сімковій та дев'ятковій системах числення.

$$1024_7 = 1 \cdot 7^3 + 2 \cdot 7 + 4 = 361_{10}; \quad 1024_9 = 1 \cdot 9^3 + 2 \cdot 9 + 4 = 751_{10}.$$

Правильну відповідь дали лише 11% учасників. Задача виявилась однією з найважчих.

### 2. Напої

Правильно відповіли 49% учнів.

### 3. Світильник

Відповідь: 2 натискання.

Потрібно натиснути на перший світлодіод другої стрічки та останній світлодіод третьої стрічки. З цією двоходівкою впорались 64% учасників.

Доведемо, що потрібно натискати лише на ті світлодіоди, на вертикалі та горизонталі яких одночасно світиться непарна кількість світлодіодів.

Нехай  $A$  – початковий масив розміром  $N \cdot M$  ( $N$  стрічок,  $M$  стовпчиків).

Якщо світлодіод, який знаходиться у стрічці  $i$  та стовпчику  $j$  включений, то  $a_{ij}=1$ , інакше  $a_{ij}=0$ . У нашому випадку масив  $A$  має наступний вигляд:

1	0	0	1
1	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	1

При парних  $N$  і  $M$ , якщо натиснути на всі світлодіоди стрічки  $i$  та стовпчика  $j$ , зміїться на протилежний лише стан світлодіода з координатами  $(i, j)$ . Його стан зміниться непарну кількість разів  $(N+M-1)$ . Всі інші світлодіоди переключатимуться парну кількість разів, тобто залишаться у початковому стані.

Тобто, якщо виконати цю процедуру для кожного включеного світлодіода (для якого  $a_{ij}=1$ ), отримаємо такий масив  $B$  кількості натискань на кожний світлодіод:

4	4	4	4
5	4	4	4
6	4	4	5
4	4	4	4

Зрозуміло, що парна кількість по кожному світлодіоду нічого не змінює і є зайвою.

Нехай  $c_{ij}=b_{ij} \bmod 2$ . Отримаємо масив  $C$ , який дозволяє отримати розв'язок з меншою сумою натискань:

0	0	0	0
1	0	0	0
0	0	0	1
0	0	0	0

Автор ідеї доведення - Непомнящий Григорій Ісаакович, викладач інформатики Вінницької ФМГ №17.

#### 4. Феєрверки

(Канада)

Відповідь: 4.

Так відповіли 47% учнів.

Потрібно було акуратно отримати всі можливі повідомлення

Перше повідомлення:



Друге повідомлення:



Третє повідомлення:



Четверте повідомлення:







## 16. Іграшки

Правильно відповіли 66% учасників конкурсу.

## 17. Битва

Відповідь: 9 ходів.

Основне – не можна було залишати лише непарну кількість шкідливих процесів.

Тоді виграти неможливо.

Приклад виграшної стратегії:

1. Вбити два процеси
2. Видалити 2 файли
3. Вбити два процеси
4. Видалити 1 файл
5. Видалити 1 файл
6. Видалити 1 файл
7. Видалити 2 файли
8. Видалити 2 файли
9. Вбити два процеси

Битву виграли 55% учасників конкурсу.

## 18. Впорядкування

Відповідь: 9 операцій.

Одиничка, двійка, трійка, четвірка, п'ятірка та шістка стоять у правильному порядку. Їх переставляти не потрібно. Потрібно послідовно поставити на правий кінець всі інші у порядку зростання – починаючи з сімки, і закінчуючи п'ятнадцяткою.

За 9 ходів впорядкували картки 43% учнів.

## 19. Гра

Перемогу над комп'ютером отримали 91% учасників конкурсу.

Задача виявилась найлегшою.

Виграшний алгоритм цієї гри описаний у поясненні до відповідної задачі молодшої вікової групи. Табличка виграшних та програшних ходів для даного ігрового поля наведена нижче:

	П	В	П	П	В
П	В	П	П	В	П
П	П	В	П	П	В
П	В	П	П	В	П
П	П	В	П	П	В

Тобто, починати потрібно ходом на дві клітинки вправо.

## 20. Вернісаж

Відповідь: 21 стэнд.

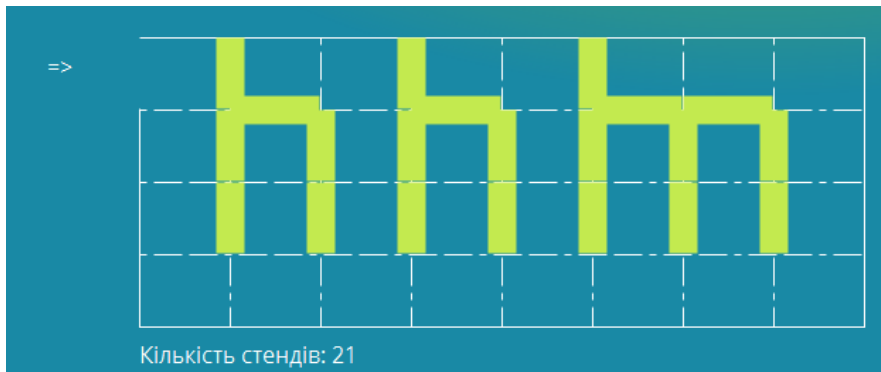
Доведемо, що це максимально можлива кількість:

Всього є **52 можливих місць** для розміщення стэндів: 24 на трьох горизонтальних внутрішніх лініях та 28 на семи вертикальних внутрішніх лініях.

Павільйон складається з 32 квадратів з стороною 1 метр. Щоб потрапити у кожен квадрат, **повинно бути 31 вільних відрізків** між ними.

Отже всього можна зайняти стендами 21 відрізок (52-31).

Один з способів розміщення стэндів:



Задачу розв'язали 74% учнів.

## 21. Сірники

Задачу розв'язали 61% учасників.

## 22. Таблиця

(Україна)

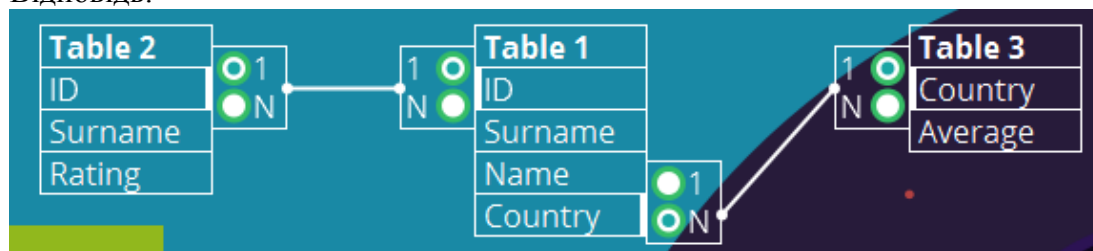
Відповідь: D

Правильно відповіли 52% учнів.

## 23. Шахістки

(Україна)

Відповідь:



Таблиця 1 і Таблиця 2 зв'язані по полю ID (Ідентифікаційний номер).

Тип зв'язку: один до одного – між записами цих таблиць є взаємоднозначна відповідність.

Таблиця 1 і Таблиця 3 зв'язані по полю Country (Країна).

Тип зв'язку: багато до одного. При обчисленні середнього рейтингу кожної країни у Таблиці 3 (Поле Average) враховуються рейтинги всіх шахісток цієї країни – через значення поля Country Таблиці 1 та відповідні їм значення поля Rating Таблиці 2.

Залача на зв'язування таблиць Бази даних виявилась незвичною і найскладнішою для старшокласників. Встановити правильні зв'язки зуміли лише 8% учнів.

## 24. Диск

Правильно відповіли 34% учнів.