Р. Шпакович

Бобер – 2010

Відповіді та вказівки до розв’язування завдань

ЗМІСТ

Передмова ***4***

Бобреня ***6***

Рівень 1 ..... **6**

1. Кластери 6
2. Інформаційні революції 6
3. Азбука Морзе 7
4. Великий фізик 7
5. Linux 7
6. Бібліотека 8
7. Електронна пошта 8
8. Перший CD 8
9. Розетки 8
10. Лабіринт 8

Рівень 2 ..... **9**

1. Клас 9
2. Рядок 10
3. Реферат 10
4. Анімація 10
5. Фотографія 10
6. Орнамент 10
7. RGB 10
8. Формат 10
9. Формат малюнка 11
10. Презентація 11

Рівень 3 ..... **11**

1. Сортування 11
2. Тура 11
3. Свічки 12
4. Мости Бебрасберга 12
5. Ферзі 12
6. Маршрут 13
7. Тротуар 13
8. Водопостачання 13
9. Тарілки 13
10. Ранковий забіг 14

Бобрик ***14***

Рівень 1 ..... **14**

1. Кластери 14
2. Інформаційні революції 14
3. Архітектура 15
4. Калькулятор 15
5. Вірус 15
6. Бібліотека 15
7. Електронна пошта 16
8. Перший CD 16
9. Розетки 16
10. Лабіринт 16

Рівень 2 ..... **16**

1. Рядок 16
2. Клас 16
3. Енергозбереження 17
4. Відображення 17
5. Діаграма 17
6. Анімація 17
7. Формат 17
8. Поле чудес 17

9. Код малюнка 18
10. Презентація 18

Рівень 3 18
1. Сортування 18
2. Тура 18
3. Свічки 18
4. Вісім бобренят 19
5. Ферзі 19
6. Маршрут 20
7. Водопостачання 20
8. Тротуар 20
9. Тарілки 20
10. Ранковий забіг 20

Бобер 21

Рівень 1 21
1. Кластери 21
2. Інформаційні революції 21
3. Сучасний зв'язок 21
4. MIP 22
5. Розширення 22
6. Бібліотека 22
7. Електронна пошта 22
8. Перший CD 22
9. Розетки 22
10. Лабіринт 22

Рівень 2 23
1. Рядок 23
2. Клас 23
4. Таємничий малюнок 24
5. Манускрипти 24
6. Анімація 24
7. Квадрати 24
8. Середнє арифметичне 24
9. База бобра 25
10. Презентація 25

Рівень 3 25
1. Сортування 25
2. Тура 25
3. Розбиття 25
4. Транзит 27
5. Водний туризм 27
(Голландія) 27
6. Ферзі 27
7. Маршрут 27
8. Водозбереження 27
9. Тарілки 27
10. Ранковий заплив 28

Передмова

У цьому збірнику ви знайдете відповіді та вказівки до розв'язування всіх завдань третього конкурсу «Бобер» в Україні.
Змагання проводились у наступних вікових групах:

- **Бобреня: 5-7 класи;**
- **Бобрик: 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 по 10 завдань:

1. Історія розвитку та основи інформаційно-комунікаційних технологій.
2. Робота з офісними та користувацькими програмами.
3. Основи алгоритмізації та програмування, інтерактивна реалізація класичних алгоритмів.

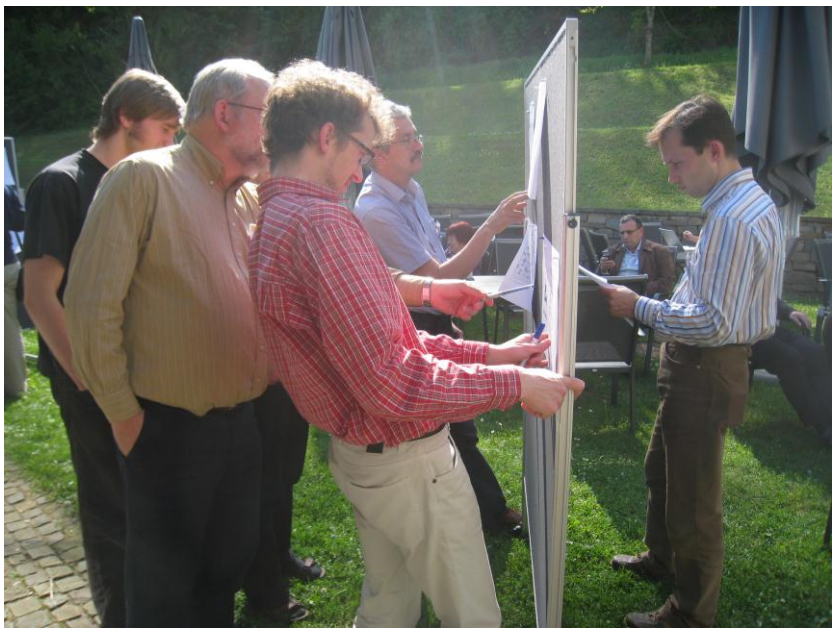
У вказівках до завдань першого рівня подається не лише коротка відповідь на конкретне питання, а й описуються історичні умови, в яких зароджувались та реалізовувались основні ідеї сучасної інформатики. Акцентується на їх взаємозв'язку з актуальними проблемами інших наук та науково-технічним прогресом людства. Ми продовжуємо знайомити учнів з незаслужено забутими видатними особистостями, які забезпечили вихід нашої країни на передові позиції науково-технічного прогресу, її інтеграції у єдиний світовий інформаційний простір.

Запропоновані нестандартні завдання першого та другого рівнів допомагають розвивати навики складання і реалізації простих алгоритмів в середовищах графічного та текстового редактора, систем створення презентацій та електронних таблиць, вміння творчо використовувати величезні можливості цих програм.
Як і попередні роки, завдання третього рівня є містком, що зв'язує цікаві логічні і практичні задачі з комп'ютерними алгоритмами. Цікавий статистичний аналіз результатів учасників конкурсу 2009 року. Він показав, що учні всіх вікових груп приблизно однаково успішно розв'язували завдання усіх трьох рівнів (середній результат біля 50-60 відсотків). Виняток становили лише завдання третього рівня для старшокласників. Тут середній результат був на двадцять відсотків нижчий за відповідні показники молодших вікових груп. Це вказує на те, що є певні проблеми у методиці вивчення основ алгоритмізації у старших класах – адже учні молодших класів з задоволенням розв'язують задачі на побудову простих алгоритмів. Мабуть у старших класах занадто швидко відбувається перехід від вивчення і відтворення простих класичних алгоритмів до створення учнями власних алгоритмів розв'язування задач і написання відповідних формальних програмних кодів. В результаті, самостійно складати програми може невеликий відсоток учнів – в основному учасники програм з програмування. Цікаво, що до такого ж висновку незалежно прийшли організатори конкурсу «Бобер» і в інших країнах. Саме тому, щоб заповнити цю прогалину,в цьому році запропоновано більше цікавих задач, у яких пропонується реалізувати готові алгоритми з інтерактивним використанням візуальних комп'ютерних засобів. Це дало свої плоди. Старшокласники в 2010 році значно краще розв'язували досить складні завдання третього рівня.

Навіть якщо ви досить легко розв'язали деякі задачі, не полінуйтесь проглянути і 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'зування аналогічних завдань у поясненнях для старших класів пропущені.
Приклади розв'язків всіх динамічних та інтерактивних завдань можна проглянути в папці «Відео».

В Україні конкурс проводиться на базі Львівського фізико-математичного ліцею при Львівському національному університеті ім. Івана Франка (директор Мар'ян Добосевич). Платформу, на якій реалізовано весь конкурс (від оформлення задач до їх перевірки) розробив студент Львівського національного університету ім.. Івана Франка, випускник Львівського фізико-математичного ліцею Тарас Шпот. Інформаційне та програмне забезпечення конкурсу здійснюється за підтримки компанії «EleksSoftWare» (директор Олексій Скрипник).
Значну допомогу в розгортанні конкурсу у всіх регіонах України надала головний спеціаліст Міністерства освіти і науки України Наталія Прокопенко.

Учасники Міжнародного оргкомітету конкурсу «Бобер-2010» працюють над завданнями.



На передньому плані – голова оргкомітету Вольфганг Поль.

Бобреня

Рівень 1

1. Кластери

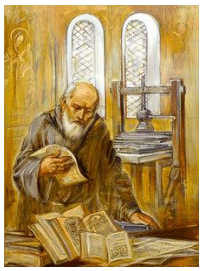
(Задача запропонована від України)
При записі інформації на новий жорсткий диск файли записуються у послідовні кластери. Після тривалої експлуатації диска нові файли можуть записуватися фрагментами у несусідні вільні кластери. Фрагментація файлів значно сповільнює їх завантаження у оперативну пам'ять та скорочує термін надійної роботи жорсткого диска. Тому, коли кількість фрагментованих файлів стає значною, потрібно використовувати утиліту дефрагментації таких файлів. Ця програма перезаписує всі файли таким чином, щоб кожен файл знаходився у сусідніх кластерах. Ця процедура займає багато часу і є значним навантаженням на фізичні пристрої комп'ютера. Тому її не рекомендується виконувати часто. Одна з важливих функцій операційної системи – уникати фрагментації файлів при записі.
Правильна відповідь на малюнку**:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

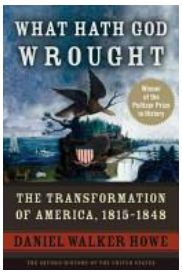
2. Інформаційні революції

(Україна)
Перша абетка була створена у древній Фінікії. Вона складалась з 22 приголосних літер, які писались справа наліво. Це був дійсно революційний винахід, який дозволив просто записувати довільну словесну інформацію. Існуючі до того часу форми письма були дуже складними. Багато древніших рукописів вчені не можуть розшифрувати і зараз. Фінікійці займались, в основному, мореплавством, виготовленням папірусу та торгівлею. Із середземноморського портового міста Бібл вони завезли свою абетку і в Європу. На її основі були створені іудейське, латинське і грецьке письмо. Вже на їх основі створені сучасні абетки багатьох країн світу.
Перший друкарський верстат створив Йоганн Гутенберг у1450 році в місті Майнц (сучасна Німеччина). Цей винахід дозволив швидко розмножувати важливі письмові твори великими тиражами. Вони стали доступними і для широких верств населення. Справа – сторінка «Біблії», першої книги, виданої Гутенбергом.

Історія українського книгодрукування дуже цікава і містить багато білих плям. Першим українським автором друкованого твору (латинською мовою) є Юрій Котермак (родом з Дрогобича, що на Львівщині). Свою першу книжку він видав у Римі в 1483 році. Найперші в слов'янському світі книжки, надруковані кирилицею, були українські. Першим друкарем українських книжок був німець — Швайпольт Фіоль. Він надрукував їх у 1491 році в Кракові. В той час там проживало багато українців, які мали свою православну церкву. На жаль, католицька інквізиція арештувала Фіоля і знищила українські шрифти. Після цього українські книги видавалися в різних місцях. Як свідчать останні історичні дослідження ще в 1460 році (!) львівський міщанин Степан Дропан (на малюнку справа) подарував друкарню Львівському Онуфріївському монастиру! З різних причин всі ці друкарні невдовзі припиняли свою роботу. Саме до монастиря Св. Онуфрія через 112 років приїхав Іван Федоров, щоб «друкарство занедбане обновити» (з напису на його намогильній плиті). А в 1574 році Іван Федоров остаточно відновив книгодрукування в Україні, видавши «Апостола».



Один з найвідоміших вищих навчальних закладів світу у галузі друкарства – Українська Академія Друкарства носить його ім'я.



Телеграфний апарат винайшов американський вчений Семюел Морзе. Перша телеграма, передана з Нью-Йорка до Балтімора – це цитата з Біблії: «Те, що Бог сотворив». Звичайною поштою цей лист доставлявся б тоді 5 днів! Американці вважають цей винахід дуже важливим засобом для консолідації доволі незалежних американських штатів та утворення сучасної потужної держави. Саме тому текст цієї телеграми взято за назву фундаментальної науково-історичної монографії про утворення США (справа).

Перша обчислювальна машина з програмним керуванням була створена ще в 30-х роках минулого століття німецьким вченим Конрадом Цузе (справа – фото 1992 року). На щастя, гітлерівський уряд Німеччини не зумів оцінити величезне значення цього винаходу і відмовив у достатньому фінансуванні розробок сучасніших ЕОМ. Цікаво, що в сорокових роках американський уряд теж відмовився фінансувати аналогічні проекти. Але це не завадило американським генералам самостійно підтримати створення першої ЕОМ з військового бюджету!
Правильна відповідь – Фінікія, Німеччина, США, Німеччина.
З задачею справились лише 30% учасників. Більшість помилково вважала, що машина Z1 була створена в США. Мабуть тому, що винахід Цузе донедавна не дуже охоче згадувався шкільних підручниках. Учні, які готувались до конкурсу на завданнях минулих років, вже знали цей факт.

3. Азбука Морзе

(Україна)
Відповідь – «.» і «-».
Тривалість сигналу тире втричі довша за тривалість сигналу крапки.

4. Великий фізик

(Україна)
Відповідь – Блез Паскаль.

Увійшов в історію інформатики як творець першої механічної обчислювальної машини «Паскаліна» , яка виконувала дії додавання та віднімання. Перша версія була створена ним в 1642 році в 19 років!
В 1970 році Ніклаус Вірт створив мову програмування Паскаль. Після створення першого інтегрованого середовища програмування Turbo Pascal, ця мова стала найпопулярнішою в світі. На її основі були створені об'єктно орієнтована мова Object Pascal та середовище візуального програмування Delphi.

Геніальний фізик Микола Тесла ще в 1890 році здійснив безпровідну передачу енергії на відстані. У 2010 році компанія RCA продемонструвала пристрій Airnergy, який може заряджати мобільні телефони та портативні комп'ютери через сигнали мереж Wi-Fi.

5. Linux

(Україна)
Правильна відповідь: Лінус Торвальдс.
Створене ним операційна система GNU/Linux залишається найпопулярнішою вільною ОС.
Джеймс Гослінг – автор мови програмування Java.
Філіп Кан – розробник середовища Турбо Паскаль, засновник фірми Borland International.

6. Бібліотека

(Італія)
Неетична поведінка – просити викликати вашого товариша, використовуючи гучномовець у читальному залі.

7. Електронна пошта

(Австрія)
Відповідь – видалити цей лист.
Такі листи надсилаються зловмисниками з метою незаконного використання чужих персональних даних.

8. Перший CD

(Естонія)
Відповідь – АББА, 1981
Перші цифрові компакт-диски були створені лише в 1979 році незалежно компаніями Philips та Sony. Перший оптичний аналоговий диск був розроблений компанією Philips ще в 1969 році.
Правильну відповідь дала половина учасників конкурсу. Інша половина вибрала «Queen, 1973». Але тоді цифрових компакт-дисків ще не було.

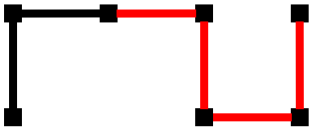
Для порівняння: зліва – лазерний диск (діаметр – 30 см), справа – компакт.

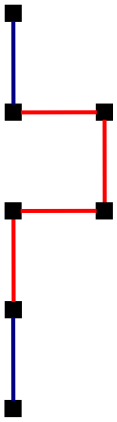
9. Розетки

(Німеччина)
Відповідь - [Гірлянда, Ні, Ні, [Музичний центр, Гірлянда, Ні]].
Список у внутрішніх дужках відповідає подовжувачу з трьома виходами. Список у зовнішніх дужках відповідає подовжувачу з чотирма виходами. Представлення інформації у вигляді стандартних списків полегшує її опрацювання і широко використовується в інформатиці.

10. Лабіринт

(Литва)
Задача виявилась не дуже простою. Більшість учнів розв’язували її «на око», уявно накладаючи фігури одна на одну. Задачу розв’язали 45% учнів 5-7 класів. Для учнів старших класів лабіринти були трохи складнішими і результати відповідно гіршими: вірно розв’язали 30% учнів 8-9 класів та 25% учнів 10-11 класів.
Просте моделювання з використанням наступного кодування значно спрощує задачу.
Кожен відрізок, починаючи з другого, позначаємо літерою В, якщо він лежить на одній прямій з попереднім відрізком, П – якщо він повернутий вправо, Л – якщо повернутий вліво.
Ліву фігуру описуємо зліва направо, праву – знизу вверх.





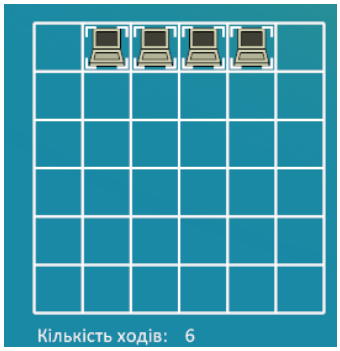
Ліва фігура опишеться наступним чином –ПВПЛЛ, права – ВПЛЛП . Спільна частина цих записів – ВПЛЛ, відповідні відрізки позначені червоним кольором. Зрозуміло, що до спільної частини додається один попередній відрізок.
Відповідь – 5.

Рівень 2

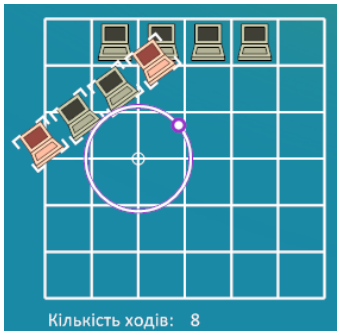
1. Клас

(Україна)
Правильна відповідь – 10 ходів.
Один з можливих розв'язків:

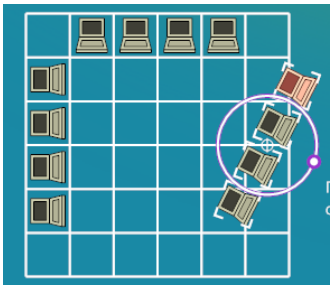
1-6 ходи:
копіювання, виділення та групування 4-х верхніх комп'ютерів -



7- 8 ходи:
копіювання згрупованих комп'ютерів на одну клітинку вниз і вліво, поворот на 90 градусів



9-10 ходи:
копіювання згрупованих комп'ютерів вправо та поворот на 180 градусів -



За 11-12 ходів задачу розв’язали 65% учасників. За такий розв’язок нараховувалось 2 бали. За 10 ходів зуміли справитись 6% учнів, причому учні 7 класу використовували групування вдвічі успішніше,ніж учні 5-го класу. Проглянути цей розв’язок в динаміці можна в папці «Відео»

2. Рядок

(Німеччина)
Правильна відповідь XEEEEE.
Демонстрація в папці «Відео».

3. Реферат

(Італія)
Відповідь - Ви можете лише створити і зберегти реферат, використовуючи онлайновий текстовий процесор.
Онлайнові текстові редактори стають все популярнішими, оскільки не завжди є можливість використовувати дорогі ліцензійні програми.
Наприклад, користуючись редактором на сайті http://docs.google.com/ , можна створювати, редагувати одночасно з кількома товаришами, зберігати і видавати якісні текстові документи довільної структури.

4. Анімація

(Україна)
Відповідь – АГБГВ**.**

5. Фотографія

(Словаччина)
Відповідь – 800*600.
Початкове зображення має пропорції 4:3. Такі ж пропорції мають формати 800*600 та 20*15. Зрозуміло, що останній формат є замалим.

6. Орнамент

(Литва)
Відповідь – В.
По головній діагоналі повторюються лише 2 символи – А та В.

7. RGB

(Румунія)
Відповідь – білий.
Як відомо з фізики, всі кольори можна отримати з білого кольору. Тому, в системі кольорів RGB при змішуванні трьох базових кольорів максимальної інтенсивності отримується білий колір. Це видно в умові задачі на малюнку справа.

8. Формат

(Україна)
Відповідь: Portable Network Graphics.
Цей вільний для використовування формат збереження графічної інформації був створений в 1995 році на противагу існуючому формату GIF, який тоді був недоступний у вільному програмному забезпеченні.

9. Формат малюнка

(Україна)
Відповідь: А,Г,В,Б.
Правильну відповідь дали лише 15% учасників. Більшість вважало, що якісніше зображення забезпечує формат GIF. Насправді формат JPEG створений саме для фотографій. Тому у форматі JPEG зображення найкраще.

10. Презентація

(Україна)
Відповідь: Режим структури.
У вікні структури презентації видно лише текст всіх слайдів. Цей режим зручний для роботи з текстом великих презентацій. Біля 80% вибрали відповідь – Режим приміток, але він призначений лише для роботи з текстом у примітках, а не на слайдах.

Рівень 3

1. Сортування

(Фінляндія)
Цю задачу розв'язали 90% учасників. Надіємось, що це свідчить про вміння впорядковувати інформацію, а не про навики гри в карти:)

2. Тура

(Україна)
Цю гру в комп'ютера виграла третина учасників. Це класична задача на пошук виграшної стратегії.
Введемо позначення клітинок ігрового поля, подібне до шахової дошки.
Спочатку тура стоїть на a1. У іграх такого типу є виграшні і програшні позиції.
Почнемо аналіз з кінцевої позиції. Гравець, який поставив туру на h6, отже ця позиція виграшна. Всі інші клітинки 6-ої горизонталі та вертикалі h – програшні. Якщо ви поставите туди туру, ваш суперник переможе ходом на h6. Зрозуміло, що клітинка g5 теж виграшна – суперник може попасти з неї лише на h5 або на g6. Позначимо виграшні клітинки червоним кольором, а програшні – жовтим.

6								
5								
4								
3								
2								
1								
	a	b	c	d	e	f	g	h

Продовжуючи пошук виграшних клітинок вказаним способом, отримаємо, що таких клітинок лише 6. Виграшна стратегія полягає в тому, що на кожному ході потрібно ставити туру на червоне. Комп'ютер буде змушений ставити на жовте. Як тільки ви поставмте на жовте поле, комп'.ютер перехопить виграшну стратегію і почне ставити на червоні роля. Отже перший хід тури – на c1.

3. Свічки

(Україна)

Друга ігрова задача належить до того самого типу, що й попередня. Виграшну стратегію потрібно було знайти не на площині, а на прямій. Це набагато легше, тому з задачею справились 70% учасників.

Як і в попередній задачі, виграшні та програшні позиції краще починати знаходити з кінцевої позиції.

Зрозуміло, якщо ви залишили лише одну запалену свічку – це перемога.

Позиція з двома запаленими свічками – програшна, бо суперник просто гасить одну свічку.

Позиція з трьома свічками виграша – суперник може погасити лише одну свічку.

Позиції з 4, 5 або 6- ма свічками програшні, бо з них можна перейти в позицію з 3-ма свічками.

Позиція з сімома свічками – виграшна. Суперник не може погасити зразу 4 свічки.

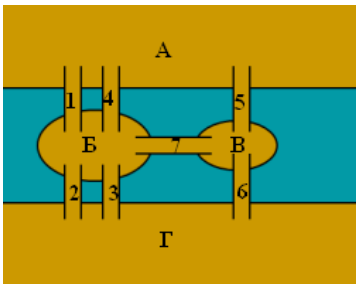
Отже на першому ході потрібно загасити три свічки.

4. Мости Бебрасберга

(Україна)

Ця задача створена за мотивами відомої задачі «Мости Кенігсберга», яка ввійшла в історію інформатики. Місто Кенігсберг засноване в 13 столітті і розташоване на двох берегах і кількох островах річки Прегель. Для зв'язку між частинами міста було побудовано сім мостів. На фото справа ,один з найстаріших - Зелений міст, побудований ще в 1322 році. Він проіснував 650 років. Віддавна жителі Кенігсберга пробували розв'язати таку задачу – як пройти через всі мости, не проходячи, через жоден двічі? Довгий час ніхто не міг ні розв'язати цієї задачі, ні доказати, що це неможливо.

В 1736 році ця задача зацікавила видатного швейцарського математика і фізика Ленарда Ейлера. Завдяки цій задачі, він створив теорію графів.



Справа схема мостів Кенігсберга. Кожна частина суші – це вершина графа, а мости, що їх з'єднують - ребра графа. Ейлер довів, якщо є більше ніж дві вершини з непарною кількістю ребер, то пройти по кожному ребру рівно один раз неможливо.

Оскільки з кожної з частин А,Б, В, Г виходить непарна кількість мостів, задача про мости Кенігсберга немає розв'язку.

Цікаво, що в наступному столітті цю ж задачу запропаонували розв'язати на схемі міста і німецькому кайзеру Вільгельму І. Всі були шоковані, коли через хвилину він наказав принести ручку і чорнило для запису розв'язку. Кайзер написав : «Наказую побудувати восьмий міст» і вказав де. Міст був побудований, і задачу про вісім мостів можуть розв'язати і школярі. Зокрема подібну задачу «Мости Бебрасберга» зуміли розв'язати біля 60% учасників конкурсу. Мосту Кайзера відповідає міст між островами В і С.

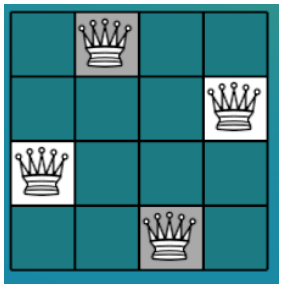
5. Ферзі

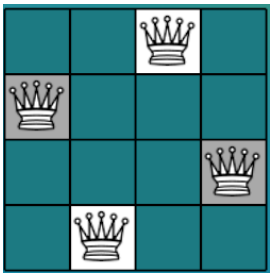
(Україна)

Ця задача є продовженням минулорічної задачі «Ферзі» і була запропонована у «Відповідях та вказівках до розв'язування завдань 2009 року» для самостійного розв'язування.

Той , хто готувався до конкурсу і розв'язував задачі минулих років, не мав великих проблем з цією задачею. Задачу розв'язали лише 40% учасників. Тобто 60% минулорічні задачі не проглядали. А задачі і розв'язки всіх задач минулих років доступні в архіві завдань нашого сайту.

Відповідь – 2 способи. Перший відображений в минулорічних розв'язках. Другий можна легко отримати продовжуючи пошук з поверненням після знаходження першого розв'язку. А можна було і не шукати, а зразу зробити висновок, що існує лише один розв'язок, симетричний до першого відносно середньої горизонтальної лінії

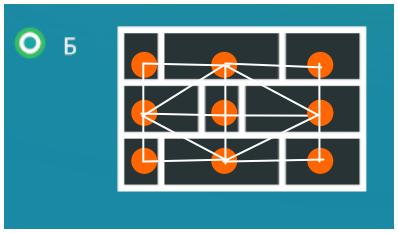




6. Маршрут

(Словаччина)
Ця оригінальна задача була обов'язковою для всіх учасників всіх країн.
В Україні її розв'язали 46% учнів 5-7 класів, 47% учнів 8-9 класів та 57% учнів 10-11 класів.
Відповідь - A2, A4.
Відповідні маршрути:
A2-A4-B4-B1-D1-D3-C3-C4-E4 ,
A4-B4-B1-D1-D3-C3-C4-E4 .

7. Тротуар



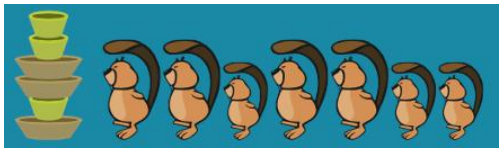
(Чехія)
Відповідь на малюнку справа:
Несподівано учні 5-7 класів справились з графічним з'єднанням сусідніх плиток тротуару набагато краще, ніж учні 8-9 класів (43% правильних відповідей проти 32%), хоча задачі були приблизно однакової складності.

8. Водопостачання

(Німеччина)
Цю задачу можна вважати вступною до вивчення розгалужень в алгоритмах. З нею справились 70% учасників.
Відповідь: A - закритий, B – відкритий, C – закритий, D – закритий.
Інші варіанти не підходять. Щоб вода поступала з правого резервуару, потрібно щоб обидва крани C і D були відкриті. Якщо буде відкритий кран A, то вода з лівого резервуару буде витікати через нього.

9. Тарілки

(Німеччина)
Відповідь - відповідності немає лише у третій відповіді:
Для послідовного і акуратного опрацювання інформації про різноманітні об'єкти, вони записуються у відповідні списки.
Черга – це список, у якому об'єкти опрацьовуються, починаючи з першого.



Стос (або стек) – список, який опрацьовується починаючи з останнього об’єкта.
Програмістам часто доводиться працювати з обома типами списків. У даній задачі з усіма стосами і чергами справились більше 70%учнів, що для початку непогано.
Попробуйте самостійно розв’язати аналогічні задачі для старших класів. Вони трохи складніші.

10. Ранковий забіг

(Голландія)
Оббігання кварталу – це біг навколо квадрата, сторона якого дорівнює 100 крокам.
Бобер пробігає навколо кварталу три рази.
Отже, відповідь – 1200 кроків.

Бобрик

Рівень 1

1. Кластери

(Україна)
Якщо файли записувати у всі вільні кластери підряд, то вже другий файл буде фрагментованим:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Оскільки, за умовою, програма ОС старається записувати кожен файл у сусідніх кластерах, фрагментованим виявиться аж четвертий файл.
Правильна відповідь:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Її зуміла отримати лише третина учасників.

2. Інформаційні революції

(Україна)
З завданням успішно впорались 80% учнів.
Правильна відповідь: Гомер, Гутенберг, Морзе, Цузе

3. Архітектура

(Україна)
Правильна відповідь –Джон фон Нейман.
ЇЇ дали 70% учасників.
Джон фон Нейман – видатний американський вчений угорського походження. Крім інформатики, вніс великий вклад в математику та фізику. Як і його товариш Енріко Фермі, отримав велику дозу радіоактивного опромінення при роботі над атомною бомбою і помер від раку кісток.
Вернер фон Браун – німецький вчений, розробник далекобійної балістичної ракети. Після війни керував розробкою американських космічних кораблів «Аполлон», які вперше доставили людину на Місяць.
Нільс Бор – видатний данський фізик-атомник. Давав консультації американським вченим по створенню атомної зброї. На екзамені з фізики в Копенгагенському університеті, на запитання, як визначити висоту хмарочоса за допомогою барометра, дав шість варіантів розв'язку.
За паступний варіант його чуть не вигнали з університету: «Прив'язати довгу мотузку до барометра і обережно спустити з даху хмарочоса на землю. Висота хмарочоса буде рівна сумі довжин мотузки і барометра» :)

4. Калькулятор

(Україна)
Правильна відповідь – Готфрид Лейбніц.
У його калькуляторі вже використовується двійкова система числення.

5. Вірус

(Україна)
Правильна відповідь –Чорнобиль.
Правильну відповідь дали 73% учасників.
Вірус Чорнобиль, який наніс величезну шкоду в усьому світі, розповсюдив в Інтернеті тайванський студент 26 квітня 1999 року. Постраждало біля півмільйона комп'ютерів. Збитки від цього вірусу найбільші в історії вірусних епідемій. Воронезький студент, який розповсюдив його в російськомовному сегменті Інтернету, отримав два роки ув'язнення.
Вірус Melissa активувався 26 березня 1999 року. Протягом кількох днів він заразив кілька сотень тисяч комп'ютерів.
Мережевий хробак Nimda появився в Інтернеті 18 вересня 2001 року. Наніс величезну шкоду серверам та персональним комп'ютерам.
Bliss (1996) – перший вірус, створений для ОС Linux.

6. Бібліотека

(Італія)
Неетична поведінка – попросити чергового бібліотекара викликати вашого товариша, використовуючи гучномовець в читальному залі.
Правильну відповідь дали 77% учасників. Тобто, з етикою все в порядку!

7. Електронна пошта

(Австрія)

8. Перший CD

(Естонія)

9. Розетки

(Німеччина)

10. Лабіринт

(Литва)

Використаємо таке ж моделювання, як і в задачі для 5-7 класів.
Кожен відрізок, починаючи з другого, позначаємо літерою В, якщо він лежить на одній прямій з попереднім відрізком, П – якщо він повернутий вправо, Л – якщо повернутий вліво.
Обидві фігури описуємо зліва направо.
Ліва фігура опишеться наступним чином – ЛЛВПЛПВ, права –ВЛВПЛЛВ. Спільна частина цих записів –ЛВПЛ, відповідні відрізки позначені червоним кольором. Зрозуміло, що до спільної частини додається один попередній відрізок.
Відповідь – 5.

Рівень 2

1. Рядок

(Німеччина)
Правильна відповідь –АХАХАХАХ
Цей нескладний алгоритм зуміла виконати лише третина учасників.
Мабуть, є сенс в молодших класах в процесі користувацького вивчення офісних програм вчитись реалізовувати такі простенькі логічні алгоритми. Не секрет, що багато старшокласників попадає в складну ситуацію, випадково перейшовши при наборі тексту з режиму вставки в режим заміщення.

2. Клас

(Україна)
Правильна відповідь – 11 ходів.
Розв’язок такий же, як для молодших класів. Лише після перший шести ходів робиться одна додаткова операція – копіювання перших чотирьох комп’ютерів вправо. За одинадцять ходів завдання виконали 7% учасників. За більшу кількість справились 66 % учасників. За це давалось 2 бали.

3. Енергозбереження

(Італія)
Відповідь – Ви можете зберегти отримані таблиці та графіки, використовуючи онлайнові електронні таблиці.
Як і онлайнові текстові редактори, онлайнові електронні таблиці стають все популярнішими, оскільки не завжди є можливість використовувати дорогі ліцензійні програми.
Наприклад, користуючись безкоштовними текстовим редактором та електронними таблицями на сайті http://docs.google.com/ , можна створювати, редагувати одночасно з кількома товаришами, зберігати і видавати якісні документи довільної структури.

4. Відображення

(Литва)
Відповідь – Г.
Початковий малюнок можна дзеркально відобразити двічі вправо, а потім - двічі вниз.
Останні два квадратики можна отримати лише дзеркальним відображенням вліво, а така операція заборонена.
Задачу розв'язала третина учасників.

5. Діаграма

(Румунія)
Відповідь – вишні в липні.
В таблиці вказана величина 20, а на діаграмі – 50.
На діаграмі є і інші неточності, але з запропонованих відповідей невірна лише ця.
З задачею справились 77% учасників.

6. Анімація

(Україна)
Відповідь – АГБГВ.

7. Формат

(Естонія)
Відповідь - 1 – pdf, 2 – txt, 3 – rtf.

Документ у форматі **rtf** (Rich Text Format) можна форматувати у більшості текстових редакторів різних операційних систем. Цей формат саме для цього створений.
Документи у форматі **pdf** (Portable Document Format) можна проглядати за допомогою безкоштовних програм. Програми для форматування таких файлів здебільшого ліцензійні і ваш товариш може її не мати.
Докумети у форматі **txt** – найпростіші і доступні на всіх комп'ютерах. Але у ньому можна зберігати лише неформатовану текстову інформацію.

8. Поле чудес

(Україна)
Відповідь: **=B2+МАКС(A6:C6)**
Наприклад, при копіюванні цієї формули з клітинки B7 у клітинку D8 ми отримаємо формулу: **=D3+МАКС(C7:E7),** тобто сума числа у відповідній клітинці верхньої таблички і максимального з трьох чисел другої таблички, розташованих над **D8.**
Ця задача була однією з найважчих на конкурсі. Це одна з класичних задач динамічного програмування, реалізована у середовищі електронних таблиць.
Подібні задачі пропонувались і на минулих конкурсах. Рекомендуємо почитати і минулорічні розв'язки. Задачу розв'язали 13% учнів.

9. Код малюнка

(Словаччина)
Правильна відповідь – **bodiao**
Розташовані підряд клітинки одного кольору кодуються двома літерами.
Легко догадатись, що кожному кольору відповідає літера, вказана на малюнку (x – жовтий колір, o – червоний, i - синій). Це друга цифра кожного коду. Перша цифра – кількість розташованих підряд клітинок одного кольору (a – 1, b – 2, c – 3, d - 4).

10. Презентація

(Україна)

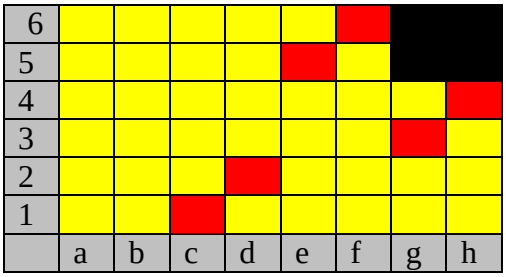
Рівень 3

1. Сортування

(Фінляндія)
Правильна відповідь – 3.
Тут проходить сортування методом мінімального елемента .На першому кроці поставити на своє місце двійку (поміняти місцями четвірку і двійку), потім – трійку (переставити четвірку і трійку), останній крок - поставити на своє місце четвірку (переставити шістку і четвірку).
Задачу вірно розв'язали 65% учасників, 25% розв'язали її за 4-5 ходів. За це нараховувалось по три бали.

2. Тура

(Україна)
Як і в відповідній задачі для молодших учасників, шукатимемо виграшні позиції, починаючи з останніх виграшних клітинок – f6 та h4. Зрозуміло, що всі інші клітинки 6-ї та 4-ї горизонталей, вертикалей f та h є програшними. Наступні виграшні клітинки – e5 та g3.
Всі інші клітинки, з яких можна попасти на ці поля, програшні. Таким же чином отримаємо ще дві виграшні клітинки: d2 та c1. Всі виграшні поля позначені червоним кольором.



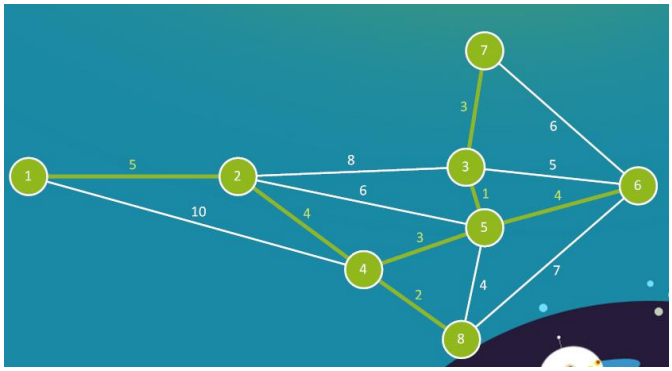
Виграшна стратегія полягає в тому, щоб ходити лише по червоних полях. Тобто перший хід – на c1.

3. Свічки

(Україна)
Тут теж потрібно шукати виграшну стратегію, починаючи з кінця.
Отже якщо після вашого останнього ходу залишається дві запалені свічки – це перемога, у суперника немає ходу. Хід, який залишає три запалені свічки –програшний. Наступна виграшна позиція – 4 запалені свічки, бо суперник вимушений гасити лише одну свічку.
Тепер легко здогадатись, що перший виграшний хід – залишити 8 запалених свічок. Адже суперник не зможе наступним ходом залишити лише 4 запалені свічки, а ви вже зможете!
Отже виграш досягається за три ходи: після першого залишаєте 8 запалених свічок, після другого – 4, після третього – 2.
Задачу розв'язали 70% учасників.

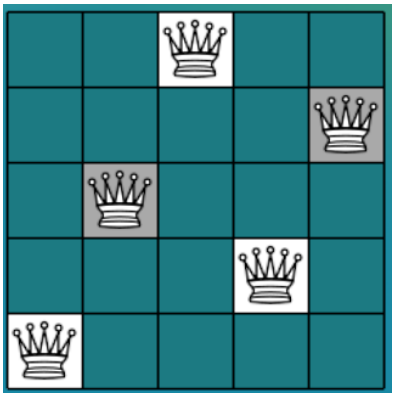
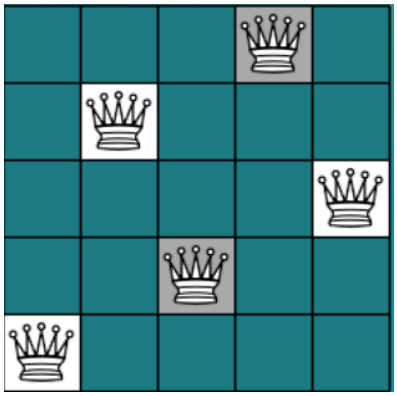
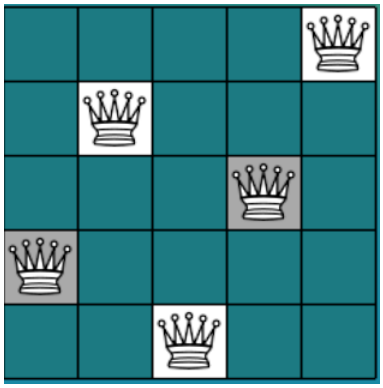
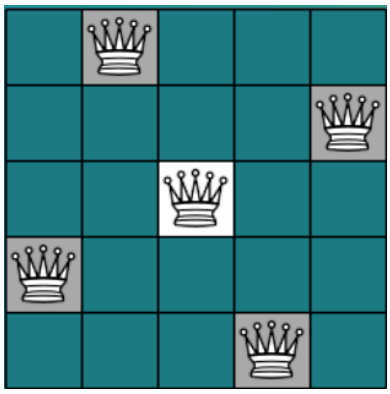
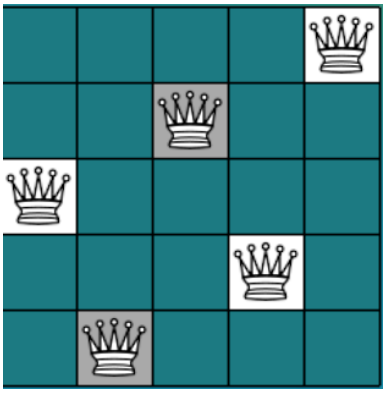
4. Вісім бобренят

(Україна)
Задачу можна розв’язувати жадібним алгоритмом..
Спочатку з’єднуємо два комп’ютери, розташовані найближче (3-5).
Потім знаходимо комп’ютер, найближчий до цієї пари. Це може бути і 4-й, і 5-й комп’ютер. Виберемо спочатку лінію (3-7), а потім (5-4).
Тепер до групи зв’язаних комп’ютерів найближче розташований восьмий (4-8). І нарешті вибираємо послідовно лінії (5-6), (4-2) та (2-1). Загальна довжина мережі – 22.Цю не дуже просту задачу розв’язали 77% учасників



5. Ферзі

(Україна)
Відповідь – 10 способів.
Щоб не помилитись, найкраще перебирати всі можливі способи класичним методом пошуку з поверненням (як і в подібних минулорічних завданнях). В папці «Відео» він реалізується починаючи з лівого нижнього кутка. Послідовно отримуються наступні 5 розташувань:

Ще п’ять розташувань можна отримати симетричним відображенням отриманих позицій відносно третьої горизонталі.
Задача виявилась досить важкою. Всі десять способів знайшли лише 15% учасників.

6. Маршрут

(Словаччина)

7. Водопостачання

(Німеччина)
Відповідь: A – відкритий, B – відкритий, C – відкритий, D – закритий.

8. Тротуар

(Чехія)
Відповідь -

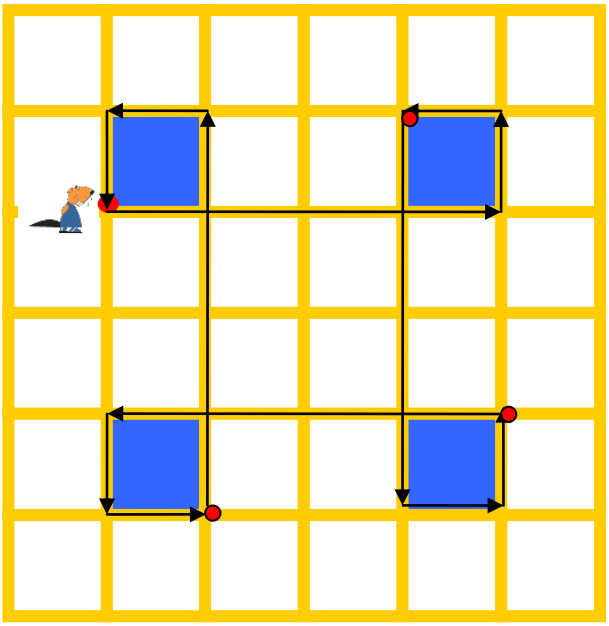
Якщо вважати, що сусідні плитки лише ті, які мають лише спільну сторону, то кожна плитка межує з чотирьома сусідніми. Якщо ж вважати сусідніми плитками і ті, що мають спільні кутові точки, то кожна межуватиме з вісьмома іншими. Тобто представити цей тротуар у вигляді вказаного графа неможливо.

9. Тарілки

(Німеччина)
Відповіль – I - 3 , II - 4, III - 5, IV - 6, V - 7, VI - 2, VII – 1.
Цю, досить важку задачу, розв'язала третина учасників. Потрібно переставити лише дві верхні тарілки у новий стос. Після цього кухар видає обід лише з верхніх тарілок відповідних стосів. Єдиний момент, де можна помилитись – це видати третьому учню обід не з 5-ої, а з 2-ої - тарілки (верхньої у новому стосі). Тоді, щоб дістати для IV-го учня потрібну тарілку, довелось би робити лишнє переставляння 5-ої тарілки у новий стос.

10. Ранковий забіг

(Голландія)
Правильна відповідь: 2400
На схемі початок і кінець кожного алгоритму оббігання озерець позначено червоними кружечками. Цей алгоритм виконається 4 рази.



Бобер

Рівень 1

1. Кластери

(Україна)
Відповідь справа –
За умовою, файли записуються, починаючи з найбільшого. Файл А найменший. Тому він записується останнім у вільні несусідні кластери.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

2. Інформаційні революції

(Україна)
Відповідь - Бібл (Фінікія), Майнц (Німеччина), Нью-Йорк (США), Ньюбері (Англія).
Правильно відповіли 35% учасників. Більшість учнів перепутали Англію та США при визначенні країн, де були відправлені перші телеграма та SMS- повідомлення.

3. Сучасний зв'язок

(Україна)
Правильний варіант відповіді – Jabber.
Jabber – це відкритий протокол для швидкого обміну короткими повідомленнями між користувачами Інтернету. Цей протокол використовується багатьма програмами спілкування в Інтернеті, в тому числі і Google Talk. Але цей протокол не забезпечує голосового спілкування між різними jabber-клієнтами.
Skype та ICQ крім голосового спілкування підтримують і відеочат. Після придбання ICQ російською компанією, цей протокол на Заході майже не використовується через побоювання контролю з боку спецслужб.
10 січня 2010 року одночасно були активні 26 мільйонів користувачів Skype.

4. MIP

(Україна**)**
Правильна відповідь – Віктор Глушков

5. Розширення

(Україна)
Правильна відповідь – net.
Net – це не розширення назви веб-сторінки, а один з перших шести доменів верхнього рівня. Він використовується з 1985 року у адресах сайтів, чия діяльність пов'язана з Мережею.

6. Бібліотека

(Італія)

7. Електронна пошта

(Австрія)

8. Перший CD

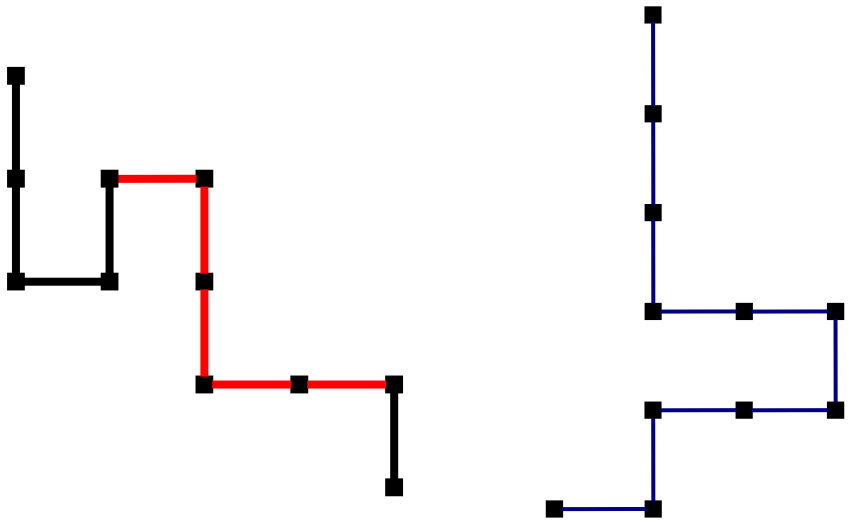
(Естонія)

9. Розетки

(Німеччина)

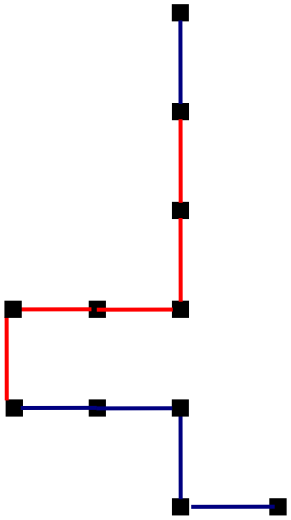
10. Лабіринт

(Литва)
Використаємо таке ж моделювання, як і в задачі для 5-7 класів
Кожен відрізок, починаючи з другого, позначаємо нуликом, якщо він лежить на одній прямій з попереднім відрізком, одиничкою – якщо він повернутий вправо, двійкою – якщо повернутий вліво. Кожну фігуру будемо проходити починаючи з верхніх відрізків.



Ліва фігура опишеться наступним чином –ВЛЛППВЛВП, права - ВВЛВППВЛП.
Найдовша спільна підпослідовність – ППВЛ. Якщо ж проходити праву фігуру знизу вверх, отримаємо такий опис – ЛПВЛЛВПВВ. Найдовша, спільна з лівою фігурою, підпослідовність складається всього з трьох літер.
Але є ще дві можливості порівняння цих фігур. Для цього відобразимо праву фігуру симетрично зліва направо.

При проходженні цієї фігури зверху вниз отримаємо: ВВПВЛЛВПЛ.
Найдовша, спільна з лівою фігурою, підпослідовність теж складається всього з трьох літер.
Опишемо останню фігуру починаючи з нижнього відрізка: ПЛВППВЛВВ.
Саме цей запис має найдовшу спільну підпослідовність з описом лівої фігури: ППВЛВ. Відповідні відрізки позначені червоним кольором.
Зрозуміло, що до спільної частини додається один попередній відрізок.
Відповідь – 6.



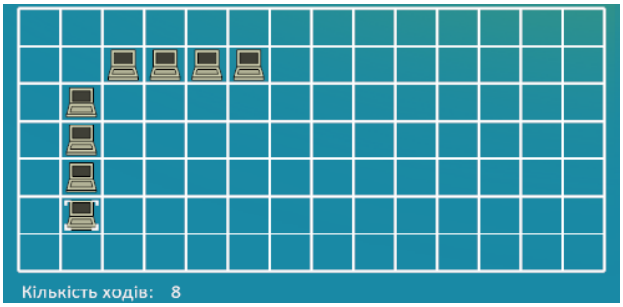
Рівень 2

1. Рядок

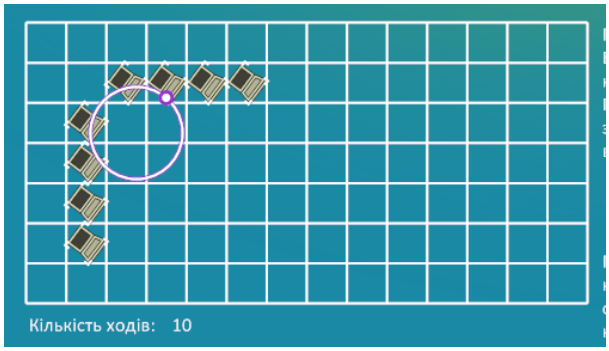
(Німеччина)
Правильна відповідь **OXXXXXXXXXXXXX_____**
Демонстрація в папці «Відео».

2. Клас

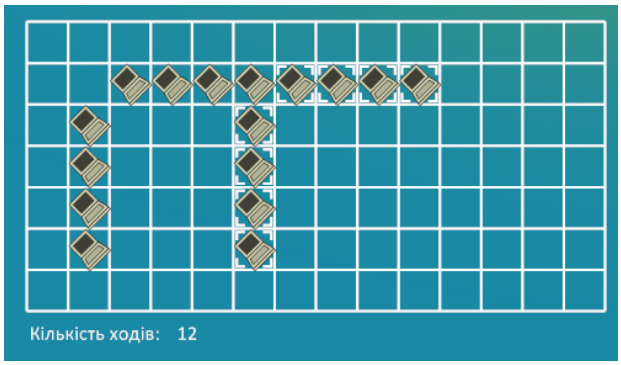
(Україна)
Відповідь – 13 ходів.
Один з можливих способів виконання завдання:
1-8 ходи
Копіювання перших восьми комп'ютерів :



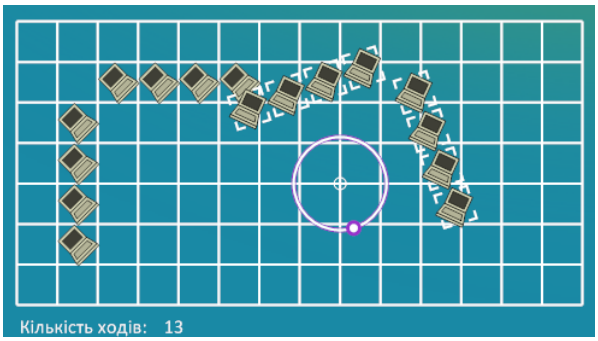
9-10 ходи
Одночасне виділення і поворот цих комп'ютерів:



11-12 ходи
Копіювання виділених комп'ютерів
на чотири клітинки вправо і їх групування:



Останній хід
Поворот згрупованих комп'ютерів
відносно вибраного центру повороту:



Найважчий момент в задачі – правильний вибір центру повороту. Оптимальний розв'язок знайшли лише 2% учнів. За більшу кількість ходів справились 67% учасників.

3. Екскурсійні фотографії

(Литва)
Відповідь – 1, 4, 3, 2.

Оскільки, за умовою, спочатку знята фотографія №1, наступна за нею – фотографія №4 (колода на фотографії розташована найправіше). Остання фотографія - №3 (колода найлівіше). Правильно задачу розв'язали 70% учасників.

4. Таємничий малюнок

(Німеччина)
Правильна відповідь - етикетка товару з двовимірною графічно закодованою інформацією. Це кодування запровадили в Японії. Зараз практично всі японські товари мають такі етикетки. Його зручність у тому, що на малій поверхні можна розмістити значно більшу кількість інформації одночасно на кількох мовах. Воно легко розкодовується навіть фотокамерою мобільного телефона при наявності відповідної програми. В Україні вперше успішно використано у Львові для реклами туристичних об'єктів (фото справа).

Інші три відповіді малоймовірні. Оперативна пам'ять квантового комп'ютера не може містити так багато елементів. Квадрати в центрі малюнка не можуть бути зображенням трьох єгипетських пірамід чи покритого снігом екрану мобільного телефону.
Правильну відповідь дали 30% учасників. Більшість вибрала квантовий комп'ютер.

5. Манускрипти

(Італія)
Відповідь - В останні три десятиліття XV століття створення рукописів значно скоротилось. Безумовно, це зв'язано з винаходом книгодрукування (задача «Інформаційні революції»).

6. Анімація

(Україна)
Задачу розв'язали 74% старшокласників.

7. Квадрати

(Україна)
Відповідь **=($A2+B$1)*($A2+B$1).**
Задачу розв'язали лише 23% учнів. Більшість учнів ще не знають, що таке абсолютні, відносні та змішані адреси комірок в електронних таблицях.

8. Середнє арифметичне

(Естонія)
Правильна відповідь:

1	1,5	2
2	2,5	3
3	3,5	4

Задачу розв'язала третина учасників. Проблема та ж, що і в попередній задачі.

9. База бобра

(Україна)
Правильна відповідь: Фотографія і порожнє поле «Коментар».

10. Презентація

(Україна)
Правильну відповідь дали 25% старшокласників. Як і учні 8-9 класів, більшість неуважно прочитали умову і вибрали відповідь «режим приміток».

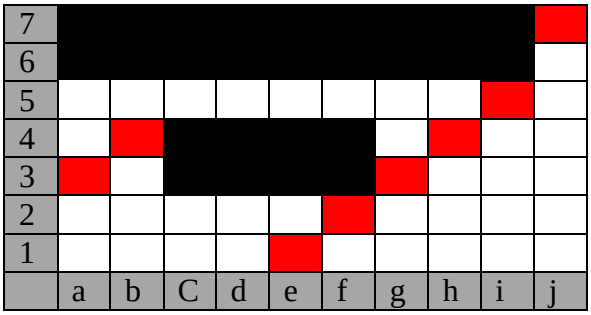
Рівень 3

1. Сортування

(Фінляндія)
Правильна відповідь – 8.
Задачу вірно розв'язали 67% учасників, ще 18% розв'язали її за 10 ходів. За це нараховувалось по три бали.

2. Тура

(Україна)
Як і в відповідних задачах для молодших учасників, шукатимемо виграшні позиції, починаючи з останьої виграшної клітинки – j7. Зрозуміло, що всі інші клітинки вертикалі j є програшними. Наступна виграшна клітинка – i5.
Всі інші клітинки, з яких можна попасти на це поле, програшні. Таким же чином отримаємо ще дві виграшні клітинки: b4 та h4. Всі виграшні поля позначені червоним кольором



Виграшна стратегія полягає в тому, щоб ходити лише на червоні поля. Тобто перший хід – на e1 або на a3. Цю гру в комп'ютера виграли 77% учасників.

3. Розбиття

(Україна)
Ця задача належить до цієї ж серії ігрових задач конкурсу, що і минулорічні задачі «Сірники і свічки» та цьогорічні задачі для молодших класів «Свічки».
Перший спосіб розв'язування цієї задачі – починаючи з заключної позиції, визначити всі виграшні позиції, у яких суперник буде вимушений робити програшні ходи.

Отже, гравець, який останнім ходом розставив на кожній горизонталі по одному або по два сірники, переміг. Кожну позицію описуватимемо таким чином - записуватимемо через кому кількості сірників на тих горизонталях, з яких можна робити хід. Тобто горизонталі, на яких менше трьох сірників, враховувати не будемо.
Остання виграшна позиція – [3] : лише на одній горизонталі три сірники. Забираючи з неї один сірник, отримується остаточне розбиття. Тому позиції [4] і [3;3] – програшні: суперник може взяти лише один сірник і вимушений перейти у позицію [3]. Наступні виграшні позиції: [5], [6], [4;3], [5;3] – з них просто перейти у програшні для суперника позиції [4] або [3;3]. Наступні програшні позиції – [7], [4;4], [6;3]. Отже до перемоги на першому ході потрібно взяти три або два сірники, тобто отримати розбиття [6;3] або [7].
Цю гру в комп'ютера виграли 77% учасників конкурсу.
При більшій кількості сірників задача значно ускладнюється через величезну кількість варіантів.

Другий спосіб.

При розв'язуванні складних олімпіадних задачах такого типу доцільно використовувати функцію Шпрага-Гранді G[x], де x – певне розбиття . Вона обчислюється за такими правилами:

1. Функція дорівнює нулю у заключній позиції, коли ходів більше немає. Тобто G[1]=G[2]=0.
2. Для розбиття, яке складається з кількох чисел (у нашому випадку – сірників на кількох горизонталях), функція обчислюється за таким правилом:
   G[k,l]=G[k] xor G[l].
   Операція xor вже використовувалась в задачах минулорічного конкурсу.
3. Щоб обчислити функцію для довільного числа x, потрібно розглянути всі можливі розбиття даного числа на два доданки і обчислити функції Шпрага-Гранді для кожного з цих розбить.
   Тоді G[x] – це найменше невід'ємне число, яке не є значенням функції для жодного з можливих розбить числа x на два доданки.
   Як приклад, знайдемо кілька чисел Гранді.
   1) **X=3.**
      Можливе лише одне розбиття 3=1+2;
      Оскільки G[1;2] =G[1] xor G[2] =0,
      G[3]=1;
   2) **X=4**; Можливе лише одне розбиття 3=1+3;
      Оскільки G[1;3] =G[1] xor G[3] =1,
      G[4]=0 – тобто позиція програшна
   3) **X=5**; Можливі два розбиття [4;1] та [3;2];
      Оскільки G[2;3] =G[2] xor G[3] =1,
      G[4;1]=0, то
      G[5]=2
   4) **X=6**; Можливі два розбиття [5;1] та [4;2];
      Оскільки G[5;1] =2,
      G[4;2]= 0, то
      G[6]=1;
   5) **X=7**; Можливі три розбиття:
      G[6;1] =1;
      G[5;2]= 2,
      G[4,3]= 0 xor 1 = 1, тому
      G[7]=0 – програшна позиція**.**

У «Вікіпедії» в статті про функцію Шпрага-Гранді зроблено невірний висновок, що початкова позиція з десяти сірників виграшна. Доведіть обома способами, що це не так. Переконайтесь самостійно, що G[10]=0.

4. Транзит

(Україна)

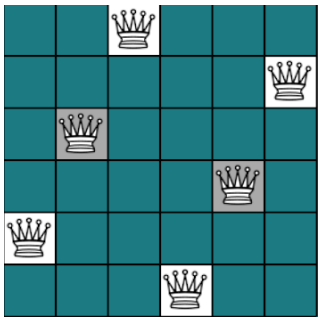
Найдешевший маршрут виділений зеленим кольором. Його вартість 4+2+3+2=11. Правильно цей маршрут проклали 93% учасників.

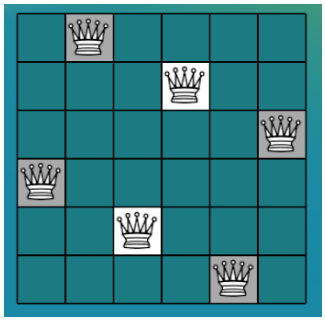
5. Водний туризм

(Голландія)
Правильна відповідь – риби, жаби, черепахи, крокодили, лелеки, видри, качки, змії.
Задача є ілюстрацією знаходження нових вершин графа пошуком в глибину зліва направо.

6. Ферзі

(Україна)
Відповідь – 4 способи.
Нижче – перші два способи.





Інші два розміщення ферзів можна отримати симетричним відображенням отриманих позицій відносно середньої горизонталі.

7. Маршрут

(Словаччина)

8. Водозбереження

(Німеччина)
Відповідь – 2,3,5.
Щоб вода поступила в трубу 1, необхідно перекрити труби 2 і 3.
Для того, щоб вода могла поступити в трубу 4, потрібно перекрити трубу 5.
Задачу розв’язала третина учасників.

9. Тарілки

(Німеччина)
Відповідь – 3 переставляння.
П’ятому в черзі бобрику потрібно дістати шосту тарілку стосу, шостому бобру – восьму тарілку, дев’ятому бобренятку – нижню тарілку стосу.

10. Ранковий заплив

(Голландія)
Відповідь – 240 хвилин.
Тридцятихвилинний алгоритм обпливання гребель доведеться виконати 8 раз.
Демонстрація – в папці «Відео».