

Бобер – 2014



Відповіді та вказівки до розв'язування завдань

Зміст

Передмова	4
Бобренятчко.....	7
Рівень 1.....	7
1. Кольорова підлога.....	7
2. Морозиво.....	7
3. Правда.....	7
4. Фотографія.....	7
Рівень 2.....	7
1. Дерева.....	7
2. Терези.....	7
3. Поливання.....	7
4. Гра.....	8
Рівень 3.....	8
1. Мобільник.....	8
2. Лісові горішки.....	8
3. Переправа.....	8
4. Потяг.....	8
Бобренятко	8
Рівень 1.....	8
1. Суші.....	8
2. Морозиво.....	8
3. Поливання.....	9
4. Фотографія.....	9
5. Терези.....	9
Рівень 2.....	9
1. Мобільник.....	9
2. Охоронець.....	9
3. Потяг.....	9
4. Гра.....	9
5. Суаньпань.....	9
Рівень 3.....	9
1. Мінімакс.....	9
2. Лісові горішки.....	9
3. Переправа.....	9
4. Друзі Боба.....	10
5. Ліхтарик.....	10
Бобреня.....	10
Рівень 1.....	10
1. Кольорова підлога.....	10
2. Меліорація.....	10
3. Зірки.....	10
4. Секретний код.....	10
5. Додавання.....	11
6. Суші.....	11
Рівень 2.....	11
1. Мобільник.....	11
2. Охоронець.....	11
3. Острів скарбів.....	11
4. Гра.....	11
5. Сліди.....	11
6. Сонечко.....	12

Рівень 3	12
1. Мінімакс	12
2. Лісові горішки	12
3. Переправа	12
4. Ліхтарик	12
5. Терези.....	12
6. Друзі Боба	12
Бобрик	13
Рівень 1	13
1. Зірки.....	13
2. Секретний код	13
3. Кольорова підлога	13
4. Суші.....	13
5. Шифр	13
6. Жабеня	13
7. Потяг	13
Рівень 2	13
1. Діаграма	13
2. Охоронець.....	13
3. Острів скарбів	13
4. Гра.....	14
5. Сліди	14
6. Сонечко	14
7. Чудовисько.....	14
Рівень 3	14
1. Мінімакс	14
2. Лісові горішки	14
3. Переправа	14
4. Лазер	14
5. Ліхтарик	15
6. Міст.....	15
7. Золоті монети	16
Бобер	16
Рівень 1	16
1. Технології.....	16
2. Кроляча нора	16
3. Кольорова підлога	16
4. Сопілка	16
5. Шифр	17
6. Тайга	17
7. Потяг	17
8. Меліорація	17
Рівень 2	17
1. Діаграма	17
2. Охоронець.....	17
3. Острів скарбів	17
4. Гра.....	17
5. Сліди	17
6. Хмаринки	17
7. Колоди.....	18
8. Схема	18
Рівень 3	18
1. Мінімакс	18
2. Лісові горішки	18
3. Переправа	19
4. Лазер	19

5.	Ліхтарик.....	19
6.	Без дужок.....	19
7.	Золоті монети.....	19
8.	Переклад.....	19

Передмова

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

Змагання проводились у наступних вікових групах:

- **Бобряточко:** 2-3 класи;
- **Бобрятко:** 4-5 класи;
- **Бобренья:** 6-7 класи;
- **Бобрік:** 8-9 класи;
- **Бобер:** 10-11 класи.

Підсумки проводились по кожному класу окремо. Як і в попередніх конкурсах, завдання для кожної вікової групи були розбиті на три рівні складності.

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, Ізраїль, Канада, Нідерланди, Німеччина, Литва, Польща, Росія, Словаччина, Словенія, Угорщина, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція, Японія.



Учасники Міжнародної конференції з підготовки завдань конкурсу 2014 року,
м. Друскінінкай (Литва)

Завдання цьогорічного конкурсу від України підготували:
Васильченко Світлана (Запоріжжя), Горбань Тамара (Запоріжжя), Костів Лілія (Львів), Либак Тетяна (Рівне), Мірошніченко Андрій (Дніпропетровськ), Порубльов Ілля (Черкаси), Прудкий Іван (Полтава), Симонова Ольга (Крим), Спориніна Тетяна (Чернівці), Чала Марина (Кіровоград), Шпакович Ростислав (Львів).



Всеукраїнська координаційна рада конкурсу «Бобер-2014».
Обговорення задач (Буковель, Івано-Франківська область).



Наймолодшим сподобався конкурс.

Трошки старшим теж ☺

Бобренятчко

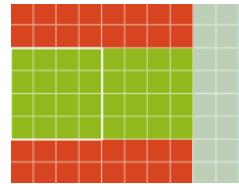
Рівень 1

1. Кольорова підлога

(Задача запропонована від України)

Один з варіантів відповіді справа:

Задача виявилась найпростішою. З нею справились 99% учасників.



2. Морозиво

(Чехія)

Відповідь: С

Правильно відповіли 44% учнів. Половина учнів вибрала відповідь А, тобто оберней порядок формування порції морозива.

3. Правда

(Угорщина)

Відповідь: Субота

Правильно відповіли 22% учасників.

4. Фотографія

(Японія)

Відповідь на малюнку справа. Правильно відповіли 62% учнів.



Рівень 2

1. Деревя

(Литва)

Відповідь: 150 хвилин

Задача виявилась найважчою у конкурсі. Правильно відповіли лише 11% учнів.

2. Терези

(Канада)

Відповідь на малюнку справа.

Правильно відповіли 98% учасників.

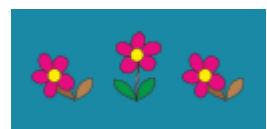


3. Поливання

(Словенія)

Відповідь на малюнку справа.

Правильно відповіли 56% другокласників та 60% третьокласників.



4. Гра

(Україна)

Перемогу над комп'ютером здобули 67% другокласників та 74% третьокласників. Виграшна стратегія – на першому ході вибрати двійку, а на другому – одиничку або четвірку.

Рівень 3

1. Мобільник

(Чехія)

Відповідь – Tamara.

Для літери г потрібно три натискання, на всі інші – по одному.

Правильно відповіли 58% другокласників та 68% третьокласників.

2. Лісові горішки

(Україна)

Відповідь – 11 горішків. Задачу розв'язали 56 % учасників конкурсу. Повний розв'язок у папці «Відеорозв'язки».

3. Переправа

(Україна)

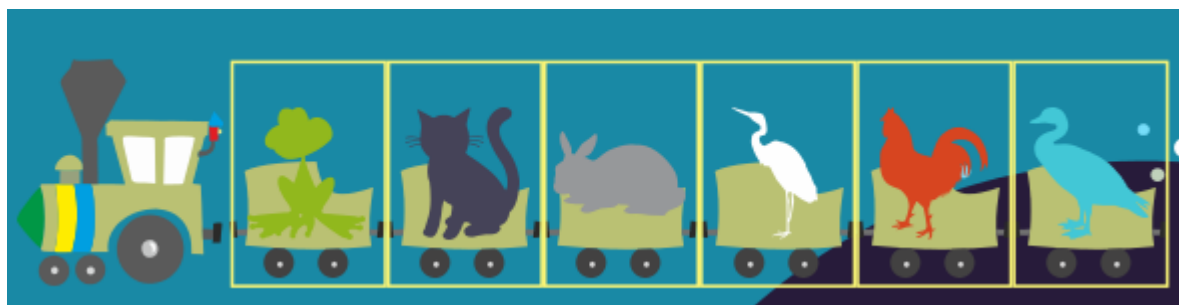
Відповідь – 5 хвилин. З переправою справились 59% другокласників та 70% третьокласників.

Повний розв'язок у папці «Відеорозв'язки».

4. Потяг

(Україна)

Відповідь:



Правильно розсадили звірят 38% учнів.

Бобренятко

Рівень 1

1. Суші

(Японія)

Відповідь - лосось, устриця, креветки.

Правильно відповіли 60% учасників.

2. Морозиво

Правильно відповіли 54% учасників.

3. Поливання

Правильно відповіли 69% учнів.

4. Фотографія

Правильно відповіли 75% учасників.

5. Терези

Відповідь на малюнку справа.

Задача виявилась найпростішою.

Правильно відповіли 98% учасників.



Рівень 2

1. Мобільник

Задачу розв'язали 78% учнів.

2. Охоронець

(Україна)

Відповідь: 3 або 4.

Лише з цих двох перехресть починаються непарні кількості просік (по три). Початок і кінець маршруту може бути тільки на таких перехрестях.

Правильно відповіли 43% учнів.

3. Потяг

Правильно відповіли 38 % учасників.

4. Гра

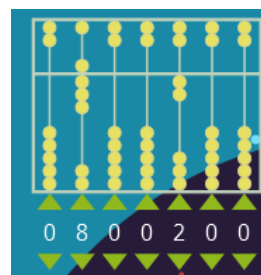
Гру виграли 84 % учасників. Ця задача виявилась найпростішою на другому рівні.

5. Суаньпань

(Швейцарія)

Відповідь на малюнку справа.

З задачею справились 44% учасників.



Рівень 3

1. Мінімакс

(Україна)

Відповідь на малюнку справа.

Правильно відповіли 50% учнів.

Найменше:	Найбільше:
$1 \times 1 \times 1$	$1 + 1 + 1$
$4 + 5 + 6$	$4 \times 5 \times 6$

2. Лісові горішки

Правильно відповіли 69% учасників конкурсу.

3. Переправа

Відповідь – 5 хвилин.

З переправою справились 42% учнів. Повний розв'язок у папці «Відеорозв'язки».

4. Друзі Боба

(Україна)

Відповідь – 25 друзів (7+6+8+4)

Потрібно було знайти найбільшу суму з чотирьох послідовних доданків. Всіх можливих сум є вісім. Обчислення спрощуються, якщо при переході до наступної послідовності від старої суми віднімається перший доданок і додається новий доданок.

Наприклад, якщо ми обчислили, що $5+2+7+6=20$, то наступна сума $2+7+6+8=20-5+8=23$.

Розв'язок знайшли 35% учнів.

5. Ліхтарик

(Україна)

Відповідь: 22 хвилини. Задача виявилась найважчою. Оптимальний розв'язок знайшли лише 9% учасників конкурсу. Більшість не здогадались, що дідусь і бабуся повинні переправлятися разом. Один з способів показано у папці «Відеорозв'язки».

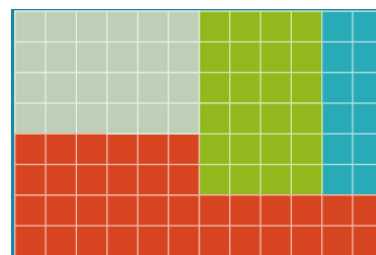
Бобреня

Рівень 1

1. Кольорова підлога

Відповідь - 4 кольори. Один з варіантів відповіді на малюнку справа.

Правильно відповіли 75% учасників.



2. Меліорація

(Литва)

Правильне чергування темно- і світло-синіх кольорів вказано на малюнку справа. Для кращого розуміння, у кожній клітинці вказано час її повного зрошення. Ця задача є ілюстрацією одного з класичних методів програмування – «пошук у ширину» або «пошук хвилею». Задача виявилась найважчою для учнів 6-7 класів. Правильний розв'язок отримали лише 5% учасників конкурсу.

	1	1							
	2	2	3	4	5	6			
	3						7		
	4		10	11			8		
	5		9	10			9		
	6	7	8	9	10	10			

3. Зірки

(Чехія)

Відповідь – зірки не впорядковані у четвертому ряді. У першому ряді зірки впорядковані за кількістю кутів. У другому – від найменшої до найбільшої. У третьому – від навітлішої до найтемнішої. Правильно відповіли 51% учнів

4. Секретний код

(Нідерланди)

Відповідь – NONO.

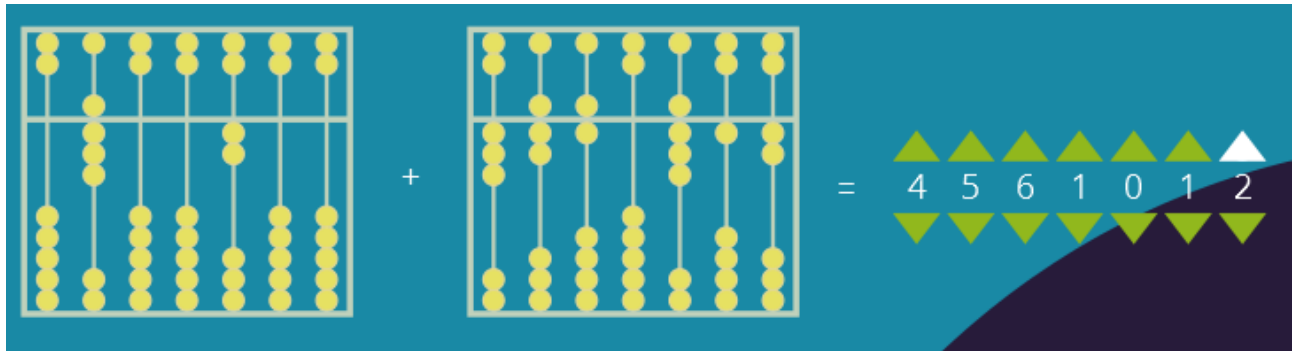
Потрібно було по чергову перевіряти, чи знаходяться у одному стовпчику таблиці всі пеші літери слів, потім – всі другі літери слів, і так далі. При розгляді третіх літер знаходимо, що літера N знаходиться у іншому стопчику, ніж M і W. Секретний код – 4535.

Правильно відповіли 60% учасників.

5. Додавання

(Швейцарія)

Відповідь:



Правильно відповіли 41% учнів. Додавання на суанпані вимагає певних навичок. Додавати у стовпчик на папері все ж надійніше.

6. Суші

Правильно відповіли 67% учнів.

Рівень 2

1. Мобільник

Правильно відповіли 88% учнів.

2. Охоронець

Правильно відповіли 52% учнів.

3. Острів скарбів

(Україна)

Відповідь : E-E-N-N. Це дозволить Хвосту зібрати 38 монет (11+13+0+14)

Зуб зібрав 37 монет (16+5+15+1)

Правильно відповіли 32% учнів.

4. Гра

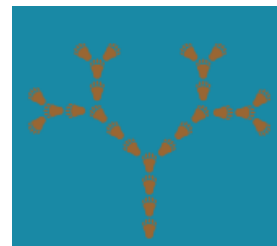
Виграшна стратегія – взяти рівно 2 непарних числа. Якщо Зуб за перші два ходи не візьме два непарні числа, то це зробить Хвіст. Виграшну стратегію знайшли 97% учнів.

5. Сліди

(Німеччина)

Правильна відповідь - перша:

Правильно відповіли 44 % учасників



Бобрик

Рівень 1

1. Зірки

Правильно відповіли 57% учасників конкурсу.

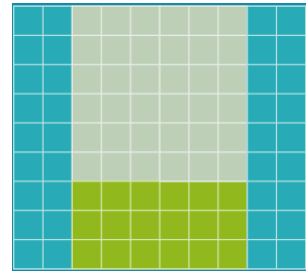
2. Секретний код

Правильно відповіли 64% учнів.

3. Кольорова підлога

Відповідь - 3 кольори. Один з варіантів відповіді на малюнку справа.

Правильно відповіли 93% учасників. Задача виявилась однією з найлегших.



4. Суші

Правильно відповіли 68% учасників.

5. Шифр

(Польща)

Відповідь – піти на гурток з програмування.

Всі літери алфавіту зміщені на 4 позиції, зашифроване слово – Паскаль.

Правильно відповіли 53% учнів.

6. Жабеня

(Швеція)

Відповідь – 36, 61, 125.

Жабеня відвідає лише ті клітинки, номери яких при діленні на 12 дають остачу 0, або 1, або 5. Математичний вираз ($x \bmod y$) – це остача від ділення цілого числа x на ціле число y .

$36 \bmod 12 = 0$, $61 \bmod 12 = 1$, $125 \bmod 12 = 5$.

Правильно відповіли 56% учнів.

7. Потяг

Правильно відповіли 58% учнів.

Рівень 2

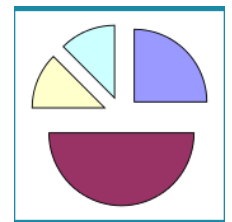
1. Діаграма

(Україна)

Відповідь на діаграмі справа.

Значення чисел у діапазоні A1:A4 – [2; 4; 1; 1]

Правильно відповіли 67% учнів.



2. Охоронець

Правильно відповіли 56% учнів.

3. Острів скарбів

Задачу розв'язали 31% учасників.

4. Гра

Одна з найпростіших виграшних стратегій для Зуба – за перші два ходи взяти два парних числа, а останнє парне число змусити взяти суперника. Гра виявилась простою для учасників конкурсу. Її виграла 96% учнів.

Один з виграшних варіантів можна подивитись у папці «Відеорозв'язки»

5. Сліди

Задачу розв'язали 50 % учнів.

6. Сонечко

Правильну відповідь дали 46% учасників.

7. Чудовисько

(Франція)

Відповідь – 6 блоків. Задача ілюструє суть класичного бінарного пошуку – на кожному кроці відсікається рівно половина клітинок, де може бути чудовисько. Задача виявилась однією з найважчих. За 6 ходів чудовисько спіймали 16% учнів. Правильний пошук можна подивитись у папці «Відеорозв'язки»

Рівень 3

1. Мінімакс

Відповідь:

Найменше:	Найбільше:
$2 \times 1 \times 2$	$2 + 1 + 2$
$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 4 + 5 + 6$	$1 + 1 + 1 + 1 + 4 \times 5 \times 6$

Задачу розв'язали 19% учнів.

2. Лісові горішки

Правильний маршрут знайшли 43% учнів..

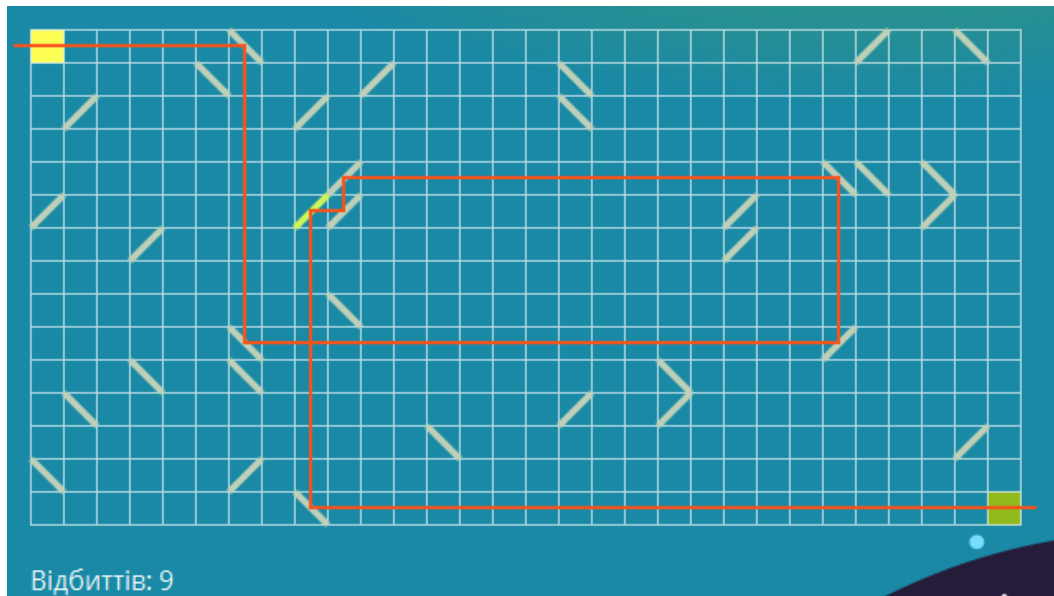
3. Переправа

Задачу розв'язали 40% учнів.

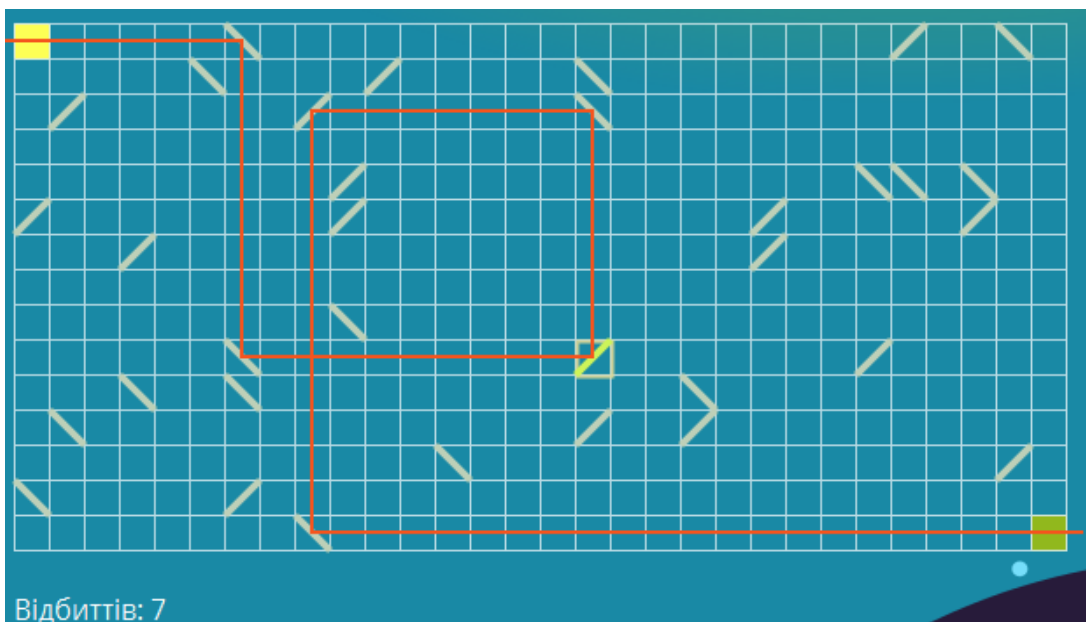
4. Лазер

(Франція)

Відповідь – 7 відбиттів. Правильний розв'язок отримали 25% учасників. Більшість учнів правильно зрозуміли основну ідею розв'язку – запустити зворотній промінь з правого нижнього кутка. Дзеркало потрібно поставити на перетині цього і початкового променів. Таким чином 50% учасників отримали такий неоптимальний розв'язок:



Насправді зворотній промінь потрібно було продовжити і шукати кращі перетини з початковим променем. Найкращий – такий:



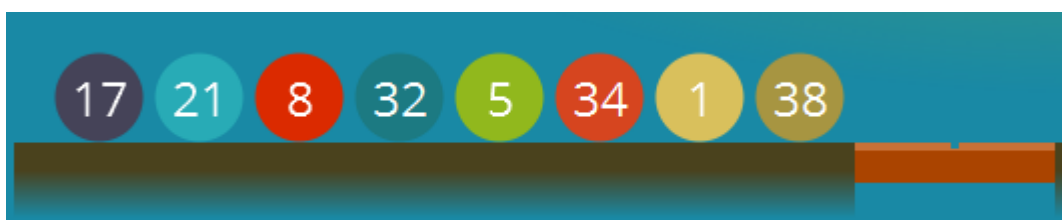
5. Ліхтарик

Серед учнів 8-9 класів оптимальний розв'язок знайшли теж лише 5% учасників конкурсу.

6. Міст

(Франція)

Один з можливих способів розстановки колод – першою поставити найважчу колоду, зразу за нею – найлегшу колоду, за нею – другу найважчу, другу найлегшу, і так далі:



Перекотити всі колоди через міст зуміли 81% учнів.

7. Золоті монети

(Україна)

Виграшна стратегія – завжди ставити свою фішку прямо перед фішкою суперника. У пішакових шахових закінченнях така тактика називається боротьбою за «опозицію». Хто зайняв опозицію, той отримує перевагу. Дійсно, на четвертому ході Хвіст вже не може взяти жодної монети.

Гру зуміли виграти 79% учнів. Один з виграшних варіантів можна подивитись у папці «Відеорозв'язки».

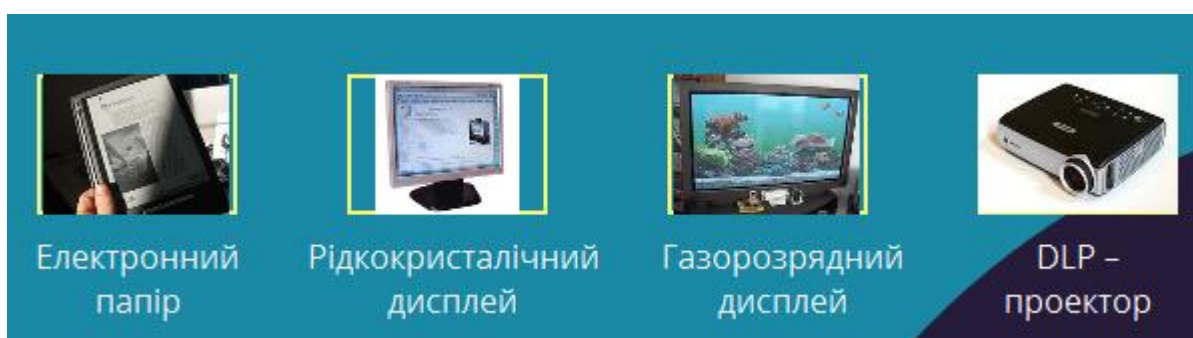
Бобер

Рівень 1

1. Техноглогії

(Україна)

Відповідь:



Правильно відповіли 57% учнів.

2. Кроляча нора

(Канада)

Після першого колодязя бобри рухатимуться у такому порядку: **1 2 3 4 7 6 5**.

Після другого колодязя: **5 6 1 2 3 4 7**. І нарешті. Після третього колодязя:

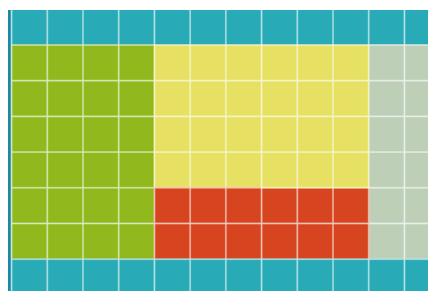
7 4 3 5 6 1 2. Таку відповідь дали 60% учасників.

3. Кольорова підлога

Відповідь: 5 кольорів.

Один з варіантів відповіді на малюнку:

Правильно відповіли 75% учасників.



4. Сопілка

(Австрія)

Відповідь:

У третій стрічці кожний наступний звук вищий за попередній:

3+2+1+0 (висота 13), 4 (16), 4+0 (17), 4+3+0 (29)

Правильну відповідь дали 51%.

5. Шифр

Правильну відповідь дали 61% учнів.

6. Тайга

(Росія)

Відповідь: А

Після цензури лише третя стаття складатиметься з двох літер «АВ».

Всі інші статті складатимуться лише з однієї літери – «В»

Правильну відповідь дали 50% учасників конкурсу.

7. Потяг

Правильно відповіли 61% учасників конкурсу.

8. Меліорація

Правильне чергування темно- і світло-синіх кольорів вказано на малюнку справа. Для кращого розуміння, у кожній клітинці вказано час її повного зрошення. Ця задача є ілюстрацією одного з класичних методів програмування – «пошук у ширину» або «пошук хвилею». Правильний розв'язок отримали 26% учасників.

	1	1			1		
	2	2	3	3	2	3	
	3					4	
	4		10	11		5	
	5		9	10		6	
	6	7	8	9	8	7	

Рівень 2

1. Діаграма

Правильно відповіли 68% учнів.

2. Охоронець

Правильно відповіли 56% учнів.

3. Острів скарбів

Задачу розв'язали 30% учнів.

4. Гра

Ця задача виявилась найпростішою. Її розв'язали 84% учнів.

З шести чисел лише одне ділиться на 3 – «трійка». Два числа дають при діленні на 3 дають остачу 1 – «четвірка» і «сімка». «Двійка», «п'ятірка» і «вісімка» при діленні на 3 дають остачу 2. Звідси впливає проста виграшна стратегія для першого гравця:

На першому ході взяти «трійку»,

на другому - «четвірку» або «сімку»,

і на третьому – або «двійку», або «п'ятірку», або «вісімку».

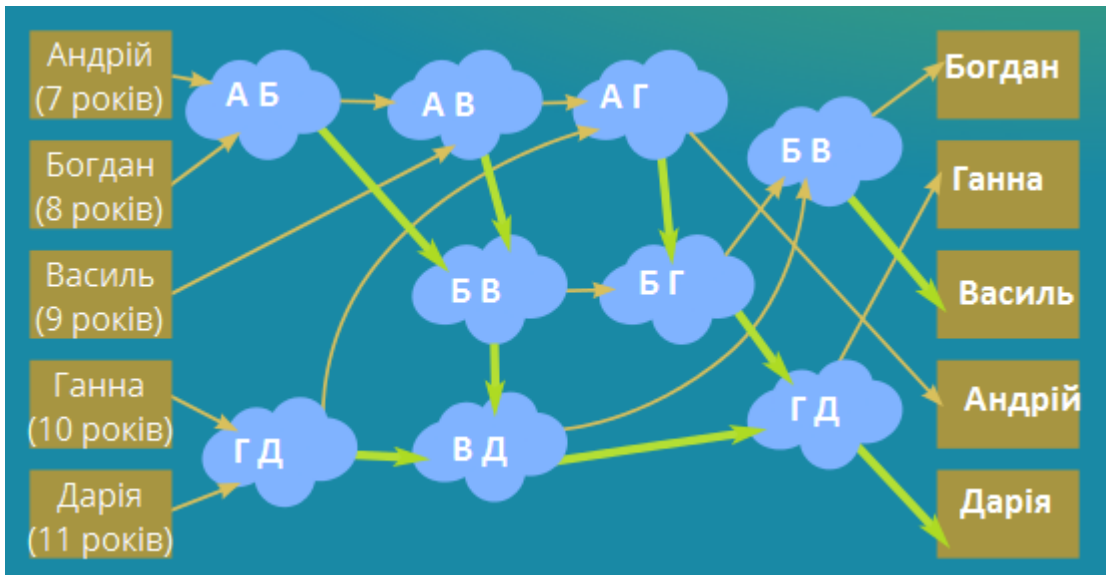
5. Сліди

Правильно відповіли 51% учасників конкурсу.

6. Хмаринки

(Швейцарія)

Розв'язок:



У хмаринках імена бобренят вказані лише їхніми першими літерами. Таку відповідь отримали 53% учнів.

7. Колоди

(Швейцарія)

Відповідь на малюнку справа

Правильно відповіли 65% учнів.

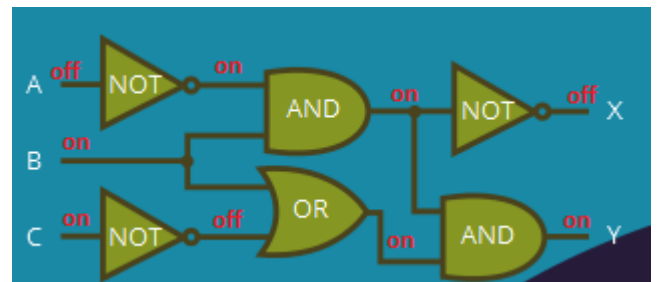


8. Схема

(Швейцарія)

Відповідь на малюнку справа.

Правильно відповіли 46 % учнів.



Рівень 3

1. Мінімакс

Один з варіантів відповідей:

Найменше:	Найбільше:
$2 \times 1 \times 1 \times 2 + 3$	$2 \times 1 \times 1 \times 2 \times 3$
$2 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 + 3$	$2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 \times 3$

Такі ж відповіді можна було отримати і іншими способами.

Задача виявилась найважчою. Всі првилльні відповіді дали отримали 2% учнів.

2. Лісові горішки

Оптимальний маршрут знайшли 40% учнів.

3. Переправа

Відповідь – 11 хвилин. Розв’язок знайшли 30% учнів.

За три хвилини можна переправити всіх зірок. За сім хвилин всіх охоронців можна переправити на протилежний берег. І за останні чотири хвилини зірки завершують переправу. Один з варіантів розв’язку у папці «Відеорозв’язки».

4. Лазер

Оптимальний розв’язок отримали 27% учасників.

5. Ліхтарик

Відповідь: 34 хвилини.

Це друга найважча задача для учнів 10-11 класів. Оптимальний розв’язок знайшли лише 3% учасників конкурсу. Більшість не здогадались, що дідусь і бабуся повинні переправлятися разом. Один з способів показано у папці «Відеорозв’язки».

6. Без дужок

(Словенія)

Відповідь – перший вираз.

За цим записом спочатку знаходяться три добутки:

ab, ac, bc. Потім ці три добутки додаються. У кінці отримана сума множиться на два.

Правильно відповіли 27% учнів.

7. Золоті монети

Виграшна стратегія – завжди ставити свою фішку по центру прямо перед фішкою суперника.

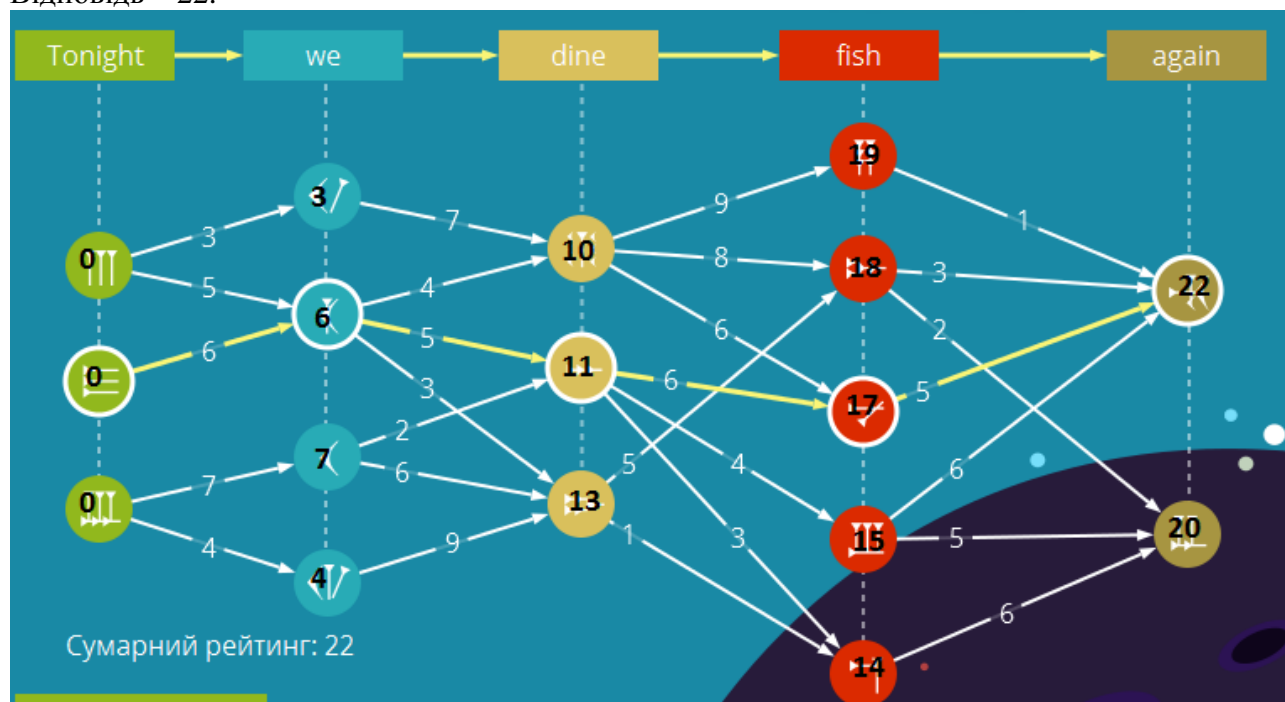
У пішакових шахових закінченнях така тактика називається боротьбою за «опозицію». Хто зайняв опозицію, той отримує перевагу. Дійсно, на третьому ході Хвіст вже не може взяти жодної монети.

Гру зуміли виграти 80% учнів. Один з виграшних варіантів можна подивитись у папці «Відеорозв’язки».

8. Переклад

(Чехія)

Відповідь – 22.



Задачу найкраще розв'язувати методом динамічного програмування.

Спочатку у всіх зелених кругах записуємо нулі (чорний шрифт).

Потім у синіх кругах записуємо максимальні суми, які можна отримати, переходячи у них по стрілках з зелених кругів. Після цього записуємо такі ж суми у жовтих кругах, потім у червоних кругах. І нарешті, в останніх двох кругах отримуємо дві суми: 22 і 20.

Жовті стрілки показують найкращий маршрут – $6+5+6+5=22$.

Цей маршрут знайшли 47% учасників конкурсу.