

## ЗАВДАННЯ IV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ УЧНІВСЬКОЇ ОЛІМПІАДИ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Кузічев Микола Миколайович,**

керівник інформаційно-аналітичного центру управління освіти та науки Дніпропетровської міської ради.

**Киричков Ярослав Васильович,**

науковий співробітник лабораторії навчання інформатики Інституту педагогіки НАПН України, редактор науково-методичного журналу «Комп'ютер у школі та сім'ї».

З 3-го по 7-е квітня 2015 року в м. Дніпропетровську відбувся IV етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики. Цей етап проводився у два тури. У першому турі учасникам пропонувалося за 4 години розв'язати задачі, поєднані однією темою — «Музей неймовірностей», використовуючи навички роботи в програмах пакету Microsoft Office 2010. У другому турі учасники мали вже за 3-и години знайти раціональне нестандартне рішення завдань.

### ЗАВДАННЯ ПЕРШОГО ТУРУ

Учаснику пропонується взяти участь у створенні музею небувалих технічних цікавинок — «Музею неймовірностей». Робота над створенням музею вже розпочата, експонати збираються, але будь-який сучасний музей потребує автоматизованої інформаційної системи.

У процесі створення такої системи учаснику необхідно розв'язати задачі виключно засобами MS OFFICE 2010 відповідно до поданих умов та файлів-інструкцій.

**Використання VBA заборонено!**

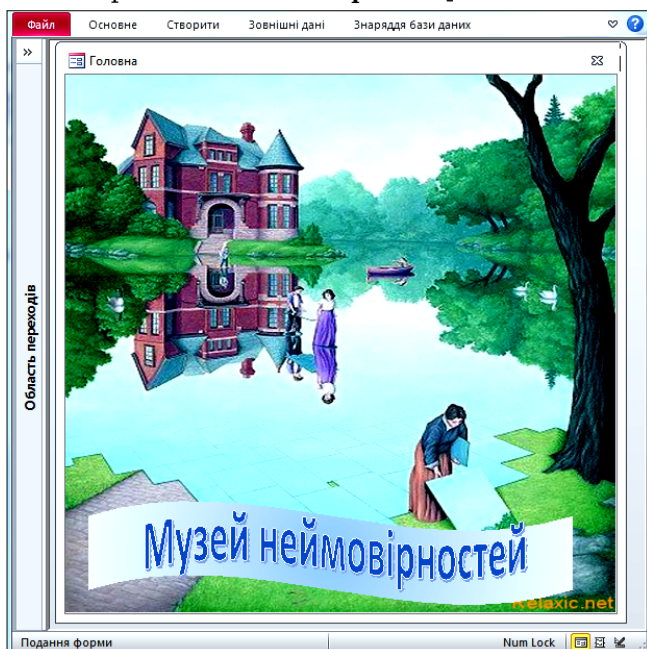


Рис. 1



### 1. Задача «Музей» (Access 2010, Word 2010)

Для створення працездатної системи учаснику видається БД «Музей», яка містить 8 таблиць:

- Відділи музею.
- Співробітники.
- Посади.
- Екскурсії тривалість.
- Екскурсводи.
- Експонати.
- Зали\_1 поверху.
- Кімнати (кімнати другого поверху).

Склад БД, структуру таблиць, загальний вигляд і розміри форм учасник аналізує самостійно.

Усі необхідні зображення знаходяться в папці «Експонати».

**Завдання.** Учень повинен створити таблицю «Другий поверх» та форми за зразками, які описані в розділі «Принцип дії системи». Запити, проміжні запити, макроси можуть створюватися учнем у міру необхідності.

### Принцип дії системи «Музей»

БД відкривається головною формою «Головна». Форма містить назву музею та фоновий малюнок. Назва зроблена в MS Word (рис. 1).

Клацання по дверях замку викликає форму з планом першого поверху (рис. 2).

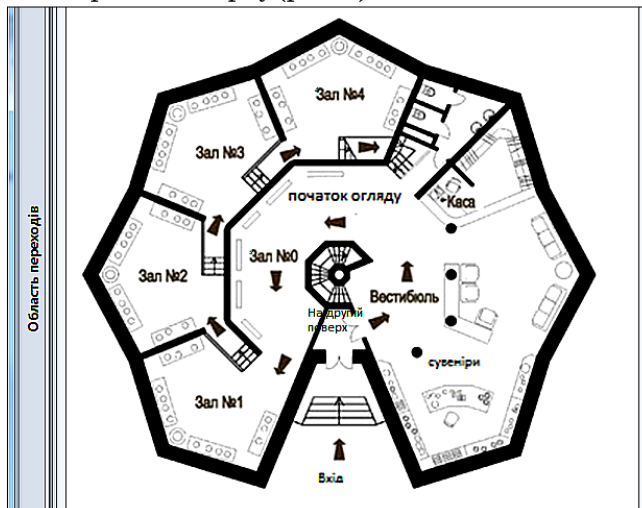


Рис. 2

Для Медіа-гіда:

1. Клік по «Зал №0» викликає форму «Шнобель», яка містить інформацію про Шнобелівські премії та опис церемонії їх вручення.

2. Натискання на «Зал №1» викликає форму «Вічний двигун». На ній розміщені експонати першого залу. Підведення миші до будь-якого зображення викликає підказку про можливість перегляду анімації. Підказка розташована у двох рядках (рис. 3).

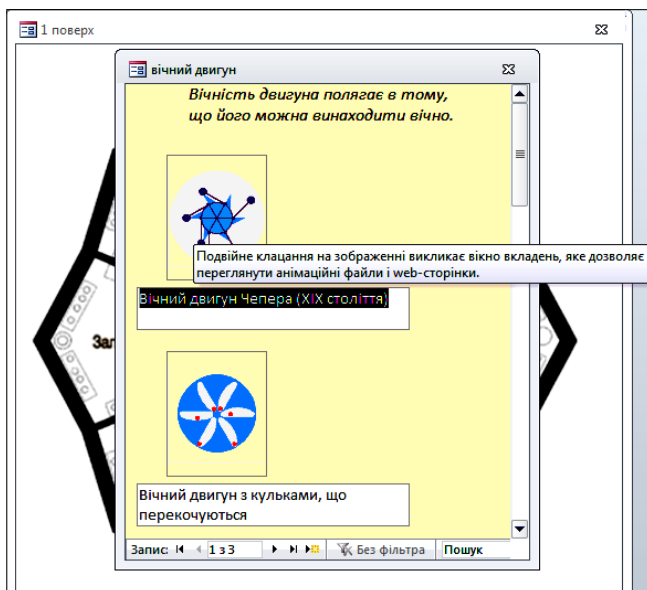


Рис. 3

3. Клік по «Зал №4» викликає форму «Галерея» (рис. 4), де показуються деякі експонати залу.

4. Натискання на напис «На другий поверх» викликає форму «2 поверх». Фоновий малюнок форми представляє план другого поверху, приміщення якого здаються в оренду для проведення виставок. Форма містить два написи «Адміністрація» і «Співробітники». Клік по напису «Адміністрація» викликає форму «Адміністрація» (рис. 5).

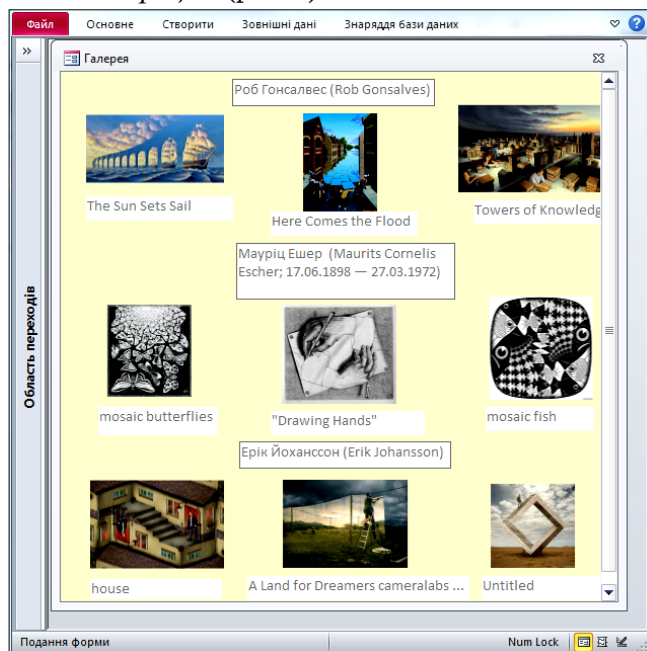


Рис. 4

Напис «Оренда» викликає форму «Площа суміжних кімнат». На формі розташовано напис, список і кнопка (рис. 6).

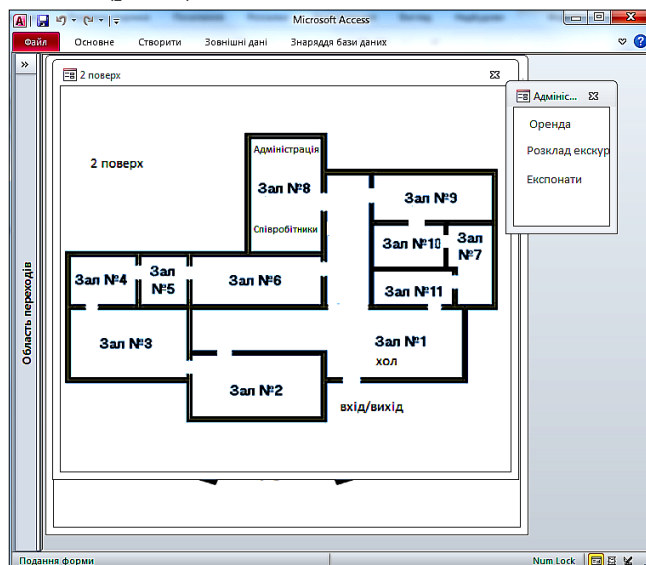


Рис. 5

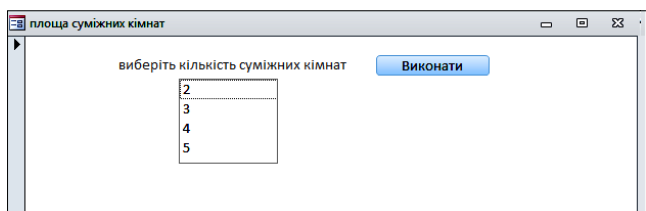


Рис. 6

Користувач вибирає зі списку кількість суміжних кімнат і натискає кнопку «Виконати». У разі вибору двох суміжних кімнат з'являється форма «2 суміжні кімнати», яка містить номери кімнат, площі кожної і сумарну площу. Також вказується максимальна сумарна площа 2 суміжних кімнат. Використовуючи кнопки навігації форми, користувач може вибрати підходящий варіант (рис. 7).

У разі вибору трьох суміжних кімнат з'являється форма «3 суміжні кімнати», аналогічна формі «2 су-

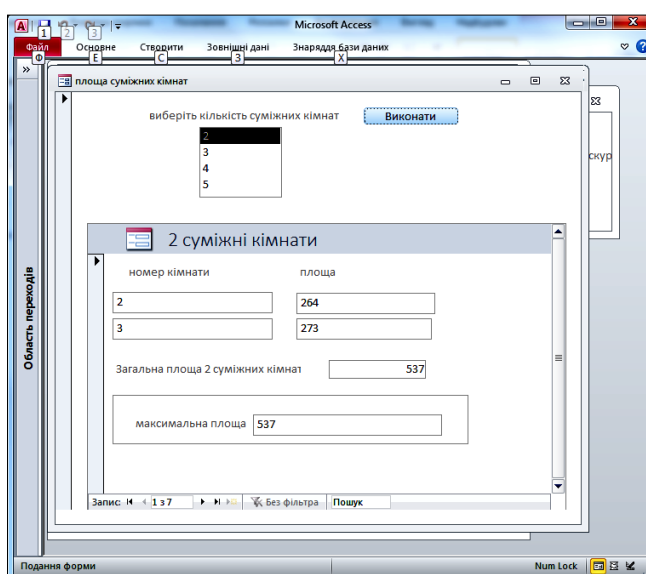


Рис. 7

міжні кімнати», але з вибором 3-х приміщень.

Опис суміжності кімнат на другому поверсі повинен міститися в одній таблиці «Другий поверх». Учасник повинен створити цю таблицю самостійно.

На даному етапі ми обмежуємося 2 і 3 суміжними приміщеннями.

Напис «Розклад екскурсій» викликає форму «Початок першої екскурсії», яка містить напис із текстом «введіть початок першої екскурсії (гг:хв:сс)», поле для введення відповіді у зазначеному форматі й кнопку. Використовуючи таблицю «Екскурсії тривалість», проводиться розрахунок часу початку та кінця оглядової екскурсії в кожному залі та поточна тривалість екскурсії. Результати розрахунків виводяться на форму «Розклад». Використовуючи вертикальну смугу прокрутки, можна переглянути результат по кожному залу (рис. 8).

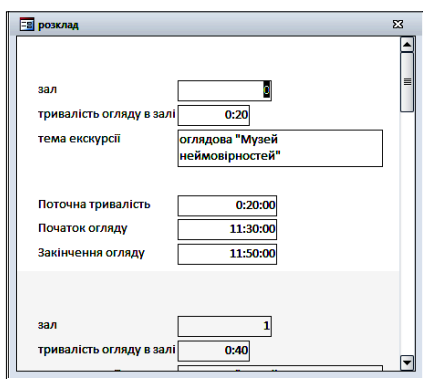


Рис. 8

Напис «Експонати» викликає форму «Експонати», яка дозволяє переглядати, коректувати і додавати інформацію про кожен експонат. Оскільки експонати містять анімаційні файли та електронні ресурси Інтернету, при наведенні миші на малюнок, повинна з'явитися підказка в 2 рядки, як переглянути файли з даними форматами (рис. 9). Крім того, на формі визначається загальна страхова сума і кількість експонатів.

## 2. Задача «Снарк» (Excel 2010)

У залах музею, крім експонатів, будуть присутні інтерактивні стенди, з якими зможуть працювати допитливі відвідувачі. Їм будуть доступні такі цікаві системи, як

- «Половання на Снарка»;
- «Оптичні ілюзії»;
- «Шнобель за галузями»;
- «Детектор правди».

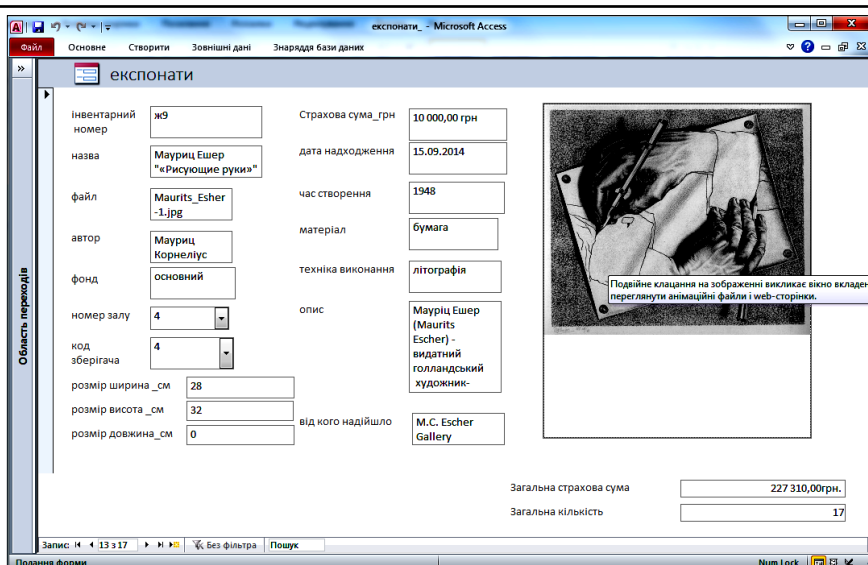


Рис. 9

Усі ці системи пропонується створити учаснику олімпіади відповідно до інструкцій.

## 1. Аркуші «Шнобель», «Шнобель по галузям»

У «Музеї неймовірностей» є зал «Шнобелівські премії». Цікаво дізнатися, скільки премій і в яких галузях науки було присуджено за останні чотири роки?

Ці дані знаходяться на аркуші «Шнобель». На підставі зібраних даних необхідно побудувати на аркуші «Шнобель по галузі» «вафельну діаграму», що показує у відсотках (%) кількість премій у вибраній галузі за чотири роки. Діаграма повинна будуватися як за всі 4 роки, так і за окремі періоди за бажанням користувача. Вибір галузі для діаграми повинен здійснюватися зі

списку. Результати необхідно розташувати як показано на рис. 10.

## 2. Аркуш «Детектор правди»

У адміністрації музею є «Детектор правди», який дозволяє перевірити правильність рішення логічних задач. Необхідно змодельовати на аркуші «Детектор правди» розв'язок завдання щодо створення розкладу екскурсій, який відповідає таким умовам і враховує побажання екскурсіводів:

- кожен день проводиться три екскурсії;
- екскурсівод Матвієнко просить, щоб його екскурсії не були останніми;
- Фесенко може проводити другу або третю екскурсії;
- Хоменко не може проводити другу екскурсію, але може першу і третю;

Н1		Психологія									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	рік	(Все)						Психологія	11,43%		
2											
3	Названия строк	Количество по полю дисциплины									
4	Акустика	2,86%									
5	Анатомія	2,86%									
6	Археологія	2,86%									
7	Безпека + техніка.	2,86%									
8	Біологія	5,71%									
9	Біологія + астрономія	2,86%									
10	Гідродинаміка	2,86%									
11	Громадська безпека	2,86%									
12	Література	5,71%									
13	Математика	2,86%									
14	Медицина	8,57%									
15	Нейробиологія	2,86%									
16	нейрологія	2,86%									
17	Охорона здоров'я	5,71%									
18	Психологія	11,43%									
19	Світ	8,57%									
20	Теорія ймовірностей	2,86%									
21	фізика	11,43%									
22	Фізіологія	2,86%									
23	Хімія	8,57%									
24	Общий итог	100,00%									

Рис. 10



• крім того, жоден екскурсовод не може проводити декілька екскурсій.

Для його реалізації необхідно скласти логічний вираз, який приймає значення «Істина», коли дотримуються всі побажання екскурсоводів, і «Хибність» в іншому випадку. Розв'язок необхідно представити у вигляді таблиці. Таблиці розрахунків і відповіді необхідно створити самостійно. Відповідь необхідно занести в клітинки біля детектора. Якщо відповідь буде правильна, детектор правди повинен вказувати на це зеленим сигналом індикатора L1 (рис. 11а), в іншому випадку індикатор L2 повинен подавати червоний сигнал (рис. 11б).

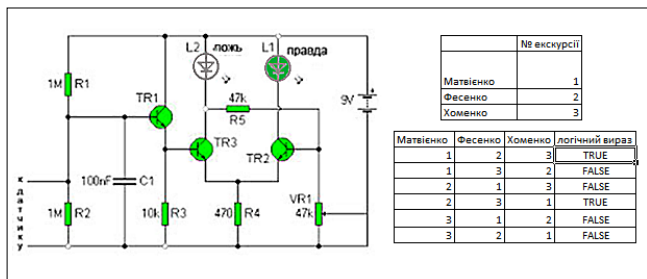


Рис. 11а

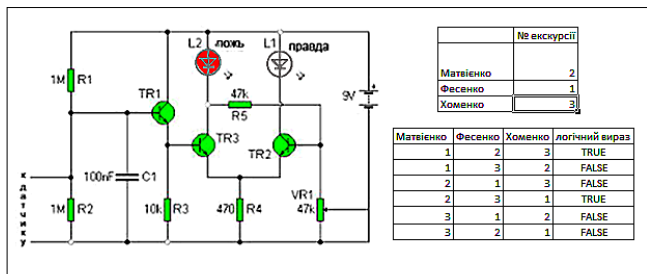


Рис. 11б

### 3. Аркуш «Половання за Снарком»

У музеї є зал літературних абстракцій. Там представлена поема Льюїса Керролла «Половання на Снарка» (переклад Юрка Позаяка). Хто такий Снарк? «Коли ти прочитаєш Снарка, — писав Керролл одній зі своїх приятельок-дівчаток, — то, сподіваюся, напишеш мені, як він тобі сподобався і чи все було зрозуміло. Деякі діти в ньому так і не розібралися. Ти, звичайно, знаєш, хто такий Снарк? Якщо знаєш, то скажи мені, бо я не маю про нього жодного уявлення».

Кожен читач уявляє собі свого Снарка. Математики називають Снарком в теорії графів зв'язний кубічний граф без мостів з хроматичним індексом 4. Іншими словами, це граф, в якому кожна вершина має три сусідні вершини і ребра не можна пофарбувати тільки в три кольори, так щоб два ребра одного кольору не сходилися в одній вершині.

Відома математична задача про булочника і Снарка (<http://elementy.ru/problems/292>). Цю задачу придумав в 1982 році математик Джон Конвей (відомий як творець гри «Життя»).

Учаснику необхідно реалізувати власну задачу-гру «Снарк і лабіринт».

Ігрове поле складається з 9 рядків і 11 стовпців. Кожна клітинка має штрафні очки. Вони вказані на полі, розташованому знизу від ігрового поля. Переміщення Снарка, який позначається символом «:»), повинно здійснюватися за допомогою пульта керування, який необхід-

но розмістити в клітинках C14:C16. Темно-зелені клітинки — стіни лабіринту, у них великі штрафні очки. Завдання гравця — провести Снарка по лабіринту, отримавши найменшу сумарну кількість штрафних очок.

Сумарна кількість очок повинна розраховуватися в клітинці A1. До початку гри треба обнулити значення очок попереднього гравця, встановивши прапорець в A3 і перевести Снарка в клітинку D4. Потім прибрати прапорець і переміщати Снарка по лабіринту кнопками пульта, намагаючись набрати найменшу кількість штрафних очок (рис. 12).

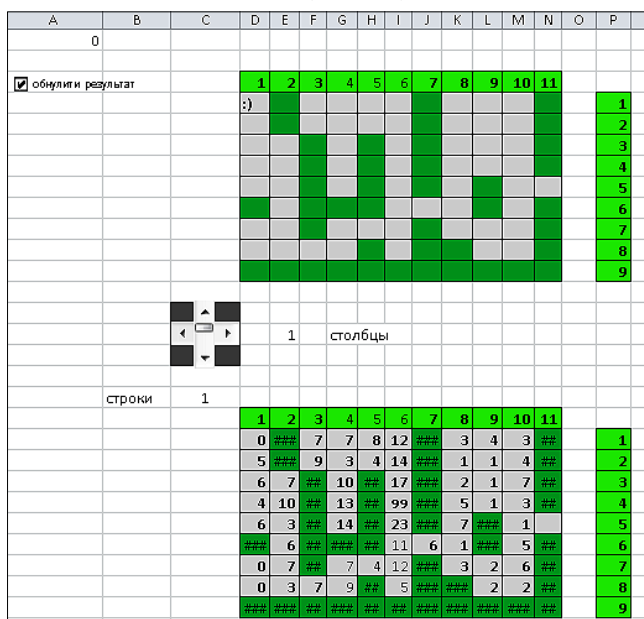


Рис. 12

Для накопичення суми в A1 необхідно встановити дозвіл на ітераційні обчислення **Файл/Параметри Excel/Формули/Увімкнути повторне обчислення**.

Необхідно змодельовати розрахунок проходження Снарка по ігровому полю з обчисленням штрафних очок. Взяти до уваги, що коли Снарк попадає на зелене поле, його не видно. Поле з прапорцем, обнулення результату, пульт управління, формулу накопичення суми штрафів необхідно створити самостійно.

### 4. Аркуш «Оптична ілюзія»

У залі «Оптичні ілюзії» музею знаходяться експонати, які демонструють оптичні ілюзії — враження про видимий предмет або явище, невідповідне дійсності, тобто оптичний обман зору.

Необхідно змодельовати стандартну ілюзію Герінга (Hering illusion, 1861), яка демонструє спотворення паралельності сторін прямокутників, що відбувається за рахунок фону (рис. 13). Фон, прапорець, прямокутники, видалення і встановлення фону залежно від значення поля з прапорцем, необхідно розробити самостійно.

### 3. Задача «Perpetium mobile» (PowerPoint 2010)

Спроби винайти «Perpetium mobile», вічний двигун, складають особливу сторінку в історії науки і техніки. Проектів налічено десятки, сотні, а може й тисячі. Пройшли століття, але проблему так і не було розв'язано. Попри це, кожне покоління народжує

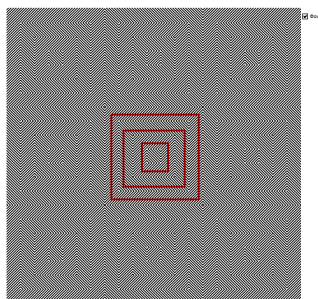


Рис. 13а. При встановленому прапорці «Фон»



Рис. 13б. При зняттю прапорці «Фон»

нових ентузіастів-винахідників, які раз від разу намагаються все ж таки впіймати невловимого Снарка — «Perpetium mobile».

Учаснику пропонується реалізувати модель одного із сучасних проєктів «Perpetium mobile», яка буде розміщена на інтерактивному стенді в залі №1 музею неймовірностей (рис. 14).

Для створення стенду учасник повинен представити проєкт динамічної моделі руху кульок, оснований на використанні закону вільного падіння, дії двох плазмових прискорювачів, один з яких надає вертикальне прискорення кульці у нижньому лівому куту траси, а другий змінює траєкторію у верхньому лівому куті траси. Кульки кожного кольору мають вилітати виключно з відповідного цього кольору сопла (жовтий-зелений-червоний) та рухатись по відповідній траєкторії (файли *модель.mp4* та *модель.wmv*).

Необхідно враховувати, що рух кульок відбувається всередині товстостінних скляних прозорих трубок.

Учаснику необхідно зробити на одному слайді модель руху кульок трьох кольорів за зразком (файл *модель.wmv*). Кулька повинна вилітати з контейнера після натиснення на кнопку на його передній панелі.

Кнопка «сенсорна», тому для наступного натискання необхідно виводити вказівник маніпулятора «Миша» за межі зображення кнопки. При цьому ймовірність вильоту кульок жовтого, зеленого та червоного кольору має співвідноситись приблизно як 1:2:3. Виліт кульок має відбуватись виключно після клацання лівою кнопкою маніпулятора «Миша» при наведеному вказівникові на зображення цієї кнопки. Ймовірність вильоту кульки певного кольору має залежати виключно тільки від об'єкта «Кнопка» в презентації.

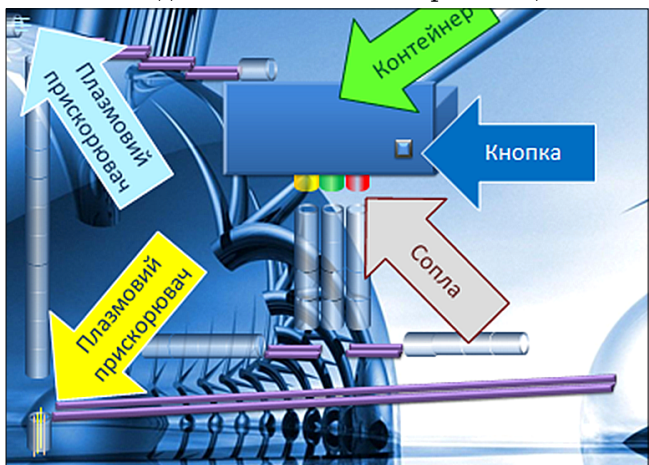


Рис. 14

ЗАВДАННЯ ДРУГОГО ТУРУ

Задача 1. Excel 2010

Діапазон A1:F6 символізує лабіринт, у якому стіни позначають клітинки із символом «x», а проходи — порожні клітинки. Входом вважається клітинка A6, виходом — F1. Залежно від того, яку конфігурацію стін задає користувач, у клітинці A8 має відображатися інформація про наявність проходу від входу до виходу. Вільними клітинками можна рухатися вправо, вліво, вгору й вниз, але не можна по діагоналі (рис. 15).

Задача 2. Access 2010

1. Створити базу даних для зберігання відомостей про лабіринт у квадраті 10×10. Лабіринт є набором тунелів, спрямованих вертикально чи горизонтально. Потрібно заборонити можливість зберігання даних про тунелі, спрямовані по діагоналі, й такі, що виходять за межі квадрата.

	A	B	C	D	E	F
1				x		
2	x	x	x			
3			x		x	
4					x	x
5		x	x	x	x	
6						
7						
8	Прохід є					

Рис. 15

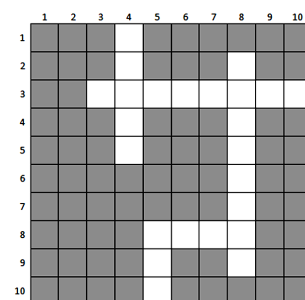


Рис. 16

2. Ввести дані про такі тунелі, які зображено на рисунку 16.

3. Створити форму наведеного зразка для виклику запитів. У списках «x» та «y» мають вибиратися координати від 1 до 10. Координати x спрямовані по горизонталі зліва направо, а координати y — по вертикалі зверху вниз (рис. 17).

x

y

Рис. 17

4. Створити запити, що виконуватимуться за натискання відповідних кнопок на формі.

Запит 1.

Визначити координати клітинок, що розміщені на перетині тунелів.

**Примітка.** Кутові чи Т-подібні сполучення тунелів, як на рисунку в клітинках (5,8) і (8,8), також вважаються перетинами.

Запит 2.

Для клітинки з вибраними у списках «x» та «y» координатами визначити, скільки виходів із лабіринту з неї видно. Виходом називається клітинка тунелю, розташована на межі квадрата. Наприклад, у зображеному вище лабіринті виходами є клітинки з коор-

динатами (4,1), (10,3) та (5,10). Вважається, що вихід видно з клітинки, якщо вона належить тунелю, який має вихід.

**Примітка.** Вважаємо, що тунель не може йти повністю по межі квадрата 10×10, тобто по його першому або останньому рядку чи стовпцю.

### Запит 3.

Відобразити всю інформацію, яка є в базі стосовно тунелів, що мають тупики. Тупиком називається кінець тунелю, який не є виходом і з якого не можна повернути в інший тунель. Наприклад, у зображеному вище лабіринті тупики мають вертикальні тунелі у стовпцях 4 і 8 і горизонтальний тунель у рядку 3.

### Задача 3. PowerPoint 2010

Учаснику необхідно забезпечити рух смайлика між кутами квадрату. Спочатку смайлик розташовано в лівому нижньому куті. Користувач натискає одну з чотирьох кнопок-стрілок, і смайлик у відповідному напрямку

переміщується до одного із сусідніх кутів з рівномірною швидкістю протягом 1 сек. Під час руху смайлик залишає за собою слід у вигляді лінії (рис. 18), який в подальшому не зникає. Смайлик може переміщуватися і по наявних слідах. Натискання кнопок, що ведуть в стіни, мають ігноруватися. Користувач може керувати рухом смайлика, скільки забажає, поки не натисне клавішу Esc для виходу з презентації.

### Задача 4. Word 2010

Зібрати з фрагментів зображення за зразком (рис. 19), використовуючи вміст файлу **word.docx** (приклад на рис. 20).

У файлі-розв'язку необхідно залишити виключно фінальне зображення, зібране з незгрупованих фрагментів.

Завантажити повні тексти завдань, файли до них, і переглянути авторські розв'язки задач можна на сайті <http://www.mcenterdnepr.inf.ua/>.

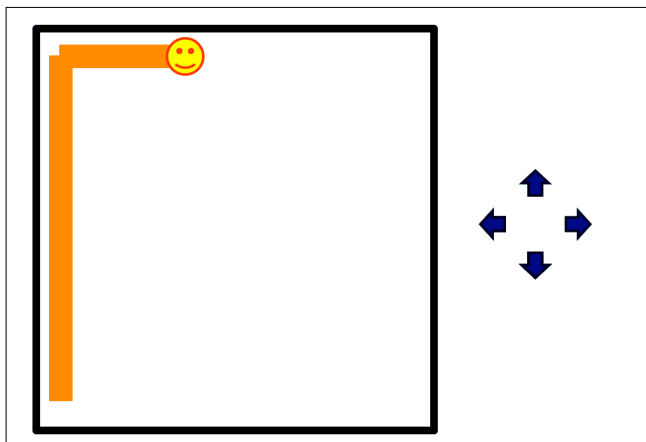


Рис. 18

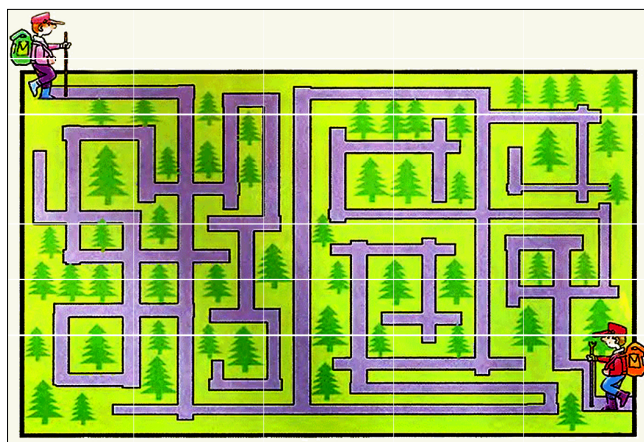


Рис. 19

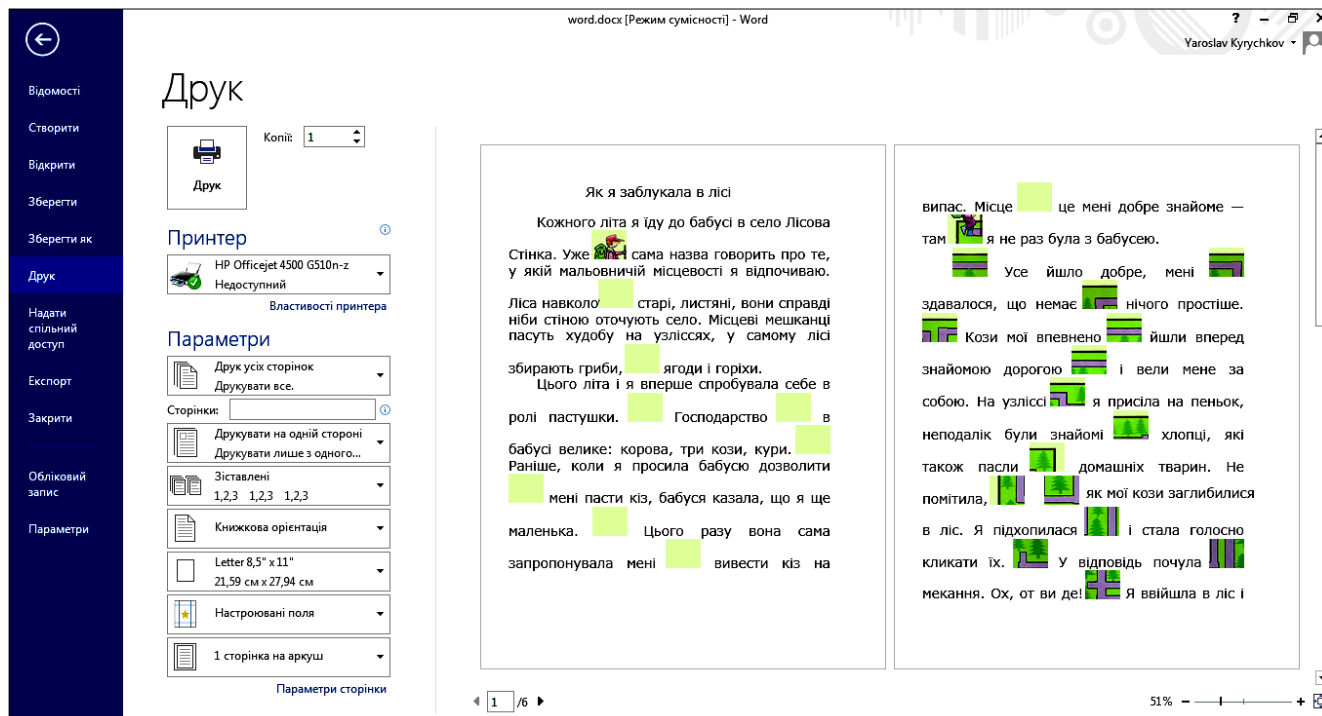


Рис. 20. Фрагмент файлу word.docx

\* \* \*