Генеза

НОВА УКРАЇНСЬКА ШКОЛА

ІНФОРМАТИКА

6 КЛАС

ДОДАТОК 1

І ЗНОВУ В КОМП'ЮТЕРНОМУ КЛАСІ

Ви вже неодноразово проводили уроки в комп'ютерному класі і знаєте, що використання комп'ютерної техніки потребує неухильного дотримання правил поведінки та безпеки життєдіяльності. Цих правил слід дотримуватись як у школі, так і вдома. Нагадаємо їх.

До початку роботи з комп'ютером у школі:

Мал. 1. Постава під час роботи з комп'ютером

- з дозволу вчительки/вчителя займіть своє робоче місце за комп'ютером, налаштуйте висоту стола, стільця, підставки для ніг (за потреби), кут нахилу монітора так, щоб (мал. 1):
  - верхня половина екрана монітора розміщувалася на рівні очей учня/учениці;
  - відстань від очей до поверхні екрана становила приблизно 1,5 діагоналі екрана (наприклад, для монітора з діагоналлю 19 дюймів відстань повинна складати приблизно 72 см);
  - пальці рук вільно лежали на клавіатурі або тримали мишу;
  - руки утворювали в ліктьовому суглобі кут, близький до 90°;
  - клавіатура лежала на поверхні стола або на спеціальній полиці на відстані 10–30 см від краю і була трохи нахилена;
  - спина спиралася на спинку стільця;
  - ноги спиралися на підлогу або на спеціальну підставку;
- наведіть порядок на робочому столі, приберіть з нього предмети, які непотрібні для роботи;
- перевірте чистоту своїх рук, за потреби вимийте їх і витріть насухо;
- за потреби з дозволу вчительки/вчителя і тільки спеціальною серветкою протріть екран монітора, клавіатуру, килимок і мишу (мал. 2);
- перевірте відсутність зовнішніх пошкоджень комп'ютерного обладнання, у разі їх наявності повідомте вчительку/вчителя;
- з дозволу вчительки/вчителя ввімкніть комп'ютер.

Під час роботи з комп'ютером:

- тримайте робоче місце охайним, не розміщуйте на ньому сторонніх речей;
- витримуйте правильну поставу – не нахиляйтеся близько до поверхні екрана, не згинайтеся, тримайте руки без напруження (мал. 3);
- після 15–20 хв роботи або в разі відчуття втоми виконайте вправи для очей і для зняття м'язового напруження (у класі – під керівництвом учительки/учителя) (мал. 4);
- не намагайтеся самостійно усунути перебої в роботі комп'ютера, у разі їх виникнення негайно покличте вчительку/вчителя;
- не торкайтеся задніх стінок монітора та системного блока, не чіпайте дротів живлення;
- акуратно вставляйте та виймайте змінні носії і лише з дозволу вчительки/вчителя;
- не торкайтеся екрана монітора руками (це забруднює і псує його покриття);
- категорично забороняється знімати кришки корпусів пристроїв комп'ютера, самостійно, без дозволу вчительки/вчителя, приєднувати й від'єднувати пристрої комп'ютера.

Після закінчення роботи:

- приберіть своє робоче місце;
- з дозволу вчительки/вчителя вимкніть комп'ютер або закінчіть сеанс роботи.

Мал. 2. Тримайте робоче місце в чистоті

Мал. 3. Під час роботи з комп'ютером

Мал. 4. Своєчасно знімайте м'язову втому

ДЕРЖАВНИЙ ГІМН УКРАЇНИ

Музика *Михайла Вербицького*
Слова *Павла Чубинського*

Ще не вмерла України і слава, і воля,
Ще нам, браття молодії, усміхнеться доля.
Згинуть наші воріженьки, як роса на сонці.
Запанує і ми, браття, у своїй сторонці.

Приспів:

Душу й тіло ми положим за нашу свободу,
І покажем, що ми, браття, козацького роду.

ІНФОРМАТИКА

Підручник для 6 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України

Київ
«Генеза»
2023

Дорогі шестикласниці та шестикласники!
Шановні вчительки та вчителі!

Учні та учениці шостого класу продовжують вивчати найсучасніший шкільний предмет – ***інформатику***.

Інформатика – це наука про інформаційні ресурси та інформаційні процеси, про комп'ютери та їх використання. Чому потрібно вивчати інформатику? Тому що сучасний світ – це світ, у якому інформаційно-комунікаційні технології є одним з головних інструментів для досягнення успіху, а вміння доцільно й ефективно їх використовувати у своїй навчальній діяльності, у повсякденному житті – одна з основних ознак учня та учениці Нової української школи.

Підручник, що підготував наш авторський колектив, має сприяти вашому успішному вивченню інформатики. Він допоможе учням та ученицям навчитися логічно обґрунтовувати власні дії та свій вибір програмного забезпечення для розв'язування задач, створення моделей об'єктів, явищ і процесів з використанням цифрових пристроїв. А також діяти творчо, продукувати нові ідеї та доброчесно використовувати чужі для створення нових інформаційних об'єктів.

На уроках інформатики у 6-му класі ви дізнаєтесь, що таке цифрові пристрої, які вони бувають і де їх використовують. Продовжите створювати та опрацьовувати комп'ютерні презентації та текстові документи. Навчитеся створювати векторні графічні зображення. Для проведення комп'ютерних експериментів будете розробляти математичні моделі та здійснювати розрахунки в електронних таблицях. Разом з **Рудим котом** та іншими виконавцями ви покращуватимете навички створення проєктів у відомому вам середовищі **Scratch 3**. Набуті компетентності будуть застосовуватися під час виконання навчальних проєктів і на уроках інформатики, і на уроках з інших предметів.

Матеріал підручника поділено на вісім розділів. Розділи складаються з пунктів, а кожен пункт має кілька рубрик:

Пригадайте

Поміркуйте

Обговоріть і зробіть висновки

Для тих, хто хоче знати більше

Дослідіть

Працюємо з комп'ютером

Практична робота

Найважливіше в цьому пункті

Дайте відповіді на запитання

Виконайте завдання

Інтеграція (поєднання) наук

Працюємо у групах/ в парах

Виконайте в Інтернеті

Готуємось до вивчення нового матеріалу

Оцініть свої знання та вміння

Більше уваги авторський колектив приділив практичній діяльності, у процесі якої й формуються відповідні інформатичні компетентності. Учням та ученицям буде запропоновано обдумати та обговорити в парах або в невеликих групах відповіді на деякі запитання, виконати завдання в зошиті або з використанням комп'ютера для створення чи вдосконалення певного інформаційного продукту. Виконавши вправу в Інтернеті або в зошиті, вони зможуть перевірити власні знання з вивченого навчального матеріалу.

Більш детально зрозуміти, наскільки їх сподівання перед вивченням навчального матеріалу справдились, яких результатів досягнуто, учні та учениці зможуть, відповівши на запитання рубрики **Оцініть свої знання та вміння** в кінці кожного розділу підручника. У ній розміщено запитання для самоаналізу досягнень обов'язкових результатів навчання на певному етапі відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти та модельної програми.

Матеріали до виконання завдань, вправ і практичних робіт, у тому числі й файли-заготовки, розміщено в Інтернеті на сайті **Інформатика для всіх** за адресою http://sites.google.com/pu.org.ua/allinf або за QR-кодом.

Авторський колектив

ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- цифрові пристрої, їх властивості, значення властивостей деяких цифрових пристроїв;
- здійснення інформаційних процесів з використанням цифрових пристроїв;
- застосування цифрових пристроїв і їх переваги порівняно з іншими пристроями;
- класифікація цифрових пристроїв за призначенням;
- цифрові технології, їх роль у житті сучасної людини;
- цифрові сліди в комп'ютерних мережах.

1.1. ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

У цьому пункті йтиметься про:

- цифрові та інші пристрої;
- цифрові пристрої та інформаційні процеси;
- переваги використання цифрових пристроїв порівняно з іншими пристроями.

ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ

Пригадайте

● Де ви чули або використовували термін «пристрій»? Як ви його розумієте? ● Чи знайоме вам поняття «цифровий пристрій»? Чи можете ви навести приклади таких пристроїв?

Поміркуйте

● Які об'єкти на малюнку 1.1 можна назвати пристроями? Чи є серед них цифрові пристрої? Які саме?

Sim-карта

Годинник

Світлодіодна лампочка

Планшетний комп'ютер

Телефонний апарат

Електрична плита

Мал. 1.1. Об'єкти

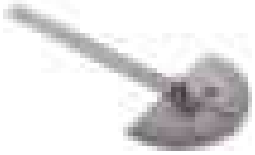
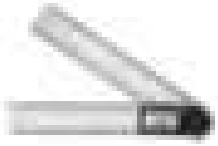
Пристрій – це засіб або сукупність засобів, які призначені для виконання однієї або кількох операцій (дій), що спрощує, полегшує або пришвидшує їх виконання.

Цифровий пристрій – це пристрій, який здійснює один або кілька інформаційних процесів: передавання, зберігання та/або опрацювання повідомлень. На відміну від інших пристроїв, які також здійснюють інформаційні процеси, цифрові пристрої виконують їх з використанням числового кодування. Символами в такому кодуванні є цифри. Тому пристрої й отримали назву «цифрові».

Приклади цифрових і нецифрових пристроїв для вимірювання подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Приклади цифрових і нецифрових пристроїв вимірювання

Нецифрові пристрої	***Цифрові пристрої***
Для вимірювання довжини	
Рулетка	Лазерний далекомір
Для вимірювання температури	
Ртутний термометр	Цифровий термометр
Для вимірювання кута	
 Транспортир	 Цифровий кутник
Для вимірювання розмірів тіла	
Штангенциркуль	Цифровий штангенциркуль

Цифровими пристроями є сучасні комп'ютери різних типів. Усі пристрої комп'ютерів також є цифровими пристроями.

Також цифровими пристроями є сучасні побутові пристрої:

SMART-годинник

SMART-телевізор

Мультимедійний центр

Фотокамера

Робот-пилосос

Пральна машина

ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

Поміркуйте

• Які пристрої використовує учениця під час дистанційного навчання (мал. 1.2)? Чи є вони цифровими? • Які інформаційні процеси здійснюються під час такого навчання?

Як уже було зазначено, цифрові пристрої реалізують інформаційні процеси. Відповідно вони мають у своєму складі пристрої для передавання, опрацювання та зберігання даних. Для передавання даних використовують як дротове, так і бездротове з'єднання. Наприклад, SMART-телевізор може передавати та отримувати дані з використанням кабелів локальної мережі та/або Wi-Fi чи Bluetooth.

Мал. 1.2. Учениця під час дистанційного навчання

Цифровий пристрій, як правило, має процесор для опрацювання даних і пам'ять для їх збереження. Пам'ять таких пристроїв використовується для фіксації пройденого за день шляху (SMART-годинник), розкладу прибирання (робот-пилосос), зображень (фотокамера) тощо. Зазвичай для зберігання використовується вмонтована або змінна флешпам'ять. Останнім часом дедалі більше цифрових пристроїв зберігають дані у «хмарах» – мережних сервісах для зберігання даних.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ

Поміркуйте

- Якими з наведених пристроїв користуватися зручніше (мал. 1.3)?
- Які ще додаткові операції можна виконати цифровими пристроями?

Цифровий дистанційний термометр

Ртутний медичний термометр

Цифрова лампочка з дистанційним регулюванням яскравості, програвачем музики тощо

Звичайна світлодіодна лампочка

Мал. 1.3

Мал. 1.4. Набір програм «Розумні інструменти» для смартфона

Переваги використання цифрових пристроїв порівняно з іншими:

- можливість передавати повідомлення без спотворень;
- можливість шифрування даних з метою їх захисту;
- можливість підключення до комп'ютерних мереж для передавання, опрацювання та зберігання цифрових повідомлень;
- можливість дистанційного керування цифровими пристроями, у тому числі з використанням смартфона.

Завдяки різноманітним пристроям, які в нього вмонтовано, смартфон не тільки забезпечує зв'язок, але й може допомогти користувачу зробити фото- або відеозйомку, виміряти відстань або швидкість тощо.

До програм смартфона можна додати програму «Розумні інструменти», яка значно розширює його можливості (мал. 1.4).

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/g4XCpoD або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Цифровий пристрій – це пристрій, який здійснює один або кілька інформаційних процесів: передавання, зберігання та/або опрацювання повідомлень. На відміну від інших пристроїв, які також здійснюють інформаційні процеси, цифрові пристрої виконують їх з використанням числового кодування.

До цифрових пристроїв належать сучасні комп'ютери, а також усі пристрої комп'ютерів. Також цифровими пристроями є сучасні побутові пристрої, такі як SMART-телевізори, лампи та годинники, мультимедійні центри, пральні машини, роботи-пилососи, фото- та відеокамери, GPS-навігатори та інші.

Цифрові пристрої під час використання мають суттєві переваги порівняно з іншими пристроями: запис і передавання даних, у тому числі комп'ютерними мережами, можливість дистанційного використання цифрових пристроїв тощо.

Дайте відповіді на запитання

1. Що можна вважати цифровим пристроєм?

2. Які пристрої, крім цифрових, ви знаєте? Які з них ви використовуєте?

3. Як кодуються дані в цифрових пристроях?

4. З якою метою в цифрових пристроях використовують програми?

5. Які є переваги цифрових пристроїв перед іншими?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Цифрові пристрої здебільшого дорожчі за нецифрові. Чому ж вони поступово замінюють нецифрові?

2. Чому всі нецифрові пристрої до цього часу не замінено на цифрові?

3. Є нецифровий (рулетка) та цифровий (лазерний далекомір) пристрої для вимірювання довжини. Яким із цих пристроїв зручніше користуватися? У яких випадках?

4. Чому, на вашу думку, значна частина людей продовжує використовувати ртутні термометри для вимірювання температури власного тіла, незважаючи на ризики, пов'язані зі шкідливою дією ртуті на людину?

5. Як переваги цифрових пристроїв можуть бути використані в навчанні? Наведіть приклади такого використання.

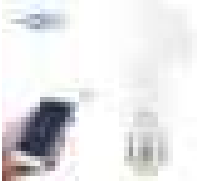
Виконайте завдання

1. Оберіть пристрої, що є цифровими:

а) планшетний комп'ютер;
б) тример для скошування трави;
в) електричний двигун;
г) вебкамера;
д) комп'ютерна миша;
е) клейовий олівець;
ж) принтер;
и) роутер;
к) механічний годинник;
л) звукові колонки.

2. За зображеннями запишіть у зошит назви цифрових пристроїв:

а)

б) 

в)

г)

д)

е)

3. Визначте пристрої для виконання нижченаведених завдань. Укажіть, чи обов'язково вони повинні бути цифровими. Результати виконання завдань запишіть у зошит.

Завдання:

а) Вимірювання розмірів футбольного поля.
б) Вимірювання температури стіни багатоповерхового будинку зовні на рівні кожного з поверхів.
в) Трансляція по радіо концерту співака.
г) Створення сімейного фотоальбому.

4. Запишіть у зошит назви інформаційних процесів, які реалізують наведені цифрові пристрої:

а) мікрофон;
б) принтер;
в) SMART-годинник.

5. Створіть презентацію, у якій укажіть переваги та недоліки нецифрових і цифрових пристроїв для визначення:

а) маси тіла;
б) об'єму води, яку споживають мешканці квартири (будинку);
в) швидкості руху тіл;
г) сторін світу (компас).

Матеріали для презентації знайдіть в Інтернеті. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.1.5.pptx.**

6. Розподіліть пристрої на групи нецифрових або цифрових пристроїв (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=p48x9mzrk22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що таке цифровий пристрій?
2. Які бувають цифрові пристрої? Де їх використовують?
3. Що є спільного в цифрових пристроях?

1.2. КЛАСИФІКАЦІЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЇХ

У цьому пункті йтиметься про:
- класифікацію цифрових пристроїв за призначенням;
- цифрові технології та їх використання в різних галузях діяльності людини;
- цифровий слід.

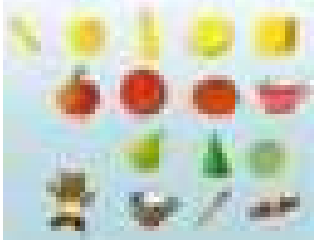
КЛАСИФІКАЦІЯ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ

Пригадайте

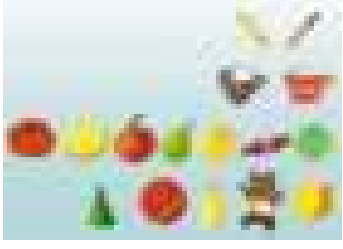
● Що таке класифікація? Як вона здійснюється? ● Як класифікують комп'ютерні пристрої?

Поміркуйте

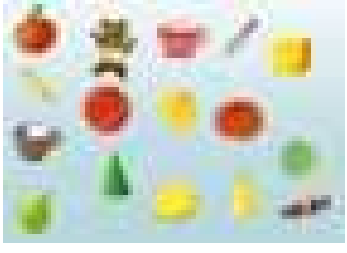
● За значеннями яких властивостей поділено на групи об'єкти на малюнках 1.5 та 1.6? ● Запропонуй свій варіант поділу об'єктів на групи (мал. 1.7).



Мал. 1.5



Мал. 1.6



Мал. 1.7

Цифрові пристрої, як і будь-які інші об'єкти, класифікують за значеннями їх властивостей. Так, ураховуючи, що основним призначенням цифрових пристроїв є здійснення

інформаційних технологій, то за цією властивістю їх можна поділити на пристрої для:

- *передавання* даних (роутер, модем (мал. 1.8), пристрої цифрового телебачення T2 тощо);
- *опрацювання* даних (цифрові фото- та відеокамери, пристрої кодування повідомлень, сканери тощо);
- *зберігання* даних (флешкарти, SSD-диски, сервери зберігання даних (мал. 1.9) тощо).

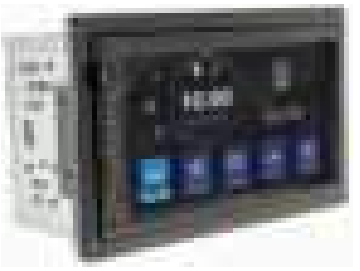
Мал. 1.8. Роутер і 4G-модем

Мал. 1.9. Сервер зберігання даних

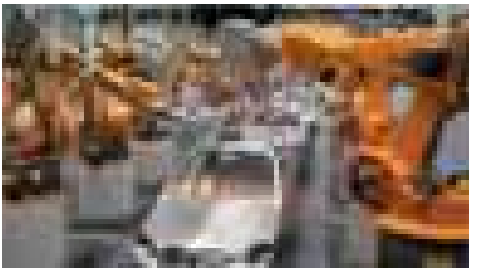
Також класифікують пристрої ***за сферою використання***:

- у побутовій сфері (мал. 1.10);
- у промисловості та аграрній сфері (мал. 1.11);
- на транспорті;
- у сфері обслуговування;
- у науковій сфері

тощо.



Мал. 1.10. Автомобільний цифровий мультимедійний центр



Мал. 1.11. Роботи складають автомобілі

Пригадайте

• Що таке технології? • Що таке інформаційні технології? Які інформаційні технології ви вивчали у 5-му класі?

Цифрові технології – це технології, що забезпечують здійснення інформаційних процесів з використанням цифрових пристроїв.

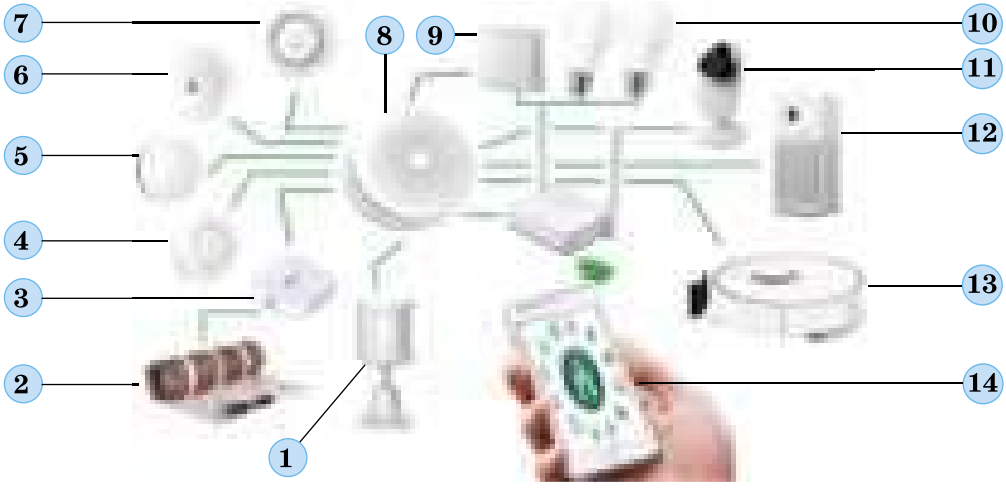
Цифровими технологіями є знайомі вам технології створення текстових документів, комп'ютерних презентацій, написання комп'ютерних програм, створення графічних зображень, музики або відеофільмів тощо.

Цифрові технології також використовують у системі «розумного» (SMART) будинку. Для керування «розумним» будинком потрібно всі «розумні» цифрові пристрої приєднати з використанням дротового або бездротового (наприклад, Wi-Fi) з'єднання в єдину мережу. Пристрій для такого об'єднання має назву **хаб** (англ. *hub* – центр діяльності). На малюнку 1.12 наведено один з можливих наборів пристроїв «розумного» будинку.

Використовуючи смартфон, можна:

- отримувати дані про небезпеку всередині будинку або зовні;
- керувати роботою побутових пристроїв;
- керувати освітленням будинку

тощо.



Мал. 1.12. Схема пристроїв «розумного» будинку:
1 – датчик руху; *2* – тепла підлога; *3* – датчик температури; *4* – датчик витоку газу; *5* – бездротова кнопка; *6* – датчик наявності води; *7* – датчик диму; *8* – хаб будинку; *9* – бездротовий вимикач; *10* – «розумні» лампочки; *11* – вебкамера; *12* – очищувач повітря; *13* – робот-пилосос; *14* – смартфон з програмою керування

На малюнку 1.12 наведено далеко не повний перелік цифрових пристроїв, які можна вже сьогодні використати у власному будинку або квартирі.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Поміркуйте

• Які цифрові технології наведено на малюнку 1.13? Які послуги можна отримати, використовуючи ці технології? • У чому полягає зручність використання цих цифрових технологій?

Мал. 1.13. Цифрові технології на смартфоні

Цифрові технології використовують для замовлення їжі, товарів, квитків на транспортні засоби, бронювання місць у готелях, організації туристичних поїздок, сплати комунальних послуг, запису на прийом до лікаря тощо.

На сьогодні без цифрових технологій не обходиться майже жодна галузь діяльності людини. Приклади використання цифрових технологій наведено у презентації, розміщеній на сайті **Інформатика для всіх.**

Цифрові технології активно використовують у навчанні. Серед основних напрямів виділяють:

- упровадження елементів дистанційного навчання з використанням сервісів відео- та текстової комунікації (**Meet**, **Zoom**, **Skype**, **Viber** тощо), засобів для організації дистанційного навчання та спільного опрацювання документів (наприклад, **Google Клас** і **Google Документи**)

Мал. 1.14. Сторінка сайту **Інформатика для всіх** з навчальними матеріалами

(мал. 1.14), зберігання матеріалів у «хмарних» сховищах (наприклад, **Google Диск**);

- розміщення навчального відео з використанням сервісів **YouTube**;
- використання віртуальних лабораторій, інтернет-словників та енциклопедій, електронних версій шкільних підручників;
- використання цифрових пристроїв SMART-лабораторій, що надійшли у школи останнім часом, для проведення досліджень навколишнього середовища, створення та програмування роботів тощо;
- використання «розумних» інструментів смартфонів (лінійка, рівень, компас, секундомір, лу́па тощо) для проведення досліджень і вимірювань, під час виконання навчальних проєктів.

ЦИФРОВИЙ СЛІД

Поміркуйте

• Що таке слід? Які ви знаєте сліди (мал. 1.15)? • Як ви дізнаєтеся, що з вашим комп'ютером хтось працював?

Цифровий слід – це сукупність відомостей про користувача, які він залишає під час користування комп'ютерними мережами. Розрізняють ***пасивний*** та ***активний*** цифровий слід.

Мал. 1.15. Сліди

Пасивний цифровий слід – це дані, які збираються в мережі під час будь-якого звертання користувача до ресурсів Інтернету: дані про відвідані сайти, пошукові запити, адреса комп'ютера, з якого відбулося підключення, тощо.

Активний цифровий слід – це дані, які користувач свідомо вносить до мережних сервісів: створені ним сайти і блоги, облікові записи, повідомлення тощо.

Дані цифрового сліду можуть бути використані зловмисниками для булінгу, крадіжки особистих даних, крадіжки коштів тощо. Тому варто цифровий слід, пов'язаний з особистими даними, максимально зменшити.

Заходи для зменшення цифрового сліду

- попросіть дорослих налаштувати параметри конфіденційності та безпеки вашого браузера;
- забороніть використання вебкамери та мікрофона вашого комп'ютера; дозволяйте їх використання тільки для перевірених сервісів;
- не включайте до списків друзів у соціальних мережах осіб, яких ви не знаєте особисто;
- намагайтеся не залишати в соціальних мережах і облікових записах сайтів персональні дані (точне місце проживання, номери телефонів, склад сім'ї, фінансовий стан рідних, плани на подорожі тощо);
- складайте список ваших облікових записів на різних сервісах, використовуйте його для видалення облікових записів, якими ви не користуєтесь;
- зменшуйте кількість підписок на автоматичні розсилки новин; своєчасно відмовляйтеся від тих з них, які надсилають багато реклами або нецікаві для вас;
- використовуйте під час відвідування сайтів сесійні файли **cookie** замість усіх файлів **cookie**;

- не використовуйте автоматичний вхід до ваших облікових записів під час завантаження браузера та не зберігайте паролі на комп'ютерах, до яких мають доступ інші користувачі.

Cookie (англ. *cookie* – печиво) – фрагмент даних, що зберігається на комп'ютері користувача для ідентифікації браузера в мережі та швидкого завантаження раніше відвіданих сайтів.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/w4XCd4J або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Цифрові пристрої класифікують за значеннями різних ознак:

- ***за інформаційними технологіями***, які здійснюються цими пристроями (пристрої *передавання*, *опрацювання*, *зберігання* даних);
- ***за типом даних***, кодування і подальше опрацювання яких здійснюють ці пристрої;
- ***за сферою використання*** (пристрої для *побутової сфери*; пристрої для *промисловості* та *аграрної сфери*, для *транспорту* та *сфери обслуговування*; для *наукової сфери* тощо).

Цифрові технології – це технології, що забезпечують здійснення інформаційних процесів з використанням цифрових пристроїв. Для комп'ютерних систем інформаційні технології є цифровими технологіями, бо всі комп'ютерні пристрої є цифровими пристроями.

Цифрові технології також використовують у розробках «розумного» (SMART) будинку. На сьогодні без цифрових технологій не працює жодна галузь діяльності людини: промисловість і сільське господарство, будівництво і транспорт, зв'язок і торгівля, медицина й освіта та інші.

Цифровий слід – це сукупність відомостей про користувача, які він залишає під час користування комп'ютерними мережами. Розрізняють ***пасивний*** та ***активний*** цифровий слід. Дані цифрового сліду можуть бути використані зловмисниками для булінгу, крадіжки особистих даних, крадіжки коштів тощо. Тому варто цифровий слід, пов'язаний з особистими даними, максимально зменшити.

Дайте відповіді на запитання

1. За значеннями яких властивостей можна класифікувати цифрові пристрої?

2. Які цифрові пристрої можна зарахувати до SMART-пристроїв, що використовують у побуті?

3. Що таке цифрові технології? Наведіть приклади їх використання в побуті.

4. Що таке «розумний» будинок?

5. Що таке цифровий слід? Які є види цифрових слідів?
6. З якою метою зменшують цифровий слід?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які цифрові пристрої найчастіше вам трапляються у школі?
2. Які інформаційні процеси здійснюються під час використання камер відеоспостереження, аналізаторів забруднення повітря?
3. Які переваги надає використання «розумних» цифрових пристроїв перед звичайними пристроями аналогічного призначення?
4. Які, на вашу думку, переваги та які недоліки використання цифрових технологій під час дистанційного навчання порівняно зі звичайним навчанням у класних кімнатах і лабораторіях? Врахуйте власний досвід дистанційного навчання.

Виконайте завдання

1. До яких груп цифрових пристроїв за основним інформаційним процесом (для передавання, опрацювання чи для зберігання даних) слід зарахувати такі пристрої:

а) навушники з Bluetooth;
б) вебкамера;
в) жорсткий магнітний диск;
г) робот;
д) автопілот літака;
е) хаб;
ж) датчик температури?

2. Запишіть у зошит, під якими літерами зображено такі цифрові пристрої:

1) платіжний термінал;
2) торговельний автомат;
3) робот для зварювання коліс;
4) космічний апарат.

а)

б)

в)

г)

3. Запишіть у зошит, до якої сфери застосування варто зарахувати наведені цифрові пристрої:

а) автомат з продажу квитків на транспорт;
б) SMART-холодильник;
в) космічний телескоп;
г) автоматичний очищувач повітря на заводі з виробництва процесорів;
д) автоматична протипожежна система у школі.

4. Запишіть у зошит умови, за яких, на вашу думку, неможлива робота пристроїв «розумного» будинку.

5. Складіть у текстовому процесорі список сайтів електронних бібліотек, на яких можна знайти твори з української літератури (5–6 творів) для вивчення в першому півріччі 6-го класу. Перелік цих творів можете знайти в підручнику з української літератури. Посилання на електронну версію підручників: https://shkola.in.ua/pidruchnyky/6-klas/ukrainska-literatura/.

Збережіть створений перелік сайтів у вашій папці у файлі з іменем **завдання 1.2.5.docx**.

6. Доберіть назви цифрових пристроїв «розумного» будинку, які позначено (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pux11dx8c22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Як створити комп'ютерну презентацію?
2. Що таке структура комп'ютерної презентації?
3. Назвіть етапи створення комп'ютерної презентації.

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розумію відмінності цифрових пристроїв від інших.
- Я вмію вирізняти цифрові пристрої серед інших.
- Я розумію зв'язок цифрових пристроїв з інформаційними технологіями.
- Я можу пояснити, чому цифрові пристрої мають таку назву.
- Я можу навести приклади цифрових пристроїв, що використовуються в побуті та навчанні.
- Я розумію, що в цифрових пристроях використовується кодування повідомлень.
- Я можу пояснити, у чому полягають переваги цифрових пристроїв перед звичайними.
- Я використовую цифрові пристрої та технології в повсякденному житті та навчанні.
- Я можу здійснювати класифікацію цифрових пристроїв.
- Я можу навести приклади використання цифрових технологій у різних сферах діяльності людини.
- Я розумію, що таке цифровий слід у комп'ютерних мережах.
- Я знаю та виконую заходи для зменшення цифрового сліду в комп'ютерних мережах.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

РОЗДІЛ 2

КОМП'ЮТЕРНІ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- етапи створення комп'ютерної презентації;
- анімація об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації;
- анімаційні ефекти змінення слайдів комп'ютерної презентації;
- налаштування показу комп'ютерної презентації.

2.1. ЕТАПИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ. АНІМАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ НА СЛАЙДАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

У цьому пункті йтиметься про:

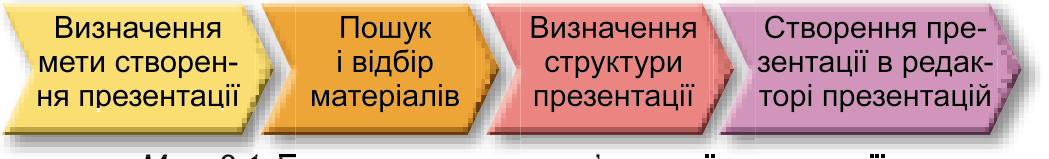
- етапи створення комп'ютерної презентації;
- види анімаційних ефектів об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації;
- властивості ефектів анімації;
- способи додавання ефектів анімації до об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації;
- способи змінення значень властивостей ефектів анімації.

ЕТАПИ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Пригадайте

● Що таке структура комп'ютерної презентації та від чого вона залежить? ● З яких джерел можна отримати матеріали для створення комп'ютерної презентації? ● Як дотримуватись авторських прав під час використання в комп'ютерній презентації знайдених матеріалів?

З 5-го класу ви вже знаєте, що процес створення комп'ютерної презентації складається з таких етапів (мал. 2.1):



Мал. 2.1. Етапи створення комп'ютерної презентації

Отже, перш ніж відкрити редактор презентацій для створення слайдів і розміщення на них об'єктів, потрібно спланувати зміст комп'ютерної презентації, знайти і відібрати матеріали та визначити її структуру. Виконання цих етапів залежить насамперед від **мети створення** комп'ютерної презентації. Наприклад, якщо метою є усний виступ перед

аудиторією, то така презентація буде містити графічні та відеоматеріали, небагато тексту, лише найважливіші поняття. Пояснювати зміст слайдів буде доповідач. Також презентація може створюватися з метою демонстрації реклами в торговельних залах, на виставках, у транспорті. У цьому випадку презентація майже не міститиме тексту – здебільшого наочні матеріали, а зміна слайдів відбуватиметься автоматично.

Зміст презентації також залежить від того, для кого вона призначена, – від **цільової аудиторії**. Наприклад, метою створення презентації є повідомлення про вихід нової дитячої книжки. Учням і ученицям у такій презентації розкажуть про автора/авторку та героїв/героїнь цієї книжки, щоб заохотити до читання. А торговельним представникам/представницям – про ціну книжки, тираж (кількість виданих екземплярів), масу та кількість сторінок, типографію, з якої потрібно перевезти книжки до торговельних точок.

Добирати матеріали для комп'ютерної презентації можна з різних джерел: робити власні фотографії або знімати відео, проводити анкетування, брати інтерв'ю, шукати відомості в друкованих або електронних виданнях, у тому числі в Інтернеті. Якщо ви знайшли та плануєте використати в презентації чужі фото, відео, текстові матеріали з Інтернету або з інших джерел, то потрібно пам'ятати про дотримання академічної доброчесності. Обов'язково потрібно зазначати, звідки отримано матеріали та хто є їх автором/авторкою або власником/власницею.

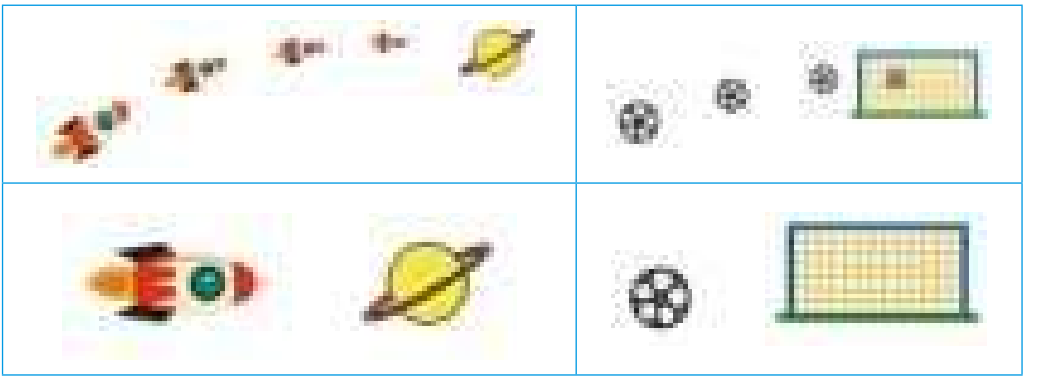
На етапі **визначення структури** комп'ютерної презентації потрібно спланувати послідовність розміщення відібраних матеріалів. Визначити, що розмістити на одному слайді, а для чого виділити кілька окремих, підібрати макети слайдів. Вибрати заголовки для слайдів, щоб пояснити зміст розміщених матеріалів. Вирішити, як розмістити посилання на використані джерела – на окремому слайді або біля кожного зображення, відео чи тексту.

Лише після цього починається робота з **редактором презентацій**. Редактори презентацій можуть бути встановлені на носії даних комп'ютера або розміщені онлайн. У кожному з редакторів визначено певний набір операцій, які може виконувати користувач: створення нових слайдів, розміщення на них об'єктів різних видів, форматування слайдів та їх об'єктів, зберігання презентації у файлах і відкривання файлів та інші.

ЕФЕКТИ АНІМАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА СЛАЙДАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Поміркуйте

● На яких малюнках, у першому чи другому ряду (мал. 2.2), краще показано рух об'єктів? За рахунок чого стає зрозумілим, що відбувається рух? ● Якими інакшими способами можна показати, що об'єкти рухаються або видозмінюються?



Мал. 2.2. Рух об'єктів

Анімація (фр. *animation* – оживлення) є одним зі способів, як можна продемонструвати рух або видозміну об'єкта на екрані комп'ютера. У **комп'ютерній анімації** окремі етапи руху або видозміни об'єкта подаються як окремі зображення. Ці зображення демонструють упродовж короткого часу, після чого замінюють зображеннями наступного етапу. За рахунок швидкої зміни зображень складається враження, що об'єкт рухається або змінює свій вигляд.

Завдяки анімації можна наочно показати, наприклад, змінення довжини тіні від предмета впродовж доби, змінення положення футбольного м'яча після удару ногою по ньому, появу, змінення кольору та опадання листя на деревах упродовж року та інші процеси.

У комп'ютерних презентаціях до різних об'єктів на слайдах можна додавати **ефекти анімації**.

З об'єктом, до якого додано ефект анімації, під час відтворення цього ефекту відбувається деяка дія – він з'являється або зникає, рухається по певному шляху, видозмінюється. Залежно від дії об'єктів усі ефекти анімації поділено на 4 групи: **Вхід, Виокремлення, Вихід, Шляхи переміщення** (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Групи анімаційних ефектів об'єктів слайда

Група ефектів	*Значок*	*Результат ефекту*
Вхід		Об'єкт з'являється на слайді
Виокремлення		Об'єкт змінює свій вигляд
Вихід		Об'єкт зникає зі слайда
Шляхи переміщення		Об'єкт переміщується по слайду

Кожен ефект анімації має *назву*, яка вказує дію, що відбуватиметься з об'єктом, та її особливості. Наприклад, якщо до об'єкта додано ефект з назвою *Гойдання*, то під час демонстрації презентації цей об'єкт буде похитуватися на слайді, а якщо ефект має назву *Потемніння*, то в об'єкта буде змінюватися колір.

Крім назви, властивостями ефекту анімації є його *значок*, належність до певної *групи* ефектів, *тривалість* відтворення, *подія* для початку відтворення, *номер* ефекту на слайді та інші.

Приклади окремих ефектів, їх властивостей і значень властивостей наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Приклади ефектів, їх властивостей і значень властивостей

Назва і значок ефекту	*Група ефектів*	*Властивість*	*Приклади значень властивості*
Виліт	Вхід	Напрямок	Знизу, Згори, Зліва, Знизу зліва
Обертання	Виокремлення	Напрямок	За годинниковою стрілкою, Проти годинникової стрілки

Продовження таблиці 2.2

Назва і значок ефекту	***Група ефектів***	***Властивість***	***Приклади значень властивості***
Годинникова стрілка	Вихід	Сектори	1, 2, 3, 4, 8
Фігури	Шляхи переміщення	Фігури	Круг, Ромб, Шестикутник

ДОДАВАННЯ ЕФЕКТІВ АНІМАЦІЇ ДО ОБ'ЄКТІВ СЛАЙДА

Для додавання ефектів анімації до текстових і графічних об'єктів слайда використовують елементи керування вкладки **Анімація** на **Стрічці** (мал. 2.3).

Мал. 2.3. Вкладка **Анімація:**
1 – список ефектів анімації; *2* – кнопка **Додатково;**
3 – кнопка **Параметри ефектів;** *4* – кнопка **Відобразити додаткові параметри ефектів;** *5* – кнопка **Додати анімацію;**
6 – кнопка **Область анімації**

Додавання анімаційного ефекту до об'єкта на слайді комп'ютерної презентації виконується за таким алгоритмом:

1. Вибрати об'єкт на слайді.
2. Відкрити вкладку **Анімація.**
3. Відкрити список ефектів (мал. 2.4) вибором кнопки **Додатково** у групі **Анімація.**
4. Вибрати у списку значок потрібного ефекту анімації.

У списку кнопки **Додатково** наведено не всі можливі ефекти. Повний перелік ефектів кожної з чотирьох груп можна побачити, вибравши команду **Інші ефекти** для відповідної групи.

Мал. 2.4. Список ефектів анімації

Для додавання до об'єкта декількох ефектів анімації потрібно використати кнопку **Додати анімацію** групи **Додаткові параметри анімації** вкладки **Анімація**. У списку цієї кнопки можна вибрати будь-який ефект анімації.

Якщо до об'єкта додано один або декілька ефектів анімації, то поруч із цим об'єктом на слайді з'являються номери, які показують, якими по черзі будуть відтворюватись ефекти (мал. 2.5). Номер можна вибрати для змінення значень властивостей цього ефекту.

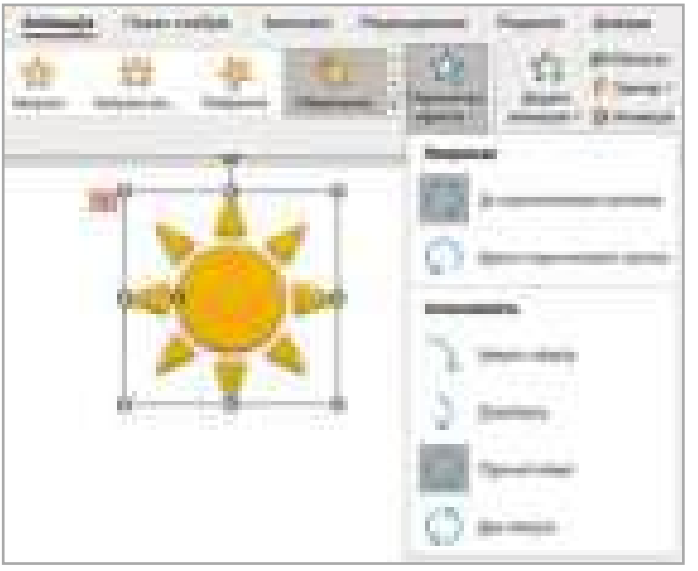
Мал. 2.5. Об'єкти слайда з доданими ефектами анімації

ЗМІНЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ

Значення деяких властивостей ефектів анімації можна змінювати з використанням команд зі списку кнопки **Параметри ефектів** групи **Анімація**. Для цього потрібно:

1. Вибрати об'єкт, до якого додано ефект.
2. Якщо до об'єкта додано кілька ефектів, то вибрати номер ефекту.
3. Вибрати кнопку **Параметри ефектів.**
4. Вибрати потрібне значення у списку цієї кнопки.

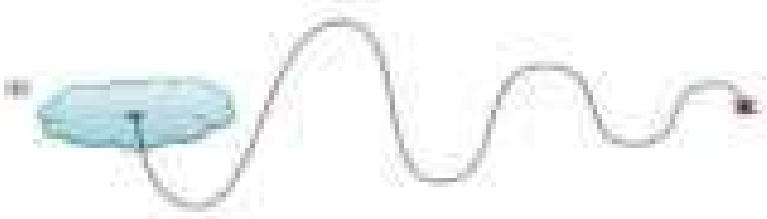
Наприклад, список кнопки **Параметри ефектів** для ефекту *Обертання* з групи **Виокремлення**, що доданий до зображення сонця, наведено на малюнку 2.6.



Мал. 2.6. Список кнопки **Параметри ефектів** для ефекту *Обертання* з групи **Виокремлення**

Деякі ефекти не мають властивостей, значення яких можна змінювати з використанням кнопки **Параметри ефектів**, наприклад ефект *Звичайна поява* з групи **Вхід**. Для таких ефектів кнопка **Параметри ефектів** недоступна.

Якщо до об'єкта додано ефект з групи **Шляхи переміщення**, то можна змінювати траєкторію руху об'єкта, яка відображається на слайді поруч з об'єктом, переміщуючи маркери початку (зелений) і завершення шляху (червоний) (мал. 2.7).



Мал. 2.7. Відображення траєкторії руху об'єкта за вибору ефекту з групи **Шляхи переміщення**

Значення властивостей ефектів анімації, які визначають час і умову початку та тривалість відтворення ефекту, можна змінити з використанням елементів керування групи **Хронометраж** (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Елементи керування групи Хронометраж

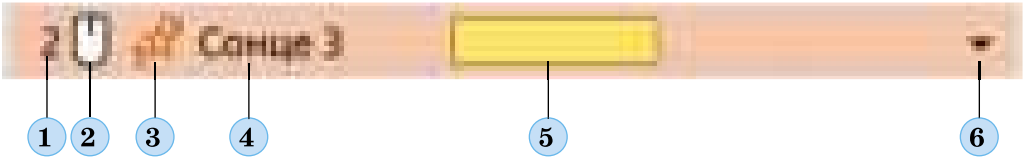
Елемент керування	*Призначення*
Список **Початок**	Вибір події, настання якої приведе до відтворення ефекту анімації: після *клацання* мишею; *одночасно* з попереднім ефектом; *відразу після* попереднього за номером ефекту
Поле з лічильником **Тривалість**	Установлення тривалості відтворення ефекту анімації в секундах
Поле з лічильником **Затримка**	Установлення **затримки** перед відтворенням ефекту – інтервалу часу між завершенням попередньої події (клацання кнопки миші або відтворення попереднього ефекту) та початком відтворення цього ефекту

ВИКОРИСТАННЯ ОБЛАСТІ АНІМАЦІЇ

Значення властивостей ефектів анімації можна переглянути та змінити в **Області анімації** (мал. 2.8), яка відкривається вибором кнопки групи **Додаткові параметри анімації** на вкладці **Анімація**.

Мал. 2.8. Вікно програми **PowerPoint** з відкритою **Областю анімації**

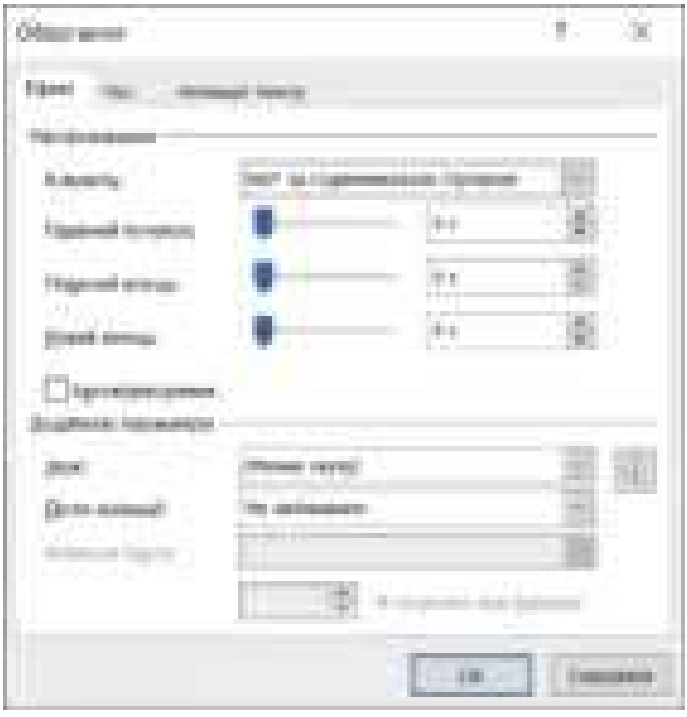
У кожному рядку **Області анімації** відображаються значення властивостей ефектів анімації. Наприклад, пояснення позначок у другому рядку з **Області анімації** наведено на малюнку 2.9.



Мал. 2.9. Позначки в рядку ефекту в **Області анімації**:
1 – номер ефекту в послідовності ефектів на слайді, у прикладі – 2;
2 – подія для початку ефекту, у прикладі – *після клацання лівої кнопки миші*; *3* – значок ефекту, у прикладі – *Обертання* з групи **Виокремлення;**
4 – ім'я об'єкта, до якого застосовується ефект, у прикладі – об'єкт *Сонце 3*; *5* – шкала часу, довжина шкали – тривалість ефекту;
6 – кнопка відкриття списку команд налаштування ефекту

Вибравши кнопку відкриття списку команд у рядку ефекту в **Області анімації**, можна змінити значення інших властивостей анімаційних ефектів. Вибір команди **Параметри ефектів** відкриває вікно налаштувань (мал. 2.10), у якому можна встановити особливості початку та завершення ефекту, напрямок руху, звуковий супровід ефекту, особливості анімації текстового об'єкта тощо.

Для ефектів, що призначені для анімації текстових об'єктів слайда, можна визначити, буде ефект застосовано до всього тексту чи до кожного абзацу окремо.



Мал. 2.10. Вікно налаштувань ефекту анімації **Обертання**

Порядок виконання ефектів анімації об'єктів слайда можна змінити, використовуючи кнопки у верхній частині **Області анімації** або кнопки **Раніше** та **Пізніше** у групі **Хронометраж** на вкладці **Анімація.**

Для видалення ефекту анімації можна вибрати рядок ефекту в **Області анімації** та натиснути клавішу **Delete** або виконати команду **Видалити** у списку команд ефекту анімації.

Щоб переглянути, як відтворюється ефект анімації об'єкта, можна вибрати кнопку **Переглянути** на вкладці **Анімація** або в **Області анімації.**

Усі встановлені для об'єктів ефекти анімації будуть відтворені під час перегляду презентації в режимі демонстрування.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/y4XB42y або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Етапи створення комп'ютерної презентації: *визначення мети*, *пошук і відбір матеріалів*, *визначення структури*, *створення презентації в редакторі презентацій*.

До текстових і графічних об'єктів комп'ютерної презентації можна додавати **ефекти анімації**, які визначають дії, що відбуватимуться з об'єктами. Усі ефекти анімації поділено на 4 групи: **Вхід**, **Виокремлення**, **Вихід**, **Шляхи переміщення**. Для додавання ефектів анімації до текстових і графічних об'єктів слайда використовують елементи керування вкладки **Анімація** на **Стрічці**.

Властивостями ефектів анімації є *назва* ефекту, *значок*, належність до певної *групи* ефектів, *тривалість* відтворення, *подія* для початку відтворення, *номер* ефекту на слайді та інші.

Значення деяких властивостей ефектів анімації можна змінювати з використанням команд зі списку кнопки **Параметри ефектів** групи **Анімація** або з використанням елементів керування групи **Хронометраж**. Також значення властивостей ефектів анімації можна переглянути та змінити в **Області анімації**, яка відкривається вибором кнопки **Область анімації** групи **Додаткові параметри анімації** на вкладці **Анімація**.

Якщо до об'єкта додано ефект з групи **Шляхи переміщення**, то можна змінювати траєкторію руху об'єкта, переміщуючи маркери початку (зелений) і завершення шляху (червоний).

Для ефектів, що призначені для анімації текстових об'єктів слайда, можна визначити, буде ефект застосовано до всього тексту чи до кожного абзацу окремо.

Дайте відповіді на запитання

1. Які етапи створення комп'ютерної презентації?

2. З якою метою додаються анімаційні ефекти до об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації?

3. На які групи поділяються ефекти анімації?

4. Як можна додати до об'єкта слайда перший ефект анімації?

5. Як можна додати до того самого об'єкта другий і наступні ефекти?

6. Які властивості мають ефекти анімації?

7. Якими способами можна змінити значення властивостей ефектів анімації?

8. Після настання яких подій можуть почати відтворюватись ефекти анімації, додані до об'єктів слайда?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Як залежить добір матеріалів для комп'ютерної презентації від віку або професії осіб, які будуть ознайомлюватися з презентацією?

2. Від чого залежить кількість слайдів презентації? Якщо слайдів забагато, то за рахунок чого можна зменшити їх кількість?

3. Від чого залежить вибір ефекту анімації для додавання до об'єкта на слайді комп'ютерної презентації?

4. Які переваги презентації, до об'єктів якої додано ефекти анімації? Які недоліки такої презентації?

5. Чи корисно використовувати багато анімаційних ефектів об'єктів на слайді? Відповідь поясніть.

Виконайте завдання

1. Визначте, ефекти анімації якої групи доцільно застосувати до об'єктів слайда в кожній з наведених ситуацій:

а) об'єкт *Крапелька* демонструє колообіг води у природі;

б) об'єкт *Сонце* змінює свою яскравість;

в) об'єкт *Сніжинка* тане (зникає);

г) на нічному небі з'являється об'єкт *Зірка*.

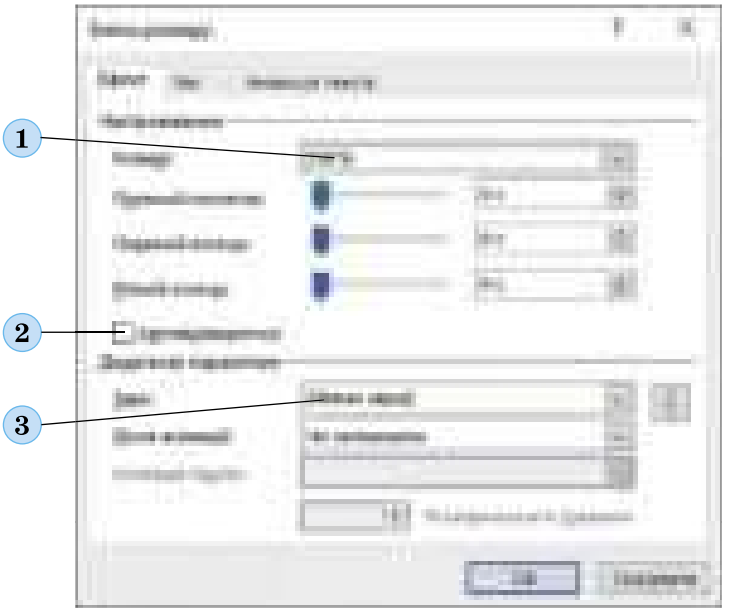
2. Відкрийте презентацію, наприклад з файлу **Розділ 2\Пункт 2.1\завдання 2.1.2.pptx**. Додайте до зображення м'яча анімаційний ефект *Лінії* з групи **Шляхи переміщення**. Задайте значення властивостей ефекту: напрямок – *вгору*, повторення – *5 разів*. Початок ефекту – *одночасно*. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з тим самим іменем.

3. Створіть презентацію *Рух Сонця* з одного слайда для демонстрації руху Сонця по небу. Уставте фігуру *Сонце* з групи **Основні фігури**. Установіть жовтий колір заливки Сонця, помаранчевий колір контуру. Додайте до зображення Сонця анімаційні ефекти для його появи на слайді презентації після клацання лівої кнопки миші, переміщення від лівої до правої межі слайда по кривій, змінення кольору та зникнення. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.3.pptx**.

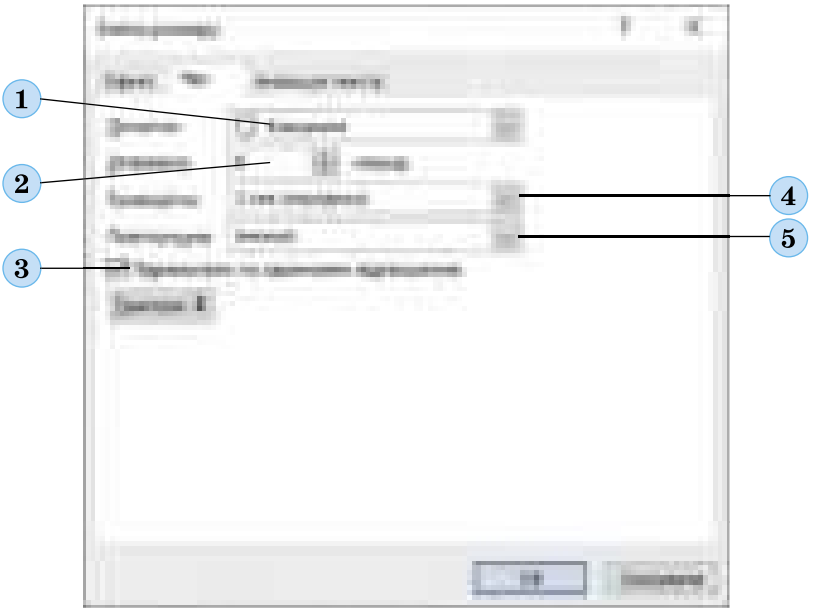
4. Уставте на слайд презентації фігуру *Серце* з групи **Основні фігури** та додайте до фігури ефект анімації **Зміна розміру** з групи ефектів **Виокремлення**. Відкрийте меню налаштувань у рядку ефекту в **Області анімації** та виберіть команду **Параметри ефектів**. Розгляньте вікно параметрів ефекту **Зміна розміру**. Дослідіть і запишіть у зошиті призначення елементів керування:

а) вкладки **Ефект** вікна параметрів ефекту, позначених числами (мал. 2.11);

б) вкладки **Час** вікна параметрів ефекту, позначених числами (мал. 2.12).



Мал. 2.11. Вкладка **Ефект** вікна параметрів ефекту **Зміна розміру**



Мал. 2.12. Вкладка **Час** вікна параметрів ефекту **Зміна розміру**

5. Робота у групах. Створіть презентацію для ілюстрації казки **Ріпка**. Використайте зображення з папки **Розділ 2\Пункт 2.1\Ріпка** або знайдіть самостійно. Доберіть ефекти анімації для кожного героя казки. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.1.5.pptx**.

6. Упишіть номери позначених елементів рядка ефекту анімації відповідно до їх опису (адреса вправи: http://LearningApps.org/watch?v= pd2kkz3xa17).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. З якою метою може створюватися комп'ютерна презентація?
2. Для чого використовують анімаційні ефекти об'єктів слайдів комп'ютерної презентації?
3. Які засоби використовує вчителька/вчитель, щоб привернути увагу до деяких об'єктів на дошці, стендах, екрані тощо?

2.2. АНІМАЦІЯ СЛАЙДІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ. НАЛАШТУВАННЯ ПОКАЗУ СЛАЙДІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

У цьому пункті йтиметься про:

- анімаційні ефекти появи слайдів;
- змінення значень властивостей анімаційних ефектів появи слайдів;
- установлення часу показу слайдів;
- налаштування показу слайдів комп'ютерної презентації.

АНІМАЦІЙНІ ЕФЕКТИ ПОЯВИ СЛАЙДІВ

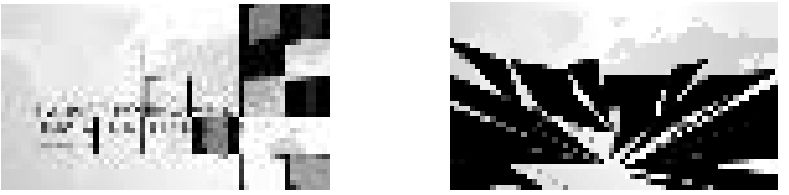
Пригадайте

● З якою метою додають ефекти анімації до об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації? ● У чому особливість відтворення ефектів анімації з групи **Вхід**, застосованих до об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації?

Для кожного слайда презентації можна додати анімаційний візуальний ефект, який відтворюватиметься під час появи цього слайда. Ці ефекти називають **ефектами появи слайдів**, або **ефектами переходів** між слайдами. Їх додають для привернення додаткової уваги до презентації, покращення її привабливості.

Залежно від доданого ефекту поява слайда на екрані під час демонстрації презентації може відбуватися по-різному.

Наприклад, якщо до деякого слайда додати ефект *Шашки*, то під час появи цього слайда буде складатися враження, що слайд розрізано на окремі прямокутники та відбувається його збирання із частинок, наче з окремих пазлів. А якщо додати ефект *Тріщина*, то буде враження, що попередній слайд розбивається, як скло, на друзки та розсипається, щоб відкрити наступний слайд для перегляду (мал. 2.13).



Мал. 2.13. Відтворення ефектів появи слайдів *Шашки* (ліворуч) і *Тріщина* (праворуч)

Для додавання ефектів появи слайдів призначено інструменти групи **Перехід до цього слайда** вкладки **Переходи** на **Стрічці** (мал. 2.14).

Мал. 2.14. Група **Перехід до цього слайда** вкладки **Переходи**

Щоб додати деякий ефект появи слайдів до вибраного слайда, потрібно вибрати у списку кнопку цього ефекту. Повний список ефектів появи слайдів (мал. 2.15) можна побачити, вибравши кнопку **Додатково** .

Мал. 2.15. Список ефектів появи слайдів

Щоб побачити, як виглядатиме доданий ефект, потрібно вибрати кнопку **Переглянути** групи **Перегляд** вкладки **Переходи**. Для відмови від вибраного ефекту можна вибрати кнопку **Немає** або вибрати будь-який інший ефект у цьому списку.

ЗМІНЕННЯ ЗНАЧЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕФЕКТІВ ПОЯВИ СЛАЙДІВ

Пригадайте

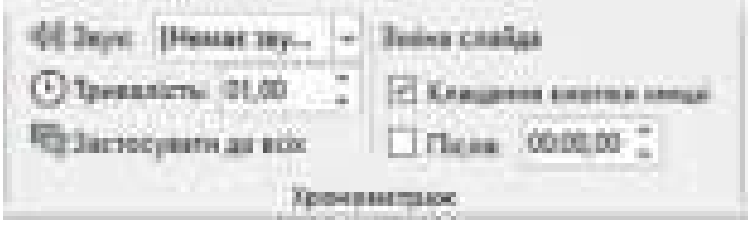
● Які ви знаєте властивості ефектів анімації об'єктів на слайдах презентації? Як можна змінити їх значення? ● Після виконання яких дій може розпочинатися відтворення анімації об'єктів?

Усі ефекти появи слайдів мають такі властивості: *ім'я* ефекту, *значок*, *тривалість* ефекту та інші. У деяких ефектів можуть бути й інші властивості: *напрямок* відтворення, *фігура* тощо.

Значення деяких властивостей ефектів появи слайдів можна змінити, вибравши потрібне значення у списку кнопки **Параметри ефекту** на вкладці **Переходи** у групі **Перехід до цього слайда**. Наприклад, для ефекту появи слайдів *Шашки* можна вибрати напрямок відтворення ефекту – *Зліва* або *Згори* (мал. 2.16).

Мал. 2.16. Вибір значень властивостей ефекту появи слайдів *Шашки*

Також значення деяких властивостей можна змінювати, використовуючи елементи керування групи **Хронометраж** на вкладці **Переходи** (мал. 2.17).



Мал. 2.17. Елементи керування групи **Хронометраж**

Тривалість відтворення ефекту можна змінити, установивши на лічильнику **Тривалість** у групі **Хронометраж** потрібну кількість секунд. Поява слайдів може супроводжуватися звуковим ефектом, вибрати який можна у списку **Звук** у цій самій групі.

Перехід до наступного слайда під час демонстрації комп'ютерної презентації зазвичай відбувається після клацання лівої кнопки миші або натискання будь-якої клавіші на клавіатурі.

Але іноді буває зручно, щоб слайди змінювались автоматично через певний інтервал часу. Для цього слід установити позначку прапорця **Після** та потрібну кількість секунд для показу цього слайда на відповідному лічильнику.

Якщо зняти позначку прапорця **Клацання кнопки миші**, то перехід між слайдами відбудеться лише після спливання зазначеного часу або натискання клавіш клавіатури.

Якщо ж установлено позначки обох прапорців, то змінення відбудеться після спливання часу, установленого на лічильнику **Після**, якщо до цього не буде натиснуто ліву кнопку миші або будь-яку клавішу.

Вибір кнопки **Застосувати до всіх** у групі **Хронометраж** приводить до застосування вибраного ефекту та встановлених значень його властивостей до всіх слайдів цієї комп'ютерної презентації.

Зверніть увагу, не варто зловживати ефектами появи слайдів так само, як і ефектами анімації об'єктів слайдів. Їх велика кількість і різноманітність відволікають увагу від умісту презентації.

УСТАНОВЛЕННЯ ЧАСУ ПОКАЗУ СЛАЙДІВ

Поміркуйте

• Від чого може залежати тривалість показу слайда комп'ютерної презентації під час її демонстрації? • Що таке репетиція? Чи потрібно проводити репетиції, готуючись до виступу з використанням комп'ютерної презентації?

Перехід між слайдами може відбуватися автоматично після спливання певного інтервалу часу. Це може бути корисним, якщо у доповідача не буде можливості самостійно переключати слайди під час демонстрації. Автоматичний перехід між слайдами встановлюють у презентаціях, які де-

монструються без доповідача у виставкових або торговельних залах, у транспорті тощо.

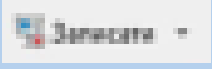
Можна вказати однакову тривалість показу всіх слайдів презентації або задати різну тривалість для кожного окремого слайда. Наприклад, якщо презентацію створено для показу фотографій, для яких не потрібно пояснювати їх зміст і розглядати дрібні деталі, то можна для всіх слайдів установити однакову кількість секунд для показу. Але якщо для кожного слайда передбачається окреме пояснення, то тривалість показу слайдів може бути різною. У цьому разі визначити потрібну кількість секунд можна, лише ознайомившись із його вмістом або проговоривши текст з поясненням до цього слайда.

Готуючись до виступу з презентацією, ви можете написати текст вашого виступу. Тоді ви зможете провести репетицію вашого виступу й автоматично встановити тривалість показу для кожного слайда. Для цього можна використати кнопку **Репетиція часу** на вкладці **Показ слайдів**.

Після вибору кнопки починається показ презентації та відкривається вікно **Запис** . Вам потрібно прочитати текст, підготовлений для виступу з кожним слайдом, вибираючи кнопку **Далі** для переходу до наступного слайда. Після останнього слайда потрібно підтвердити збереження тривалості показу слайдів. Тривалість, записану в ході репетиції, буде використано для автоматичного змінення слайдів під час показу презентації.

Для тих, хто хоче знати більше

До кожного слайда можна записати голосовий і відеосупровід. Це зробить можливим перегляд презентації іншими користувачами без вашої присутності, але з вашими поясненнями.

Для цього потрібно використати кнопку зі списком **Записати**  на вкладці **Показ слайдів.** Після її вибору відкривається вікно (мал. 2.18), у якому можна записати дикторський текст або відео доповідача, що будуть уставлені на слайди презентації.

Презентацію з голосовим супроводом або відео доповідача можна зберегти у форматі відеофайлу, вибравши кнопку **Експортувати**.

Мал. 2.18. Вікно запису голосового супроводу та відео доповідача

НАЛАШТУВАННЯ ПОКАЗУ СЛАЙДІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Поміркуйте

• У яких ситуаціях доцільно встановлювати змінення слайдів під час показу комп'ютерної презентації клацанням кнопки миші, а в яких – після спливання встановленого часу показу слайдів? • Для чого може бути корисним безперервний багаторазовий показ слайдів презентації?

Під час створення комп'ютерної презентації ви враховуєте, перед ким будете виступати з нею або хто і в яких умовах буде її переглядати. Якщо ви будете виступати з презентацією перед аудиторією та коментувати зміст слайдів, то можете керувати її показом вручну або спланувати час показу для автоматичної зміни слайдів. Якщо презентація буде демонструватися без доповідача, наприклад у виставковому залі або в транспорті, то потрібно спланувати та налаштувати її показ без зупинки до вимкнення.

Для налаштування показу комп'ютерної презентації відповідно до вашого плану потрібно використати елементи керування вкладки **Показ слайдів.**

Після вибору кнопки **Налаштувати показ слайдів** з групи **Налаштування** вкладки **Показ слайдів** відкривається вікно **Налаштування показу слайдів** (мал. 2.19).

Мал. 2.19. Вікно **Налаштування показу слайдів**

У блоці **Тип показу** можна вибрати, як буде демонструватися презентація:

- **Презентує доповідач (на весь екран)** – відповідає демонстрації в режимі **Показ слайдів**. Презентація демонструватиметься в окремому вікні, доповідач матиме елементи керування демонстрацією;
- **керований користувачем (вікно)** – відповідає демонстрації в режимі **Подання читання**. Демонстрація здійснюватиметься без відкриття додаткового вікна, користувач матиме елементи керування для переходу між слайдами;
- **автоматичний (увесь екран)** – презентація демонструватиметься в окремому вікні багаторазово без зупинки до натискання клавіші **Esc**, користувач не матиме елементів керування демонстрацією та переходу між слайдами.

Безперервне відтворення можливе для будь-якого типу перегляду, якщо встановити у вікні **Налаштування показу слайдів** позначку прапорця **безперервний цикл до натискання клавіші Esc** у блоці **Параметри показу**.

У цьому самому блоці можна дозволити або заборонити відтворення мовленнєвого супроводу та анімаційних ефектів, вибрати колір пера та лазерного вказівника, які може використовувати доповідач.

У вікні **Налаштування показу слайдів** можна встановити, чи будуть демонструватися всі слайди презентації або лише частина з них. Для цього призначено елементи керування з блока **Слайди**. А в блоці **Зміна слайдів** можна вибрати, як буде відбуватися змінення слайдів – *вручну* або *за часом*.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/e4XNtaN або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Для кожного слайда презентації можна додати анімаційний візуальний ефект, який відтворюватиметься за появи цього слайда. Ці ефекти називають **ефектами появи слайдів**, або **ефектами переходів**.

Для додавання ефектів появи слайдів призначено елементи керування групи **Перехід до цього слайда** вкладки **Переходи**.

Усі ефекти появи слайдів мають такі властивості: *ім'я* ефекту, *значок*, *тривалість* ефекту та інші. У деяких ефектів можуть бути й інші властивості: *напрямок* відтворення, *фігура* тощо.

Значення деяких властивостей ефектів появи слайдів можна змінити, вибравши потрібне значення у списку кнопки **Параметри ефекту** на вкладці **Переходи** у групі **Перехід до цього слайда**. Також значення деяких властивостей можна змінювати, використовуючи елементи керування групи **Хронометраж** на вкладці **Переходи**.

Щоб установити різну тривалість показу для кожного слайда, можна використати кнопку **Репетиція часу** на вкладці **Показ слайдів**.

Для настроювання показу слайдів комп'ютерної презентації можна вибрати кнопку **Налаштувати показ слайдів** на вкладці **Показ слайдів** і використати елементи керування вікна **Налаштування показу слайдів**.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке і для чого використовують анімаційні ефекти появи слайдів?

2. Як додати ефект появи до вибраного слайда? Як додати один і той самий ефект появи до всіх слайдів презентації?

3. Які ви знаєте властивості ефектів появи слайдів? Як можна змінити значення властивостей ефекту?

4. Для чого проводиться репетиція часу під час налаштування показу слайдів презентації?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Чому, на вашу думку, не рекомендується для всіх слайдів комп'ютерної презентації обирати різні ефекти появи?

2. Якими способами можна встановити тривалість показу слайдів під час демонстрації комп'ютерної презентації? У яких ситуаціях зручно використовувати кожен з них?
3. Чим зручно встановлювати перехід між слайдами і по часу, і після клацання кнопки миші?
4. У яких ситуаціях доцільно налаштовувати безперервний показ презентації?
5. Як можна налаштувати показ не всіх, а лише частини слайдів комп'ютерної презентації? У яких ситуаціях це можна використати?

Виконайте завдання

1. Запропонуйте, які налаштування показу слайдів комп'ютерної презентації доцільно встановити, якщо:

а) передбачається демонстрація презентації з усними поясненнями доповідача;
б) презентація міститиме рекламні фотографії різних товарів і демонструватиметься в торговельному залі;
в) користувач буде самостійно ознайомлюватися з презентацією, але потребуватиме окремих пояснень для кожного слайда.

2. Відкрийте комп'ютерну презентацію, наприклад з файлу **Розділ 2\Пункт 2.2\завдання 2.2.2.pptx**. Установіть для всіх слайдів ефект появи слайдів *Поява*. Виберіть напрямок появи *Згори справа*. Установіть тривалість ефекту *2 с*, звуковий ефект *Дзвіночки*. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з тим самим іменем. Перегляньте презентацію в режимі демонстрації.
3. Відкрийте комп'ютерну презентацію, наприклад з файлу **Розділ 2\Пункт 2.2\завдання 2.2.3.pptx**. Установіть для всіх слайдів ефект появи слайдів *Стільники*. Установіть час демонстрації кожного слайда *4 с*. Відключіть перехід між слайдами після клацання кнопки миші. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з тим самим іменем. Перегляньте презентацію в режимі демонстрації.
4. Відкрийте комп'ютерну презентацію, наприклад з файлу **Розділ 2\Пункт 2.2\завдання 2.2.4.pptx**. Установіть для всіх слайдів ефект появи слайдів *Годинник*. Установіть напрямок ефекту *Симетрична кругова*, тривалість ефекту *0,5 с*, звуковий ефект *Вітер*. Установіть час демонстрації кожного слайда *3 с*. Налаштуйте неперервне відтворення презентації

до натискання клавіші **Esc**. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з тим самим іменем. Перегляньте презентацію в режимі демонстрації.

5. Робота у групах. Створіть комп'ютерну презентацію *Герої нашого часу*. Знайдіть відомості про людину, яку ви вважаєте сучасним героєм. Уставте на слайди презентації знайдені фото та текстові відомості. Налаштуйте анімаційні ефекти появи слайдів. Підготуйте текст виступу з презентацією. Налаштуйте тривалість відтворення кожного слайда, потрібну для промовляння підготовленого тексту. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.5.pptx**. Виступіть з презентацією перед вашим класом.

6. Робота в парах. Створіть комп'ютерну презентацію *Улюблені місця мого населеного пункту*. Уставте на слайди презентації фотографії та короткий опис ваших улюблених місць. Налаштуйте анімаційні ефекти змінення слайдів за власним бажанням. Підготуйте текст виступу з презентацією. Виконайте запис дикторського тексту та відео доповідача, додайте їх до презентації. Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.2.6.pptx** та у відеофайлі **завдання 2.2.6.mp4**.

7. Дослідіть, як можна продемонструвати різні набори слайдів під час показу однієї презентації. Відкрийте комп'ютерну презентацію, наприклад з файлу **Розділ 2\Пункт 2.2\завдання 2.2.7.pptx**. Ознайомтесь зі слайдами презентації. Відкрийте список кнопки **Користувацький показ слайдів** з групи **Початок показу слайдів** вкладки **Показ слайдів** і виберіть команду *Марко Поло*. Прослідкуйте, які слайди будуть показані. Перегляньте, які слайди будуть показані після вибору команди *Христофор Колумб* у списку цієї самої кнопки. Створіть довільний показ з іменем *Фернан Магеллан,* виконавши ***Користувацький показ слайдів*** ⇒ ***Довільний показ*** ⇒ ***Створити***. Уключіть у показ титульний слайд і слайди про Фернана Магеллана. Перегляньте створений показ слайдів. Збережіть комп'ютерну презентацію у вашій папці у файлі з тим самим іменем.

8. Визначте правильні та хибні твердження, що стосуються ефектів появи слайдів (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v= p0co79xaa22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які основні об'єкти текстових документів?
2. Які властивості об'єктів текстових документів ви знаєте?
3. У чому полягає операція форматування?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розумію особливості етапів створення комп'ютерної презентації та їх послідовність.
- Я вмію добирати та структурувати дані для створення комп'ютерної презентації.
- Я вмію обирати істотні властивості об'єктів і їх значення, потрібні для подання цих об'єктів у комп'ютерних презентаціях.
- Я розрізняю види ефектів анімації, які можуть бути додані до об'єктів слайда комп'ютерної презентації.
- Я вмію додавати ефекти анімації до об'єктів, розміщених на слайдах комп'ютерних презентацій.
- Я вмію змінювати значення властивостей ефектів анімації об'єктів на слайдах комп'ютерних презентацій.
- Я вмію створювати комп'ютерні презентації та налаштовувати їх показ.
- Я вмію оцінювати якість презентації за вказаними критеріями.
- Я дотримуюсь рекомендацій до оформлення комп'ютерної презентації під час її створення.
- Я оцінюю власні можливості для створення комп'ютерних презентацій з метою розв'язування життєвих/навчальних проблем.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

Практична робота № 1

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/74XByx9 або QR-кодом.

РОЗДІЛ 3

ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- створення, редагування та форматування списків у текстовому документі;
- додавання, редагування та форматування таблиць у текстовому документі;
- вставлення графічних зображень у текстовий документ;
- створення об'єктів **SmartArt** у текстовому документі.

3.1. СТВОРЕННЯ Й ОПРАЦЮВАННЯ СПИСКІВ У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ

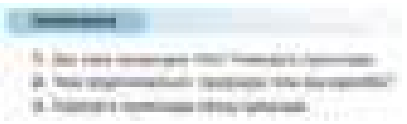
У цьому пункті йтиметься про:

- види списків у текстовому документі;
- створення однорівневих списків;
- створення багаторівневих списків;
- редагування та форматування списків.

ОДНОРІВНЕВІ СПИСКИ В ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ ТА ЇХ СТВОРЕННЯ

Поміркуйте

● Чим наведені фрагменти тексту відрізняються від звичайного тексту? ● Що спільного та відмінного в оформленні наведених фрагментів тексту? ● Де вам траплялися оформлені таким чином тексти?

а) 

б)

Особливим видом форматування абзаців текстового документа є оформлення їх у вигляді списків. **Список** – це кілька абзаців тексту, які пов'язані єдиною нумерацією чи маркуванням і мають особливе форматування.

Списками можуть подаватися переліки об'єктів, описи порядку дій, хронологія подій тощо. Наприклад, список прізвищ учнів і учениць класу, інструкція щодо користування приладом, перелік правил оформлення документа, перелік ліків у аптечці, послідовність дій під час приготування борщу тощо. Використання списків дає змогу кра-

ще структурувати текст, відокремити фрагменти тексту для більш наочного сприйняття.

Елементи списку розміщуються в окремих абзацах, у яких текст може містити від одного слова до кількох рядків. На початку кожного абзацу перед елементами списку розміщується певний символ для візуального відокремлення елементів списку один від одного та від усього іншого тексту. Усередині одного списку такі символи можуть бути тільки одного типу.

У текстовому процесорі **Word** можна створювати ***марковані*** та ***нумеровані*** списки:

- ***Маркований***, у якому кожний елемент списку на початку рядка позначається деяким ***маркером***. Маркери можуть мати різний вигляд. Наприклад:

Пори року: ▪ Зима ▪ Весна ▪ Літо ▪ Осінь	*Пори року*: ➢ Зима ➢ Весна ➢ Літо ➢ Осінь	*Пори року*: ❖ Зима ❖ Весна ❖ Літо ❖ Осінь

- ***Нумерований***, у якому кожний елемент списку позначається його порядковим номером у цьому списку. Порядковий номер у списку може задаватися числом, літерою, числівником тощо. Наприклад:

Міста подорожі: **1.** Запоріжжя **2.** Кременчук **3.** Київ **4.** Чернівці	*Об'єкти документа*: **а)** символ **б)** абзац **в)** сторінка **г)** документ	*Перелік розділів підручника*: **Перший** Текстовий процесор **Другий** Табличний процесор **Третій** Графічний редактор **Четвертий** Мультимедійні презентації

Марковані та нумеровані списки належать до так званих **однорівневих** списків. Це тому, що всі елементи цих списків рівнозначні. Але якщо в маркованих списках послідовність елементів зазвичай неважлива, то в нумерованих – порядок елементів досить часто має певний зміст.

Існує кілька способів оформлення деякого фрагмента тексту у вигляді списку.

І спосіб. Перед початком уведення елементів списку курсор слід розмістити в потрібному місці документа і виконати ***Основне*** ⇒ ***Абзац*** ⇒ ***Маркери*** або ***Нумерація***.

У поточному місці документа з'явиться маркер або номер першого елемента списку.

Для вибору іншого маркера чи виду нумерації слід вибрати кнопку ▾, яка розміщена біля кнопки потрібного типу списку, й у відкритому переліку **Бібліотека маркерів** або **Бібліотека нумерованих списків** (мал. 3.1) вибрати необхідний варіант оформлення. Після цього можна вводити перший елемент списку.

Мал. 3.1. Бібліотеки однорівневих списків

Після введення першого елемента списку слід натиснути клавішу **Enter**, і в наступному рядку автоматично з'явиться такий самий маркер або наступний номер. Коли останній елемент списку буде введено, слід або повторно вибрати кнопку відповідного списку на **Стрічці**, або двічі натиснути **Enter**, або видалити номер чи маркер, натиснувши клавішу **BackSpace**.

II спосіб. Якщо деякі абзаци тексту було введено раніше та їх потрібно оформити як список, то слід виділити необхідні абзаци, потім вибрати на **Стрічці** кнопку потрібного типу списку та відповідного маркера чи номера. Після цього на початку кожного з виділених абзаців з'явиться вибраний маркер або номер.

БАГАТОРІВНЕВІ СПИСКИ В ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ ТА ЇХ СТВОРЕННЯ

Поміркуйте

• Чим наведені фрагменти тексту відрізняються від попередніх прикладів списків? • Що спільного й що відмінного в оформленні цих списків? • Де вам траплялися оформлені таким чином тексти?

а) б)

Наведені на прикладах тексти є **багаторівневими списками**. Вони мають таку назву тому, що елементи списку самі можуть бути списками, створюючи таким чином декілька рівнів вкладень. Максимальна кількість вкладень елементів багаторівневого списку – 9 рівнів. У багаторівневому списку, як ви бачите на прикладах, можуть бути різні варіанти поєднання маркерів і номерів. Але елементи одного й того самого рівня мають однаковий тип.

Один і той самий список можна оформити по-різному залежно від потреби. Приклади оформлення:

Пори року: 1. Зима • Грудень • Січень • Лютий 2. Весна • Березень • Квітень • Травень	*Пори року*: I. Зима 1. Грудень 2. Січень 3. Лютий II. Весна 1. Березень 2. Квітень 3. Травень	*Пори року*: 1. Зима 1.1. Грудень 1.2. Січень 1.3. Лютий 2. Весна 2.1. Березень 2.2. Квітень 2.3. Травень

Для створення багаторівневих списків слід вибрати на **Стрічці** кнопку **Багаторівневий список** . Щоб вибрати вид багаторівневого списку, слід відкрити список команд цієї кнопки та вибрати потрібний вигляд списку в розділі **Бібліотека списків** (мал. 3.2).

Мал. 3.2. Бібліотека багаторівневих списків

Створення багаторівневого списку починається зі створення першого елемента першого рівня цього списку (маркованого чи нумерованого), наприклад **Зима**. Далі вводять наступ-

ний елемент списку (наприклад, Грудень) і за потреби його рівень вкладеності змінюють (наприклад, з першого рівня на другий). Для цього використовують кнопки **Збільшити відступ** (перехід на більший рівень) або **Зменшити відступ** (перехід на менший рівень), які розташовані на **Стрічці** у групі **Абзац**. І так далі до кінця списку вводяться елементи списку.

Також можна створити багаторівневий список у інший спосіб. Спочатку ввести весь список у вигляді однорівневого списку. Потім, виділяючи потрібні елементи списку, змінити рівні вкладеності окремих елементів списку відповідними кнопками.

РЕДАГУВАННЯ СПИСКІВ

Пригадайте

• Які способи виділення тексту ви знаєте? • Які операції редагування абзаців тексту вам відомі? Як вони здійснюються?

У текстовому процесорі **Word** створені списки можна редагувати.

Якщо всередині списку потрібно додати ще один рядок, то після попереднього елемента списку слід натиснути клавішу **Enter** – буде вставлено додатковий абзац з номером чи маркером, а нумерацію всіх наступних елементів списку буде автоматично змінено.

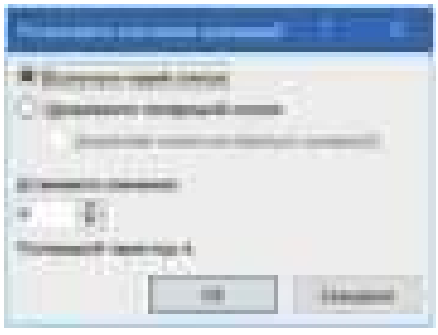
Щоб видалити елемент списку, потрібно його виділити і натиснути клавішу **Delete** або **BackSpace** – елемент списку буде видалено, нумерація автоматично зміниться.

Інколи потрібно для деякого елемента списку відмінити нумерацію або маркування, наприклад для введення тексту, який не є елементом списку. Для цього курсор слід розмістити в потрібному абзаці та вибрати кнопку списку на **Стрічці**. Якщо розмістити курсор на початку абзацу, після маркера чи номера, то цей номер чи маркер також можна видалити, натиснувши клавішу **BackSpace**.

Інколи, під час копіювання та переміщення фрагментів нумерованих списків, автоматична нумерація може не відповідати потребі користувача. Для змінення нумерації елементів списку слід:

1. Вибрати вказівником номер, який потрібно змінити. При цьому нумерація всього списку виділиться.
2. Відкрити контекстне меню номера, який потрібно змінити (мал. 3.3).
3. Вибрати потрібний варіант змінення номера:
   - **Перезапустити в 1** – нумерація елементів списку розпочнеться з одиниці;
   - **Продовжити нумерацію** – нумерація наступних елементів списку буде продовжена далі відносно попереднього номера;
   - **Установити значення нумерації** – нумерація елементів списку розпочнеться з номера, який буде вказаний користувачем на лічильнику у відповідному вікні, яке відкриється (мал. 3.4).

Мал. 3.3. Контекстне меню номера списку

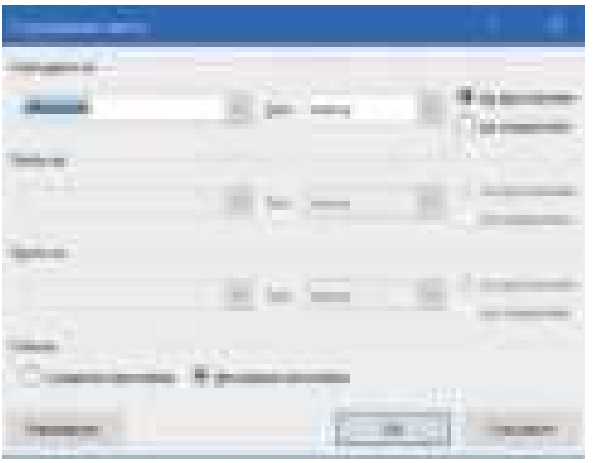


Мал. 3.4. Вікно встановлення значення нумерації у списку

Елементи списку, як і звичайні абзаци тексту, можна відсортувати в алфавітному, числовому або хронологічному порядку (за спаданням або за зростанням). При цьому нумерація елементів залишиться послідовною, а абзаци тексту будуть переставлені відповідно до вибраного порядку.

Для цього слід виконати такий алгоритм:

1. Виділити елементи списку (абзаци), які впорядковуються.
2. Виконати ***Основне*** ⇒ ***Абзаци*** ⇒ ***Сортування*** .
3. Установити в діалоговому вікні **Сортування тексту** (мал. 3.5) такі значення:
   - **Сортувати за** – *абзацами*.
   - **Тип** даних – *текст*, *число* або *дата*.
   - **Порядок сортування** – *за зростанням* чи *за спаданням*.
4. Вибрати кнопку **ОК**.



Мал. 3.5. Вікно **Сортування тексту**

ФОРМАТУВАННЯ СПИСКІВ

Пригадайте

● Які операції форматування абзаців ви знаєте? Як вони виконуються? ● Для чого використовуються маркери на горизонтальній лінійці?

За потреби користувач може відформатувати створений список, змінивши вид маркера, спосіб нумерації, спосіб вирівнювання списку, відступи тексту від маркерів і номерів тощо.

Для змінення виду маркерів чи нумерації слід виділити потрібний фрагмент списку, відкрити бібліотеку відповідного типу списку та вибрати інший маркер чи спосіб нумерації.

Як і для форматування абзаців, можна використовувати маркери на горизонтальній лінійці для змінення відступів тексту списку від полів сторінки та маркерів або номерів (мал. 3.6). Відступи тексту від маркера можна змінювати, установивши у відповідному місці на лінійці позначку табуляції . Для цього потрібно вказівником миші вибрати потрібне місце на лінійці.

Мал. 3.6. Маркери та позначка табуляції на лінійці

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/b4XCkFh або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Абзаци тексту можна оформити у вигляді **маркованих**, **нумерованих** або **багаторівневих** списків, які використовуються для наочного та структурованого подання переліку об'єктів.

Щоб створити однорівневі (марковані та нумеровані) списки, слід виділити фрагмент тексту з кількох абзаців і в меню кнопок **Маркери** чи **Нумерація** на **Стрічці** у групі **Абзац** вкладки **Основне** вибрати потрібний вид маркерів чи номерів.

Під час редагування списків можна додати нові елементи списку, видалити зайві, упорядкувати за зростанням чи спаданням.

За потреби користувач може відформатувати створений список, змінивши вид маркера, спосіб нумерації, спосіб вирівнювання списку, відступи тексту від маркерів і номерів тощо.

Інструменти для редагування та форматування списків містяться у групі **Абзац** вкладки **Основне**, на **мініпанелі форматування** та в контекстному меню списків. Для встановлення відступів елементів списку від полів і маркерів можна скористатися маркерами на горизонтальній лінійці. Установлення позначки табуляції на лінійці здійснюється клавішею **Tab**.

Дайте відповіді на запитання

1. Списки яких типів можна створити в текстовому документі **Word**?

2. Яка назва та призначення кнопок групи **Абзац** вкладки **Основне** на **Стрічці**?

3. Як створити маркований список? Як створити нумерований список?

4. Як створити багаторівневий список?

5. Які операції редагування та форматування можна виконувати зі списками? Як це зробити?

Обговоріть і зробіть висновки

1. У яких випадках краще використовувати нумеровані, марковані, багаторівневі списки?

2. Під час уставлення нового елемента у список нумерація була порушена. Як виправити ситуацію?

3. Чи можна створити однорівневий список з різними маркерами для різних елементів списку? Як можна вирішити цю проблему?

4. Дослідіть, яке призначення маркерів на горизонтальній лінійці під час створення списків і які види позначок табуляції можна поставити.

5. Як можна використати стилі форматування абзаців тексту для створення списків?

Виконайте завдання

1. Відкрийте текстовий документ з файлу **зразок 3.1.1.docx**, який міститься в папці **Розділ 3\Пункт 3.1**. 1–3 абзаци документа оформіть як маркований список з маркером ■, абзаци 4–6 – як нумерований список 1), 2), 3)... Збережіть документ у файлі з іменем **завдання 3.1.1.docx** у вашій папці.

2. Створіть новий документ і введіть список прізвищ 10 ваших друзів і подруг у вигляді нумерованого списку. Упорядкуйте їх за алфавітом. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.1.2-1.docx**. Перетворіть список у маркований. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.1.2-2.docx**.

3. Створіть новий документ і введіть перелік семи чудес України (відомості знайдіть в Інтернеті) у вигляді маркованого списку. Установіть такі значення властивостей абзаців списку: маркер – ○, відступ маркера від лівого поля – *2 см*, відступ тексту елементів списку від маркера – *1 см*. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.1.3.docx**.

4. Відкрийте текстовий документ з файлу **зразок 3.1.4.docx**, який міститься в папці **Розділ 3\Пункт 3.1**. Оформте документ за зразком, наведеним у файлі. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.1.4.docx**.

5. З'ясуйте, використовуючи **Довідку** текстового процесора, у якому випадку маркери та номери можуть не з'являтися під час створення списку. Як це виправити?

6. Знайдіть за допомогою **Довідки**, як додати зображення та символи до списку маркерів, і встановіть їх на своєму комп'ютері. Створіть новий текстовий документ і введіть список областей України, які межують з вашою областю. Оформте цей список з використанням одного з таких маркерів. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.1.6.docx**.

7. Розподіліть зображення за типами списків у текстовому документі (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pod4yo0wn22).

8. Упишіть пропущені слова в алгоритмі перетворення абзаців у список (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pvnckzcq222).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Де вам траплялися таблиці в текстовому документі?
2. Як структуруються дані в таблиці?
3. Чи зручно вам користуватися таблицями? Чому?

3.2. ДОДАВАННЯ, РЕДАГУВАННЯ ТА ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЦЬ У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ

У цьому пункті йтиметься про:
- таблиці та їх властивості;
- створення таблиць у текстовому документі;
- введення даних у таблицю та переміщення по таблиці;
- виділення об'єктів таблиці;
- редагування та форматування таблиць.

ТАБЛИЦІ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Поміркуйте

● У чому зручність розташування тексту в таблиці (мал. 3.7)? ● Чи будь-який текст можна подавати у вигляді таблиці? ● Де вам траплялися таблиці?

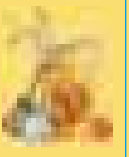
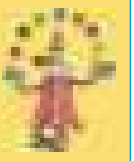
Таблиці в текстовому документі використовують для впорядкування та структурованого подання різноманітних даних. Дані, подані у таблиці, більш зручні для сприймання та опрацювання, ніж звичайний текст.

Таблиця складається зі *стовпців* і *рядків*, на перетині яких містяться *клітинки*. Стовпці, рядки, клітинки є *об'єктами таблиці*.

Таблиця як об'єкт текстового документа має такі властивості:

- **розмір таблиці, її рядків та стовпців** – це ширина і висота таблиці та її об'єктів;
- **спосіб обтікання** таблиці текстом – спосіб взаємного розташування тексту та таблиці на сторінці документа;
- **межі таблиці та окремих клітинок** – сукупність таких властивостей ліній меж об'єктів таблиці, як *колір*, *тип* і *товщина*;
- **заливка** – спосіб зафарбування (колір і візерунок) об'єктів таблиці та інші.

Розклад уроків у 6-Б класі

№	Понеділок		Вівторок		Середа	Четвер	П'ятниця
1 08:00– 08:40	Інформатика I гр.	Інформатика II гр.	Українська мова		Українська мова	Українська мова	Фізична культура
2 08:45– 09:25	Математика		Фізична культура		Математика		Математика
3 09:30– 10:10	Українська мова		Інформатика I гр.	Інформатика II гр.		Зарубіжна література	Українська література
10:10– 10:40	Динамічна перерва						
4 10:40– 11:20	Українська література		Англійська мова		Зарубіжна література	Географія	Мистецтво
5 11:25– 12:05	Трудове навчання		Здоров'я, безпека та добробут		Англійська мова	Англійська мова	Географія
6 12:10– 12:50	Трудове навчання		Мистецтво		Історія	Математика	Пізнаємо природу
7 12:55– 13:35			Історія		Пізнаємо природу	Фізична культура	
14:00 гуртки							

Мал. 3.7. Розклад у вигляді таблиці

Як видно з наведеного прикладу (мал. 3.7), висота рядків і ширина стовпців таблиці може бути різною. Для різних об'єктів таблиці можна встановити різні межі та колір заливки. Кілька клітинок можуть бути об'єднані в одну, а деякі з клітинок можуть бути розділені на кілька. Напрямок тек-

сту у клітинці може бути горизонтальним або вертикальним. У клітинки таблиці можна вставляти графічні зображення.

СТВОРЕННЯ ТАБЛИЦЬ У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ

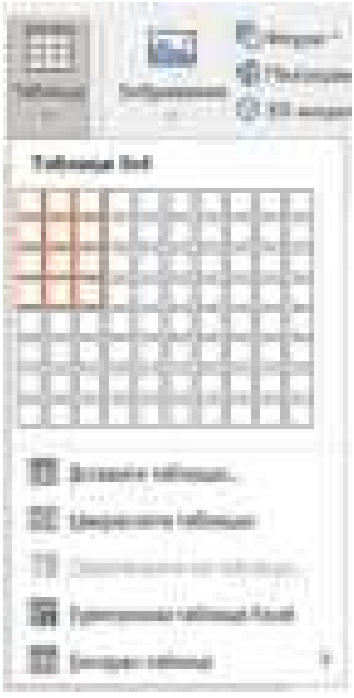
У текстовому процесорі **Word** існує кілька способів створення таблиці в текстовому документі:

- уставити таблицю з визначеною кількістю рядків і стовпців;
- накреслити таблицю довільної структури;
- перетворити фрагмент тексту на таблицю.

Усі команди створення таблиць розміщено у списку кнопки **Таблиця** групи **Таблиці** вкладки **Вставлення**.

Уставити в документ таблицю, яку визначено кількістю рядків і стовпців, можна в такий спосіб:

1. Вибрати в документі місце, де потрібно вставити таблицю.
2. Вибрати на вкладці **Вставлення** у групі **Таблиці** кнопку **Таблиця**.
3. Виділити на схемі потрібну кількість рядків і стовпців та клацнути ліву кнопку миші. Наприклад, на малюнку 3.8 на схемі виділено 3 стовпці та 4 рядки таблиці, що створюється.



Мал. 3.8. Вставлення таблиці

У цей спосіб можна вставити в документ таблицю, у якій не більше ніж 10 стовпців і 8 рядків. Якщо ж потрібно вставити більшу таблицю, то це можна зробити, виконавши ***Вставлення*** ⇒ ***Таблиці*** ⇒ ***Таблиця*** ⇒ ***Вставити таблицю***.

Потім у відповідних полях діалогового вікна **Вставлення таблиці** (мал. 3.9) потрібно вказати кількість стовпців і рядків нової таблиці й вибрати кнопку **ОК**.

Мал. 3.9. Діалогове вікно **Вставлення таблиці**

ВВЕДЕННЯ ДАНИХ У ТАБЛИЦЮ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ КУРСОРА

Пригадайте

● Які є правила введення тексту? ● Які клавіші використовують для переміщення курсора в тексті?

Після того як таблицю створено, її потрібно заповнити даними. Текст уводиться в поточну клітинку таблиці за відомими вам правилами введення тексту. Під час уведення даних у клітинки ширина стовпця і висота рядка автоматично змінюються, щоб умістити введений у клітинку текст.

Щоб перемістити курсор у певну клітинку таблиці, її слід вибрати вказівником або скористатися такими клавішами (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Переміщення курсора в таблиці

Клавіша	*Призначення*	*Клавіша*	*Призначення*
Tab	Наступна клітинка таблиці праворуч (з переходом на наступний рядок або його додавання)	**Shift+Tab**	Попередня клітинка таблиці ліворуч (з переходом на попередній рядок)
→	Наступний символ текстового документа	←	Попередній символ текстового документа
↓	Наступний рядок текстового документа	↑	Попередній рядок текстового документа

ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

● Як виділити в тексті одне слово? Один рядок? Один абзац?

Текст у клітинках таблиці, саму таблицю та її об'єкти можна редагувати та форматувати. Для виконання цих операцій об'єкти таблиці, над якими виконуються дії, слід зробити поточними або виділити:

- *для виділення однієї клітинки таблиці* – вибрати внутрішню область клітинки біля її лівої межі, коли вказівник набуває вигляду (мал. 3.10);

Мал. 3.10

- *для виділення одного рядка таблиці* – вибрати зовнішню область рядка таблиці біля його лівої межі, коли вказівник набуває вигляду (мал. 3.11);

Мал. 3.11

- *для виділення одного стовпця таблиці* – вибрати зовнішню область стовпця таблиці біля його верхньої межі, коли вказівник набуває вигляду (мал. 3.12);

Мал. 3.12

- *для виділення всієї таблиці* – вибрати маркер , який з'являється над лівим верхнім кутом таблиці після наведення вказівника на таблицю (мал. 3.13);

Мал. 3.13

- *для виділення кількох сусідніх клітинок таблиці* – виділити область, у яку потрапляють потрібні клітинки таблиці (мал. 3.14);

Мал. 3.14

- *для виділення кількох несуміжних об'єктів таблиці* – виділити один об'єкт, потім, утримуючи натиснутою клавішу **Ctrl**, виділити решту потрібних об'єктів (мал. 3.15).

Мал. 3.15

Для зняття виділення клітинок таблиці потрібно вибрати будь-яке місце документа.

РЕДАГУВАННЯ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

- Які операції для редагування тексту використовують? Які клавіші використовують для цього?

Редагування самого тексту в клітинках таблиці здійснюється звичайними для **Word** способами. Але під час роботи з таблицею може виникнути потреба змінити її структуру: додати чи видалити рядки, стовпці чи клітинки, об'єднати чи розділити клітинки попередньо створеної таблиці.

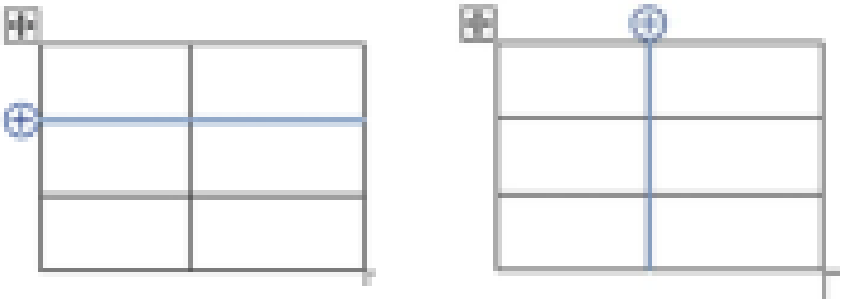
Елементи керування для виконання цих операцій розміщено на тимчасовій вкладці **Макет** (мал. 3.16), яка з'являється на **Стрічці** після вибору будь-якого об'єкта таблиці.

Мал. 3.16. Тимчасова вкладка **Макет**

Для виконання цих операцій слід:

1. Вибрати або виділити ті об'єкти таблиці, які потрібно змінити.
2. Відкрити на **Стрічці** тимчасову вкладку **Макет** і вибрати одну з потрібних команд **Вставити**, **Видалити**, **Об'єднати клітинки** чи **Розділити клітинки**.
3. Обрати потрібний варіант зміни структури:
   - *Вставити:* рядки вище чи нижче, стовпці зліва чи справа;
   - *Видалити:* таблицю, стовпці, рядки, клітинки;
   - *Розділити клітинки:* зазначити, на яку кількість стовпців і рядків вони розділяються;
   - *Об'єднати клітинки:* виділені клітинки об'єднуються в одну клітинку, і текст усіх клітинок розміщується у цій клітинці.

Також швидко вставити в таблицю рядки чи стовпці можна, вибравши відповідні позначки , які з'являються біля таблиці після наведення вказівника на межу між рядками чи стовпцями (мал. 3.17).



Мал. 3.17. Вставка рядків і стовпців

Для виконання операцій редагування таблиці та її об'єктів можна скористатися і командами контекстного меню цих об'єктів. Також можна використовувати прийоми «швидкого» редагування:

- для очищення вмісту всієї таблиці або її об'єктів достатньо їх виділити та натиснути клавішу **Delete** – дані будуть видалені, а сама таблиця залишиться;
- додавати порожні рядки в кінці таблиці можна і так: поставити курсор в останню клітинку таблиці (праву нижню) і натиснути клавішу **Tab**;

- якщо додатковий рядок потрібен усередині таблиці, то курсор слід поставити в кінці рядка, за межами таблиці та натиснути клавішу **Enter**;
- видалити будь-який виділений рядок, або стовпець таблиці, або всю таблицю можна, натиснувши клавішу **BackSpace**.

Усю таблицю як єдиний об'єкт текстового документа можна переміщувати і копіювати аналогічно до виконання таких операцій з фрагментами тексту. Для цього таблицю потрібно виділити та застосувати відомі вам способи: перетягуванням, сполученнями клавіш або елементами керування на **Стрічці**.

ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

- Що таке форматування тексту?
- Які операції до нього належать?
- Як виконати форматування тексту?

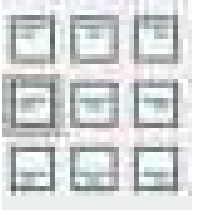
Для форматування тексту в клітинках застосовують стандартні засоби **Word**.

Під час форматування об'єктів таблиці можна змінити значення таких властивостей таблиці: розмір таблиці та її рядків і стовпців, колір, тип і товщину меж клітинок таблиці, заливку клітинок тощо.

Для виконання операцій форматування використовують елементи керування тимчасових вкладок **Макет** (табл. 3.2) і **Конструктор таблиць** на **Стрічці**.

Таблиця 3.2

Призначення деяких елементів керування вкладки Макет

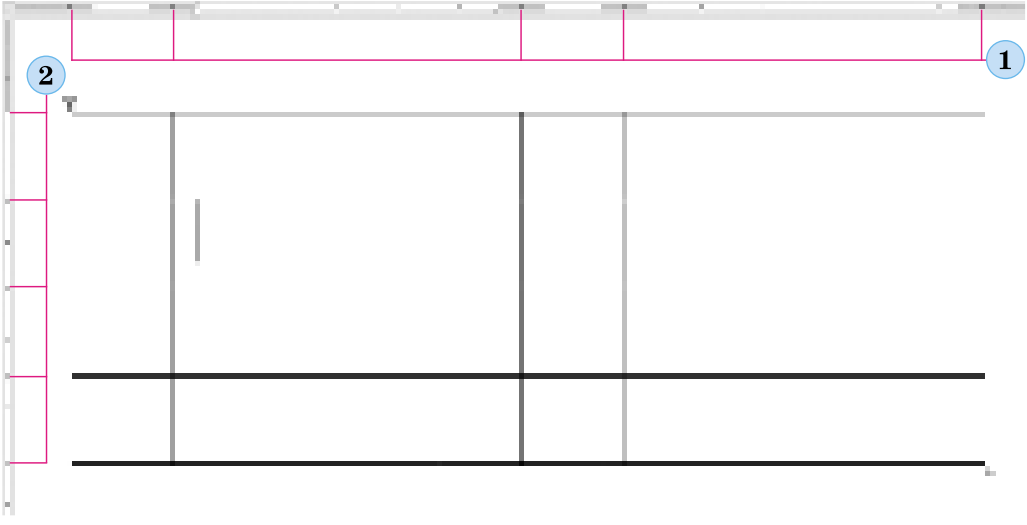
Елемент керування	*Призначення*
Вирівнювання 	Для встановлення вирівнювання тексту в клітинці – *знизу зліва, по центру, по центру справа* тощо
Напрямок тексту	Для встановлення розташування тексту в клітинці – *горизонтальне* або *вертикальне*

Продовження таблиці 3.2

Елемент керування	Призначення
Поля клітинок	Для відкриття діалогового вікна, у якому можна встановити *розмір полів* (відстані від тексту до відповідної межі клітинки) та *інтервал між клітинками* в таблиці
Ширина стовпців **Висота рядків**	Для встановлення точної ширини стовпців і висоти рядків таблиці

Розміри всієї таблиці та окремих об'єктів таблиці можна змінити такими способами:

- ***Перетягування межі об'єкта.*** Наведення вказівника на межу рядка чи стовпця змінює його вигляд: на межі рядка вказівник матиме вигляд , на межі стовпця – . Під час перетягування штрихова лінія буде вказувати на нове положення межі.
- ***Перетягування маркера межі.*** Коли курсор розміщено в області таблиці, на горизонтальній лінійці з'являються *маркери меж* стовпців, а на вертикальній – *маркери меж* рядків (мал. 3.18). Перетягуючи їх, можна змінити розміри відповідних стовпців і рядків.



Мал. 3.18. Межі рядків і стовпців таблиці на лінійках:
1 – маркери меж стовпців; *2* – маркери меж рядків

За замовчуванням у таблиці межі відображаються у вигляді чорних тонких суцільних ліній завширшки ½ пт, заливка клітинок відсутня. Змінити значення цих властивостей можна, використовуючи елементи керування груп **Стилі таблиць** і **Межі** тимчасової вкладки **Конструктор таблиць** (мал. 3.19).

Мал. 3.19. Тимчасова вкладка **Конструктор таблиць**

Для меж таблиці або її окремих клітинок можна встановити колір, товщину, тип ліній контуру, вибравши відповідні кнопки у групі **Межі** на вкладці **Конструктор таблиць**. Внутрішні частини вибраних об'єктів таблиці можна зафарбувати різними кольорами, вибравши кнопку **Заливка** на цій вкладці.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/L4XCcYN або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Для впорядкування та наочного подання в документах різноманітних даних використовують таблиці. Таблиця складається зі стовпців і рядків, на перетині яких розміщуються клітинки. Стовпці, рядки, клітинки є об'єктами таблиці. У клітинках таблиці можуть розміщуватися текст, числа, малюнки, формули та навіть інші таблиці.

Таблиця як об'єкт текстового документа має такі властивості: розмір таблиці, спосіб вирівнювання, межі таблиці, заливка тощо.

Є кілька способів уставити в текстовий документ таблицю. Найбільш поширений такий: виконати ***Вставлення*** ⇒ ***Таблиці*** ⇒ ***Таблиця*** ⇒ ***Вставити таблицю***, потім у відповідних полях діалогового вікна **Вставлення таблиці** вказати кількість стовпців і рядків та вибрати кнопку **ОК**.

Редагування самої таблиці передбачає додавання або видалення окремих її об'єктів, об'єднання або розділення клітинок таблиці тощо. Під форматуванням таблиці розуміють такі операції: установлення розміру таблиці, ширини стовпців і висоти рядків, способу вирівнювання таблиці на аркуші та тексту в клітинках, меж і заливки тощо.

Елементи керування для виконання операцій редагування та форматування таблиці містяться на вкладці **Макет** і **Конструктор таблиці** на **Стрічці**.

Дайте відповіді на запитання

1. Для чого в документі використовують таблиці? З яких об'єктів вони складаються?
2. Які основні властивості таблиці? Яких значень вони можуть набувати?
3. Як можна вставити таблицю в текстовий документ?
4. Які операції редагування таблиць ви можете назвати? Як вони виконуються?
5. Які операції належать до операцій форматування таблиці та її об'єктів? Де розміщуються відповідні елементи керування?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які переваги використання таблиць у текстовому документі? У яких випадках їх доцільно створювати?
2. Перегляньте ваші підручники з історії, географії. Знайдіть у них таблиці, визначте кількість рядків і стовпців таблиць, особливості їх оформлення. Як ви вважаєте, які особливості даних, що оформлюють у вигляді таблиць?
3. Які недоліки використання таблиць ви можете назвати? Для яких даних їх не варто створювати?
4. Як ви думаєте, чи можна сортувати рядки таблиці? Яким чином це можна зробити? Запропонуйте свій алгоритм дій і перевірте його практично.
5. Як можна швидко пронумерувати рядки таблиці? Запропонуйте свій алгоритм дій і перевірте його практично.

Виконайте завдання

1. Створіть таблицю за зразком (мал. 3.20). Заповніть порожні клітинки таблиці словами **ТАК** або **НІ** (*вирівнювання по центру*), порівнюючи властивості кисню й вуглекислого газу. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.1.docx**.

Властивості	*Кисень*	*Вуглекислий газ*
Безбарвний		
Немає запаху		
Підтримує горіння		
Потрібен для дихання		

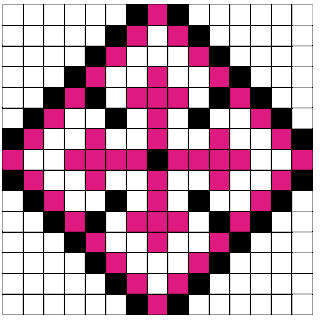
Мал. 3.20

2. Створіть у текстовому документі таблицю з розкладом уроків у вашому класі за зразком (мал. 3.7). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.2.docx.**

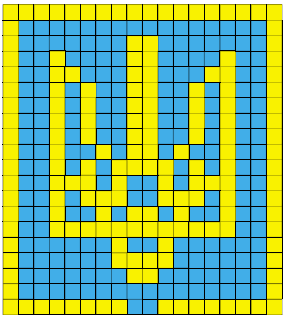
3. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 3\Пункт 3.2\зразок 3.2.3.docx**). Відредагуйте таблицю за зразком, який наведено у файлі. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.3.docx.**

4. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 3\Пункт 3.2\зразок 3.2.4.docx**). Відформатуйте таблицю за зразком, який наведено у файлі. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.4.docx.**

5. Створіть у текстовому документі таблиці, зафарбувавши їх клітинки за наведеними зразками (мал. 3.21). Висота рядків і ширина стовпців – *0,5 см*. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.5.docx.**



а)



б)

Мал. 3.21

6. Прочитайте уважно текст.

Залежно від того, які органи чуття людини сприймають повідомлення, ці повідомлення можна розділити на *візуальні* (сприймаються очима); *звукові* (сприймаються вухами); *смакові* (сприймаються язиком); *нюхові* (сприймаються носом); *тактильні* (сприймаються шкірою) тощо.

Доволі часто в отриманні повідомлень беруть участь відразу кілька органів чуття людини. Наприклад, якщо ми їмо яблуко, то відразу отримуємо повідомлення про його колір і форму (*візуальне повідомлення*), наскільки воно тверде або м'яке (*тактильне повідомлення*), солодке чи кисле (*смакове повідомлення*), який має аромат (*повідомлення про запах*), ще й можемо прослухати розповідь садівника про його сорт і способи догляду (*звукове повідомлення*). Такі повідомлення називають ***комбінованими***.

Створіть у текстовому документі таблицю та заповніть її даними на основі наданого тексту.

Вид повідомлення	*Орган чуття*	*Приклад повідомлення*

Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.2.6.docx.**

7. До кожного зображення кнопки доберіть відповідну їй дію під час опрацювання таблиць у текстовому документі (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pxxf82gza22).

8. Поставте у відповідність зображенню таблиці відповідне вікно вставлення цієї таблиці під час створення (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pjd4k9kma22).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Які графічні об’єкти можна вставити на слайд презентації? Як це зробити?
2. Назвіть властивості графічних об’єктів на слайді презентації.
3. Які операції можна виконувати над графічними об’єктами на слайді?

3.3. ВСТАВЛЕННЯ ГРАФІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ У ТЕКСТОВИЙ ДОКУМЕНТ

У цьому пункті йтиметься про:

- види графічних об’єктів у текстовому документі та їх властивості;
- вставлення, редагування та форматування фігур у текстовому документі;
- створення, редагування та форматування об’єктів **SmartArt** у текстовому документі.

ВИДИ ГРАФІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Пригадайте

● З якими графічними об’єктами ви працювали? ● У яких програмах їх створювали? ● Які властивості графічних об’єктів ви знаєте?

Для ілюстрації змісту тексту до текстового документа додають різні графічні зображення – малюнки, фотографії,

схеми, діаграми тощо, або оздоблюють документ рамками, піктограмами, логотипами тощо.

Вивчаючи в 5-му класі тему «Редактор презентацій», ви вже навчилися вставляти та форматувати на слайдах презентацій фігури, зображення та піктограми (мал. 3.22).

Мал. 3.22. Приклади графічних об'єктів: фігури, зображення, піктограми

У текстовий документ також можна вставити такі види графічних об'єктів (мал. 3.23):

- зображення з файлів на вашому комп'ютері та з Інтернету;
- діаграми та знімки екрана;
- зображення з готових колекцій – фігури, піктограми, 3D-моделі;
- об'єкти **SmartArt**.

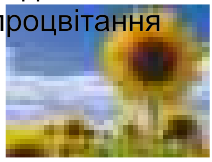
Мал. 3.23. Елементи керування для вставлення графічних об'єктів у текстовий документ

Графічні об'єкти, уставлені в текстовий документ, мають певні властивості: *розміри* зображення, *спосіб обтікання* зображення текстом, *колір*, *товщина* та *тип лінії* межі зображення, *місце розташування* зображення на сторінці документа тощо.

З більшістю із цих властивостей ви вже ознайомилися під час вставлення графічних об'єктів на слайди презентацій. Новими для вас є такі:

- **спосіб обтікання** зображення текстом – визначає взаємне розміщення тексту й зображення на сторінці документа (табл. 3.3). Може набувати значення: *у тексті*, *навколо рамки*, *за контуром*, *за текстом*, *перед текстом* тощо;

Таблиця 3.3

У тексті	*Навколо рамки*	*Перед текстом*	*За текстом*
Тризуб є давнім українським символом. Його найдревніше зображення датується десятим століттям	**Калина** – рослина нашого українського роду, яка поширена майже по всій країні	Українські національні **обереги** – без спадщини минулих	**Соняшник** – це справжній символ України, родючості та процвітання 

- **розташування на сторінці** – визначає місце розміщення зображення на сторінці відносно країв (полів) сторінки. Властивість може набувати значення: *вгорі ліворуч*, *посередині по центру*, *внизу праворуч*, *посередині ліворуч* та інші (мал. 3.24).

Мал. 3.24. Місце розташування зображення на сторінці

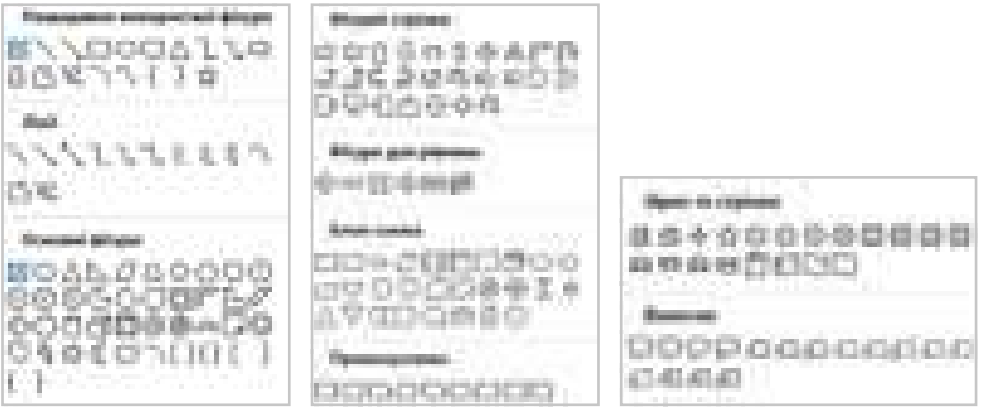
ВСТАВЛЕННЯ, РЕДАГУВАННЯ ТА ФОРМАТУВАННЯ ФІГУР У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ

Пригадайте

● Які геометричні фігури можна вставити на слайд презентації? Як це зробити? ● Які операції редагування та форматування фігур ви виконували?

Фігури, які можна вставити в текстовий документ, поділяються на кілька видів: *лінії*, *основні фігури*, *фігурні стрілки*, *елементи блок-схем*, *виноски*, *зірки та стрічки* (мал. 3.25).

Вставлення, редагування та форматування фігур у текстовому документі відбувається аналогічно до того, як ви це робили в комп'ютерних презентаціях.



Мал. 3.25. Інструменти для вставлення фігур у текстовий документ

Нагадаємо основні відомості. Вставлення цих графічних об'єктів у текстовий документ відбувається за таким алгоритмом:

1. Вибрати на вкладці **Вставлення** у групі **Ілюстрації** кнопку **Фігури** .
2. Вибрати в наведеному переліку потрібну фігуру (мал. 3.25).
3. Перевести вказівник у робочу область документа.
4. Зафіксувати початкову точку малювання фігури натисканням лівої кнопки миші.
5. Перемістити вказівник у кінцеву точку малювання фігури, утримуючи натиснутою ліву кнопку миші.
6. Відпустити ліву кнопку миші.

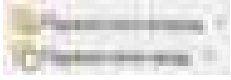
Вставлену фігуру можна *редагувати* (змінювати розміри, нахиляти, повертати, використовуючи **маркери розмірів та обертання**, копіювати, переміщувати, видаляти) і *форматувати* (змінювати товщину та колір ліній контуру, колір і спосіб заливки тощо).

Операції редагування (копіювання, переміщення, видалення) цього виду графічних об'єктів у текстовому документі виконуються відомими вам способами: з використанням **Буфера обміну**, сполучень клавіш, елементів керування **Стрічки**.

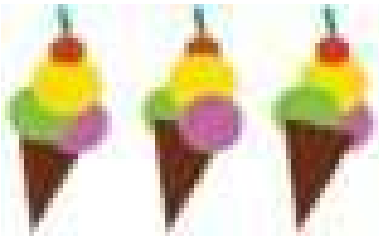
Форматування фігур, уставлених у текстовий документ, виконується з використанням елементів керування тимчасової вкладки **Формат фігури** (мал. 3.26), яка автоматично з'являється на **Стрічці** після вибору фігури.

Мал. 3.26. Вкладка **Формат фігури**

Фігури, уставлені в текстовий документ, можна накладати одну на іншу, подібно до створення аплікації з різних паперових елементів (мал. 3.27).

Для цього потрібно виділити фігуру та перемістити її в інше місце текстового документа, де розміщено інші фігури. Послідовність накладання фігур можна за потреби змінити (мал. 3.28), використавши кнопки  , які розміщені у групі **Упорядкувати** тимчасової вкладки **Формат фігури**.

Мал. 3.27. Фото паперової аплікації та аналогічне графічне зображення, створене з фігур



Мал. 3.28. Зміна послідовності накладання фігур у графічному об'єкті

Кілька фігур, з яких складено деяке графічне зображення, для зручності опрацювання бажано **згрупувати**, і в подальшому ці фігури будуть сприйматися як один графічний об'єкт (мал. 3.29). Усі операції редагування та форматування в такому випадку виконуються над всіма фігурами одночасно. За потреби для подальшого опрацювання окремих фігур незалежно графічний об'єкт можна **розгрупувати**.

Мал. 3.29. Кілька накладених фігур і згрупований графічний об'єкт

Ці операції виконуються з використанням команд кнопки **Групувати об'єкти** у групі **Упорядкувати** тимчасової вкладки **Формат фігури.**

Також можна змінити спосіб розташування створеного графічного об'єкта на сторінці текстового документа (вгорі ліворуч, посередині по центру, внизу по центру тощо), використавши команди кнопки **Розташування** групи **Упорядкувати** вкладки **Формат фігури.**

Спосіб обтікання графічного об'єкта текстом документа можна визначити, вибравши потрібну команду кнопки **Обтікання текстом** групи **Упорядкувати** вкладки **Формат фігури.**

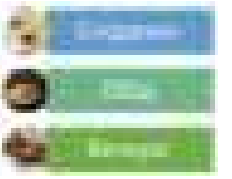
СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ SMARTART У ТЕКСТОВОМУ ДОКУМЕНТІ

Поміркуйте

● Розгляньте наведені в таблиці 3.4 схеми. Опишіть зміст схем своїми словами. ● Чим корисне буде використання таких схем у документах?

Таблиця 3.4

Приклади схем різних типів у текстовому документі

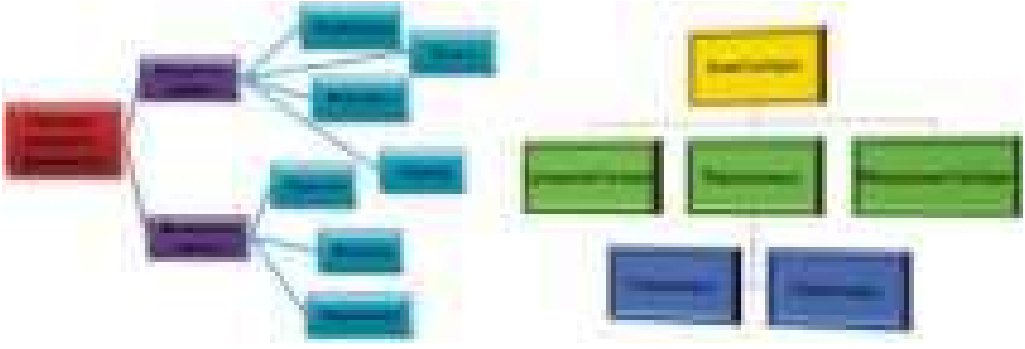
			
Тип схеми – **Цикл**	Тип схеми – **Процес**	Тип схеми – **Список**	Тип схеми – **Піраміда**

У текстових документах часто використовують спеціальні об'єкти **SmartArt** (англ. *smart* – розумний, *art* – мистецтво). Це вид графічних об'єктів, які призначені для подання різних відомостей у вигляді різноманітних схем. Схеми являють собою взаємопов'язані фігури, усередині яких розміщується текст чи малюнки. Використання схем дає змогу зробити документ більш наочним і яскравим. Приклади об'єктів **SmartArt** різних типів наведено в таблиці 3.4.

Зверніть увагу! Вибираючи тип об'єкта **SmartArt** для вставлення в документ, слід продумати спосіб подання даних у цій схемі з урахуванням її призначення та вигляду. Також потрібно враховувати розмір тексту та кількість елементів на схемі – якщо їх буде велика кількість, то це погано вплине на сприймання наведених відомостей.

Для вставлення цих графічних об'єктів у текстовий документ використовують елемент керування **SmartArt** групи **Ілюстрації** вкладки **Вставлення**.

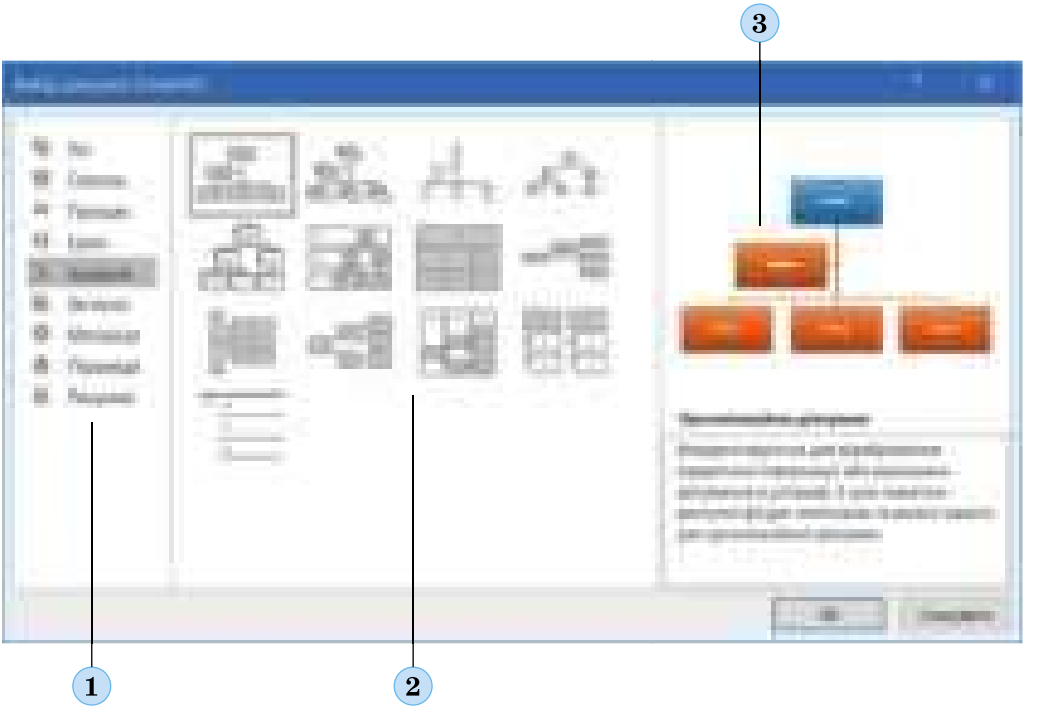
Розглянемо створення об'єктів **SmartArt** на прикладі *організаційних діаграм*. **Організаційна діаграма** – це схема, яка відображає взаємні відношення між об'єктами. За допомогою такої схеми можна подати відомості про класифікацію, структуру підприємства, зміст підручника та інші ієрархічні дані. Наприклад, використовуючи організаційні діаграми, можна подати схему класифікації пристроїв введення-виведення чи видів комп'ютерів (мал. 3.30).



Мал. 3.30. Приклади організаційних діаграм

Для створення організаційної діаграми потрібно виконати такий алгоритм:

1. Вибрати вказівником миші місце в документі, куди буде вставлятися об'єкт.
2. Виконати ***Вставлення*** ⇒ ***Ілюстрації*** ⇒ ***SmartArt***, що відкриває вікно **Вибір рисунка SmartArt** (мал. 3.31).
3. Вибрати в лівій частині вікна **Вибір рисунка SmartArt** потрібний тип макета – *Ієрархія*.
4. Вибрати в центральному списку вікна **Вибір рисунка SmartArt** макет, наприклад *Організаційна діаграма*.
5. Вибрати кнопку **ОК**.

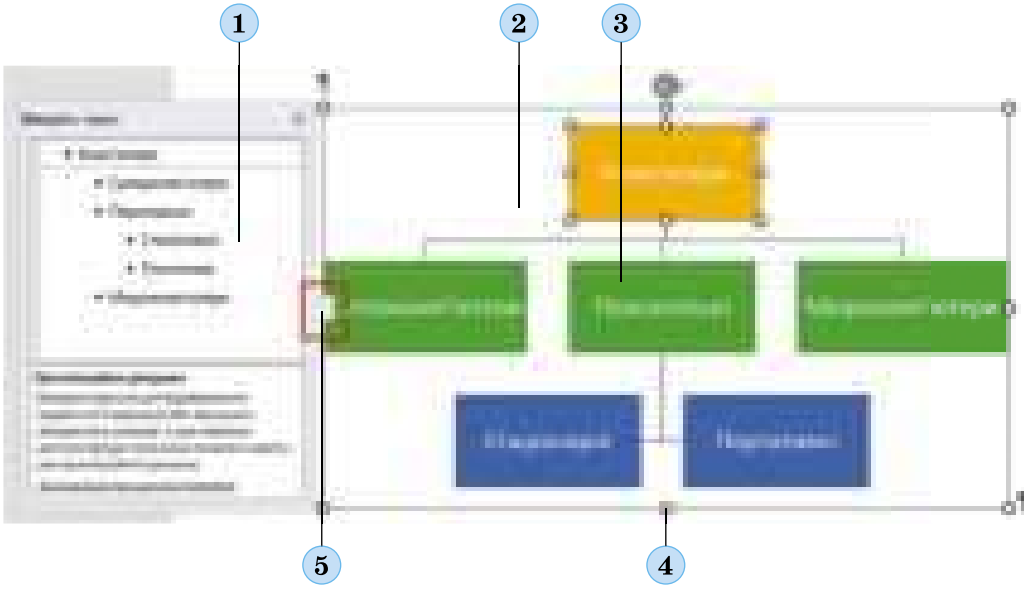


Мал. 3.31. Вікно **Вибір рисунка SmartArt:**
1 – перелік типів об'єктів **SmartArt**; *2* – перелік макетів обраного типу об'єктів **SmartArt**; *3* – детальний вигляд макета об'єктів **SmartArt** та опис його використання

Після цього в поточному місці документа з'являється об'єкт **SmartArt**, обведений рамкою з маркерами змінення розмірів (мал. 3.32). Усередині фігур схеми міститься текст за замовчуванням, який потрібно замінити. Кількість фігур і рівнів на схемі визначається за замовчуванням, їх можна додавати чи видаляти відповідно до потреби.

Область **Введіть текст** можна приховати, вибравши кнопку закриття вікна цієї області, або відобразити, якщо її не відображено, вибравши кнопку ліворуч на межі рисунка (мал. 3.32, 5).

Додати потрібний текст до фігур можна безпосередньо в самій фігурі, вибравши її й увівши необхідний текст. Також це можна зробити і в області **Введіть текст** (мал. 3.32, 1), яка розташована ліворуч від уставленого об'єкта, і введені дані автоматично відображатимуться у відповідній фігурі. Це відбувається тому, що між умістом області **Введіть**



Мал. 3.32. Вікно вставлення об'єкта **SmartArt**:
1 – область **Введіть текст**; *2* – область побудови об'єкта **SmartArt**; *3* – фігура з даними; *4* – маркери змінення розмірів; *5* – кнопка для відкриття/закриття області введення тексту

текст і фігурами об'єкта **SmartArt** існує однозначна відповідність – усі дії в області введення автоматично відображаються у фігурах схеми.

Під час уведення тексту у фігури відбувається автоматичне змінення розмірів фігур і символів тексту. Змінити значення властивостей фігур і тексту можна відомими вам засобами текстового процесора.

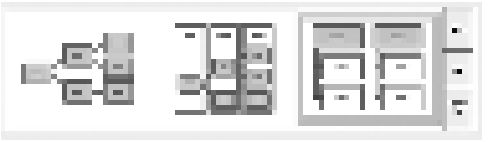
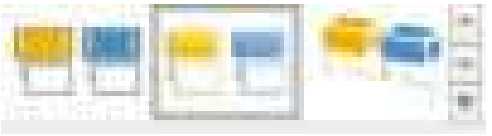
Щоб видалити на схемі зайві фігури, потрібно виділити фігуру й натиснути **Delete**. Для того щоб додати фігуру на схемі, слід:

1. Вибрати фігуру, поруч з якою потрібно вставити нову.
2. Виконати ***Конструктор SmartArt*** ⇒ ***Створення графіки*** ⇒ ***Додати фігуру*** .
3. За потреби перемістити фігуру в потрібне місце, вибравши кнопку **Угору** або **Униз** потрібну кількість разів.
4. За потреби змінити рівень розміщення фігури, вибравши кнопки **Знизити рівень** або **Підвищити рівень** потрібну кількість разів.

Усі елементи керування для опрацювання об'єктів **SmartArt** розміщено на двох тимчасових вкладках **Конструктор SmartArt** і **Формат**, які з'являються на **Стрічці** після наведення на об'єкт **SmartArt**. Призначення деяких із цих елементів подано в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Призначення елементів керування для рисунків SmartArt

Елемент керування	*Призначення*
Група **Створення графіки** вкладки **Конструктор SmartArt**	
Область тексту	Для відображення або приховування області тексту
Група **Макети** вкладки **Конструктор SmartArt**	
	Для вибору іншого макета об'єкта. Перегляд списку макетів означеної категорії здійснюється вибором кнопок прокручування , відкриття всього списку макетів – вибором кнопки **Додатково**
Група **Стилі SmartArt** вкладки **Конструктор SmartArt**	
Змінити кольори	Для зміни кольорової гами схеми
	Для вибору стилю оформлення схеми. Перегляд списку здійснюється вибором кнопок прокручування, відкриття всього списку – вибором кнопки **Додатково**

Також з уставленим об'єктом **SmartArt** можна виконувати й інші операції опрацювання графічних об'єктів – змінювати його розміри, переміщувати в тексті, налаштовувати його обтікання в тексті, заливати кольором тощо.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/M4XCmpM або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

У текстовий документ також можна вставити такі види графічних об'єктів: зображення з файлів на вашому комп'ютері та з Інтернету, діаграми та знімки екрана, фігури, піктограми, 3D-моделі, об'єкти **SmartArt**.

Графічні зображення, уставлені в текстовий документ, мають такі властивості: *розміри* зображення, *колір*, *товщина* та *тип* ліній контуру, *спосіб обтікання* зображення текстом, *спосіб розташування* його на сторінці тощо.

Для вставлення графічних об'єктів у текстовий документ використовують елементи керування групи **Ілюстрації** вкладки **Вставлення**.

Форматування фігур, уставлених у текстовий документ, виконується з використанням елементів керування тимчасової вкладки **Формат фігури**, яка автоматично з'являється на **Стрічці** після вибору об'єкта.

Фігури в текстовому документі можна переміщувати по тексту, накладати одну на іншу, групувати їх в один графічний об'єкт, налаштовувати їх розміщення на сторінці та спосіб обтікання текстом.

У текстових документах можна використовувати спеціальні об'єкти **SmartArt** – вид графічних об'єктів, які призначені для подання різних відомостей у вигляді різноманітних схем. **Схеми** – це взаємопов'язані фігури, усередині яких розміщується текст чи малюнки. Використання схем дає змогу зробити документ наочнішим і яскравішим.

Організаційна діаграма – це схема, яка відображає взаємні відношення між об'єктами. За допомогою такої схеми можна подати відомості про класифікацію, структуру підприємства, зміст підручника та інші ієрархічні дані.

Усі елементи керування для опрацювання об'єктів **SmartArt** розміщено на двох тимчасових вкладках **Конструктор SmartArt** і **Формат**, які з'являються на **Стрічці** після наведення на об'єкти **SmartArt**.

Дайте відповіді на запитання

1. Графічні об'єкти яких типів можна вставляти в текстовий документ? З яких джерел їх можна вставити?

2. Які властивості мають графічні об'єкти в текстовому документі? Яких можливих значень вони можуть набувати? Як їх установити?

3. Які операції можна виконувати з уставленими в текстовий документ графічними об'єктами? Як їх виконати?

4. Що таке об'єкти **SmartArt** та яке їх призначення?

5. Що таке організаційна діаграма? Як її створити в текстовому документі?

Обговоріть і зробіть висновки

1. З якою метою вставляють графічні об'єкти в текстовий документ?

2. У яких випадках ви б рекомендували вставити в текстовий документ знімок екрана?
3. Для чого в текстовому документі можна використати 3D-моделі?
4. Як з геометричних фігур створити орнамент? Придумайте приклади та створіть їх практично.
5. З якою метою вставляють об'єкти **SmartArt** у текстовий документ? Де вам траплялися такі об'єкти?

Виконайте завдання

1. Створіть у текстовому документі зображення з фігур за наведеним зразком (мал. 3.33). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.1.docx.**

Мал. 3.33

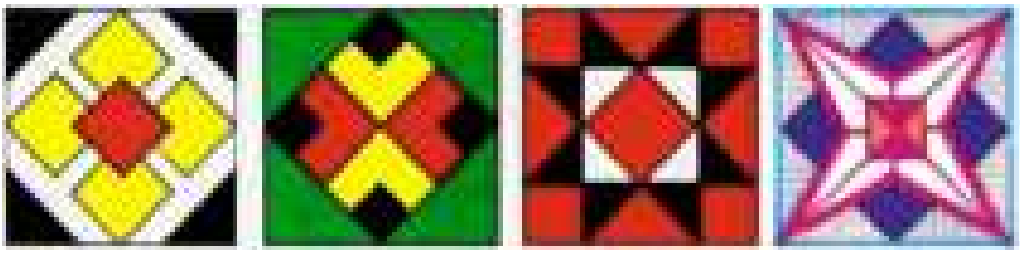
2. Створіть у текстовому документі графічні зображення, подібні до наведених аплікацій (мал. 3.34). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.2.docx.**

а)

б)

Мал. 3.34

3. Створіть у текстовому документі орнаменти з фігур за наведеними зразками (мал. 3.35). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.3.docx.**

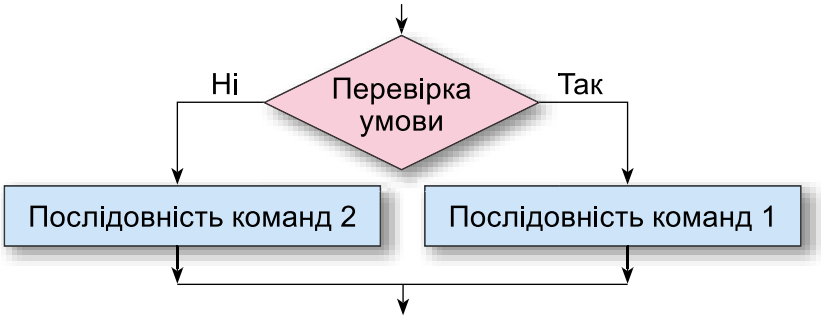


а) б) в) г)

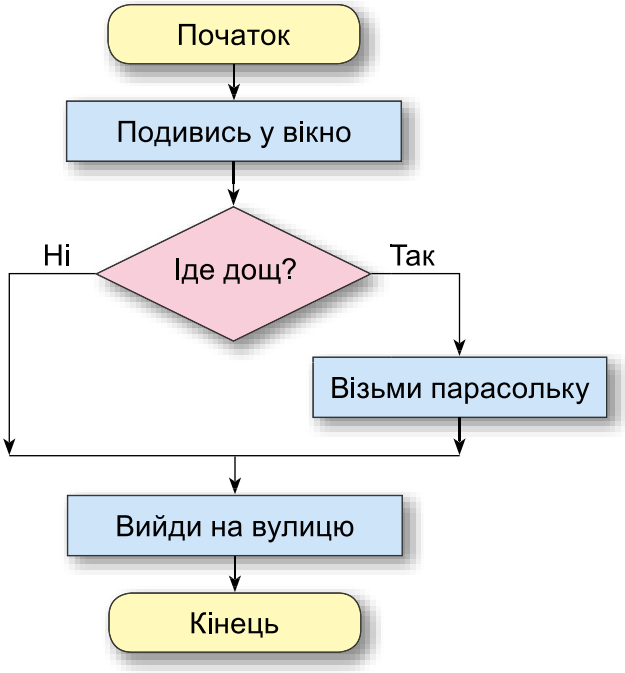
Мал. 3.35

4. Створіть у текстовому документі блок-схеми за наведеними зразками (мал. 3.36). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.4.docx.**

а)



б)

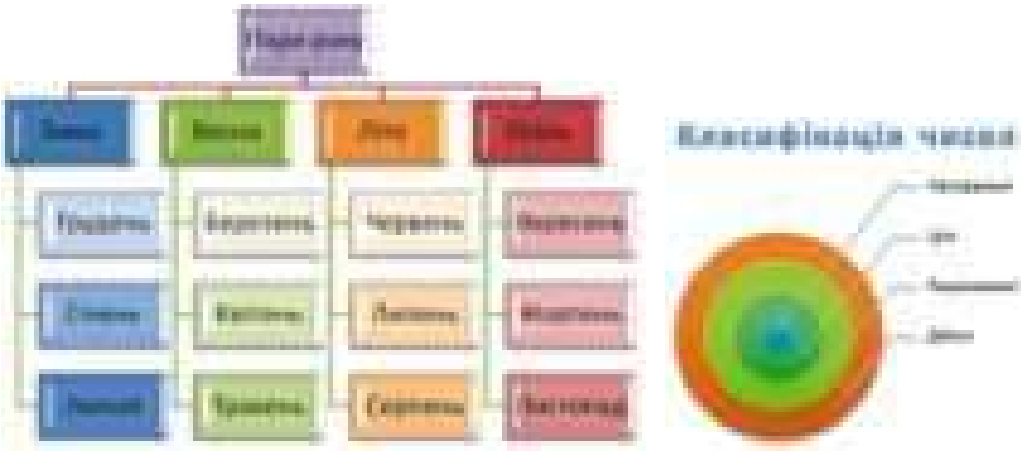


Мал. 3.36

5. Створіть за наведеним фрагментом з підручника (мал. 3.37) об'єкт **SmartArt**, тип об'єкта та його оформлення оберіть самостійно. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.5.docx.**

Мал. 3.37

6. Створіть у текстовому документі об'єкти **SmartArt** за наведеними зразками (мал. 3.38). Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 3.3.6.docx.**



а) б)

Мал. 3.38

7. Поставте у відповідність графічному зображенню спосіб його вставлення в текстовий документ (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pdv0rxh1t22).

8. Властивості об'єктів текстового документа розподіліть на дві групи: перша – ті, що належать до текстових об'єктів, друга – до графічних об'єктів (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pmj4vwz1t22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які види графічних зображень ви знаєте?

2. З якими графічними програмами ви працювали?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я знаю, списки яких видів можна вставити в текстовий документ.
- Я можу визначити потрібний тип списку для оформлення певного фрагмента тексту.
- Я вмію створювати в документі однорівневі списки.
- Я вмію створювати в документі багаторівневі списки.
- Я вмію відсортувати елементи списку.
- Я можу змінити відступи елементів списку з використанням лінійки.
- Я можу змінити нумерацію у списку.
- Я знаю, що таке таблиця та з яких об'єктів вона складається.
- Я розумію призначення та переваги використання таблиць у текстовому документі.
- Я вмію створювати таблиці в текстовому документі.
- Я можу назвати властивості таблиці та її об'єктів, можливі їх значення.
- Я можу редагувати таблицю та її вміст.
- Я вмію форматувати таблицю.
- Я знаю, які графічні об'єкти яких видів можна вставити в текстовий документ.
- Я знаю властивості графічних об'єктів і їх можливі значення.
- Я вмію вставляти в текстовий документ геометричні фігури.
- Я вмію вставляти в текстовий документ об'єкти **SmartArt**.
- Я можу змінити значення властивостей графічних об'єктів у документі.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

Практична робота № 2

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/y4XBxTr або QR-кодом.

РОЗДІЛ 4

ГРАФІЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- основні поняття комп'ютерної графіки;
- види комп'ютерної графіки;
- комп'ютерні програми, які використовуються для опрацювання графічних зображень;
- способи створення й опрацювання векторних зображень у графічному редакторі;
- особливості використання інструментів векторного графічного редактора;
- особливості здійснення операцій над векторними об'єктами;
- використання текстових об'єктів і шарів під час створення векторного зображення.

4.1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. РАСТРОВА ТА ВЕКТОРНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА, ЇХ ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

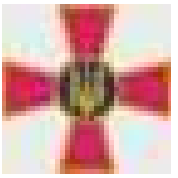
У цьому пункті йтиметься про:

- поняття комп'ютерної графіки та графічного зображення;
- властивості растрової та векторної графіки;
- комп'ютерні програми, які використовуються для опрацювання растрових і векторних графічних зображень.

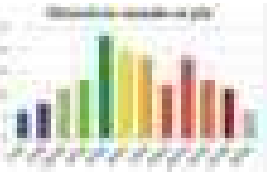
ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

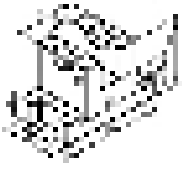
Поміркуйте

● Чи всі подані зображення є комп'ютерними малюнками (мал. 4.1)? ● Якими, на вашу думку, засобами було створено ці зображення? Чому ви так вважаєте?

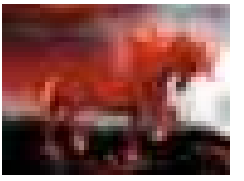
а) 

б)

в) 

г) 

д)

е) 

Мал. 4.1

Пригадайте

• Як можна створити комп'ютерний малюнок? • Як змінити елементи зображення на комп'ютерному малюнку?

Комп'ютерна графіка – розділ інформатики, який вивчає способи та засоби створення й опрацювання графічних зображень з використанням комп'ютерної техніки. Використовується комп'ютерна графіка майже в усіх сферах діяльності людини: у науці й техніці, у медицині й освіті, рекламному бізнесі, індустрії розваг тощо.

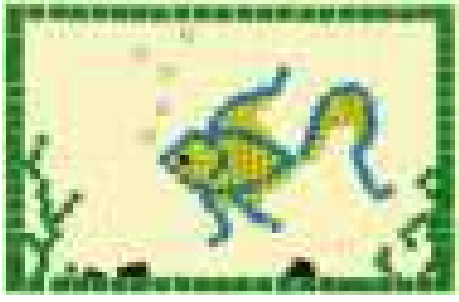
Основним об'єктом комп'ютерної графіки є **графічне зображення**. Воно може бути малюнком або фотографією, діаграмою або схемою, архітектурним ескізом або рекламним плакатом, кадром з мультфільму або відеоролика, QR-кодом тощо.

Графічне комп'ютерне зображення можна створити різними способами. Найбільш розповсюдженим є створення графічних зображень з використанням спеціальних програм – **графічних редакторів**, а також з використанням інших типів комп'ютерних програм, наприклад генератор QR-кодів, табличний процесор (для створення діаграм і графіків), редактор електронних схем тощо.

Графічне зображення як об'єкт має певні властивості. Набір властивостей графічного зображення залежить від того, до якого виду графічних зображень воно належить.

РАСТРОВА ТА ВЕКТОРНА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

Основними видами графічних зображень, залежно від способу їх кодування, є ***растрові*** та ***векторні*** графічні зображення. Відповідно розділи комп'ютерної графіки, які вивчають способи створення та опрацювання таких зображень, називають ***растровою*** та ***векторною графікою***.

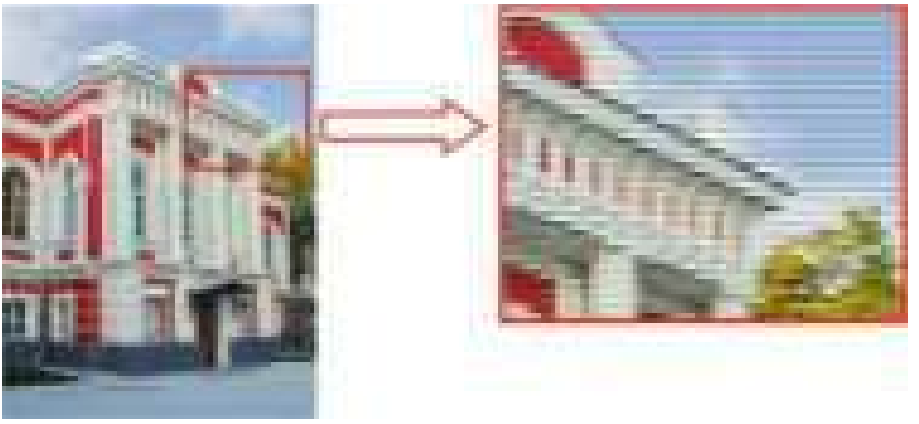


Мал. 4.2. Мозаїка

Растрове графічне зображення складається з окремих маленьких прямокутників – **пікселів** (англ. *pixel* від ***PIC****tures* ***EL****ement* – елемент зображення). Таке зображення схоже на мозаїку, яку виготовлено з однакових за розміром об'єктів (камінців, скелець тощо) (мал. 4.2).

Растрові зображення можна створювати у графічних редакторах або з використанням фотокамер, сканерів та інших пристроїв.

Після збільшення масштабу перегляду графічного зображення або його розмірів стає помітною мозаїчна структура зображення (мал. 4.3). Це явище називають **пікселізацією зображення.**



Мал. 4.3. Пікселізація растрового зображення під час збільшення

Піксель є найменшим об'єктом растрового зображення та має такі властивості: ***розташування***, яке вказує на місцезнаходження пікселя, та ***колір***.

Будь-яке растрове графічне зображення як єдиний графічний об'єкт також має певні ***властивості***:

- ***розміри*** – ширина та висота малюнка, значення властивості задають в одиницях довжини (*сантиметрах*, *дюймах*) або в *пікселях*;
- ***роздільність*** (англ. *resolution* – розкладання на складові) – кількість пікселів (точок) на одиницю довжини зображення – вимірюється в *dpi* (англ. ***dots per inch*** – точок на дюйм) або *пікселів/см*;
- ***глибина кольору*** – визначає *кількість кольорів*, які можуть бути використані в зображенні.

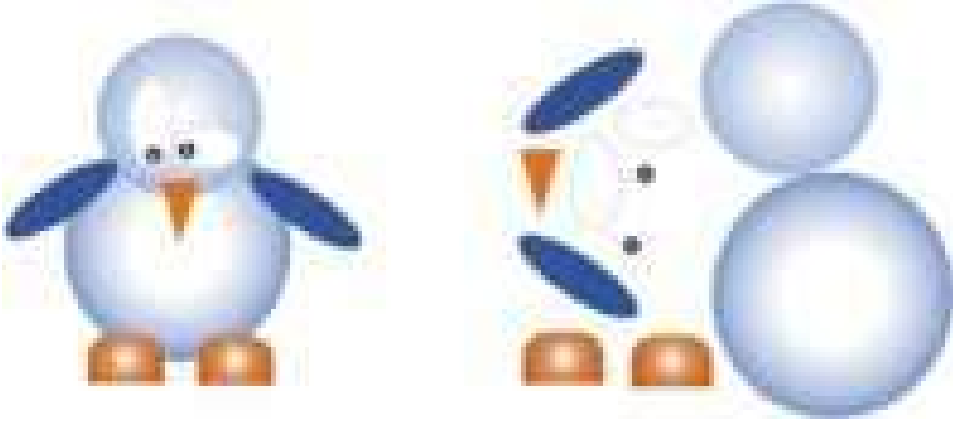
Тексти, малюнки, музика, що опрацьовуються комп'ютером, зберігаються у файлах. Залежно від того, які дані зберігають у файлах, розрізняють текстові, графічні, звукові та інші файли. Однак навіть серед графічних файлів є різні за форматом файли. Це пов'язано з різними способами кодування даних у цих файлах.

***Формати файлів растрових зображень*:**

- **BMP** (англ. ***BitMap** image* – бітова карта зображення) – зображення зберігається без стиснення даних. Розширення імен файлів – **bmp.**
- **JPEG** (англ. ***Joint Photographic Expert Group*** – об'єднана експертна група в галузі фотографії) – розмір графічних файлів цього типу зменшується за рахунок стиснення даних, при цьому частково погіршується якість зображення. Розширення імен файлів – **jpg** або **jpeg.**
- **GIF** (англ. ***Graphics Interchange Format*** – графічний формат для обміну) – призначений для зберігання зображень, а також анімованих зображень. Розширення імен файлів – **gif.**
- **PNG** (англ. ***Portable Network Graphic*** – портативна мережна графіка) – у файлах цього формату дані стискуються без втрати даних і якості зображення. Розширення імен файлів – **png.**

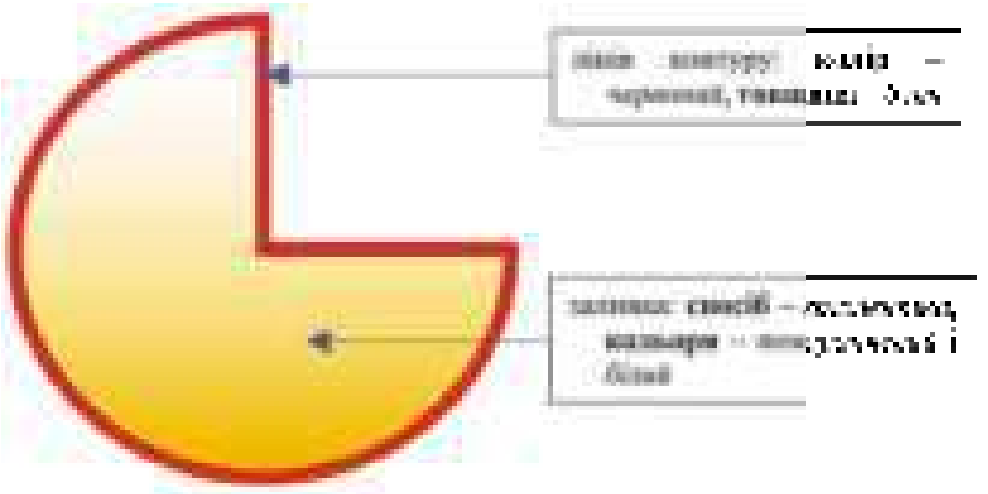
Існують й інші формати растрових графічних файлів.

Векторне графічне зображення складається з окремих геометричних фігур – **графічних примітивів**: *відрізків*, *багатокутників*, *кривих*, *овалів* тощо (мал. 4.4).



Мал. 4.4. Векторне зображення та примітиви, з яких воно складається

Основними ***властивостями*** векторних зображень є **види графічних примітивів**, з яких будується зображення, та **кількість кольорів**, що використовуються для створення зображення. Графічні примітиви мають такі властивості: **розмір**, **форма**, **колір** і **товщина лінії контуру**, **колір** і **спосіб заливки** внутрішньої області та інші (мал. 4.5).



Мал. 4.5. Властивості та значення властивостей графічного примітива

Пікселізація векторних зображень не відбувається. До редагування та форматування кожного елемента зображення можна повернутись в будь-який час.

Формати файлів векторних зображень:

- **AI** (англ. *Adobe Illustrator* – ілюстратор фірми **Adobe**) – формат файлів векторного графічного редактора **Adobe Illustrator**. Розширення імен файлів – **ai**.
- **SVG** (англ. *Scalable Vector Graphics* – векторна графіка, що масштабується) – векторний формат, який має широке застосування під час створення креслень і вебсайтів. Розширення імен файлів – **svg**.
- **WMF** (англ. *Windows MetaFile* – метафайл **Windows**) – універсальний формат для програм, що працюють в операційній системі **Windows**. Розширення імен файлів – **wmf, emf, wmz, emz**.

Для тих, хто хоче знати більше

КОДУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ДАНИХ У РАСТРОВІЙ ГРАФІЦІ

Кодування зображення в растровій графіці полягає в кодуванні кольору кожного пікселя зображення. Що більше пікселів містить зображення, то воно якісніше, але зберігається у файлі більшого розміру. Крім кількості пікселів, на якість зображення і відповідно на розміри файлу впливатиме й кількість кольорів, якими можна зафарбувати кожен піксель. Одне й те саме зображення, закодоване з використанням лише чорного та білого кольорів, 256 відтінків сірого та 16 777 216 відтінків різних кольорів, наведено на малюнку 4.6.

289 КБ 2,23 МБ 1,2 МБ

Мал. 4.6. Зображення, що мають: 2 кольори (чорний і білий), 256 відтінків сірого кольору та 16 777 216 відтінків різних кольорів за однакової кількості пікселів

КОДУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ДАНИХ У ВЕКТОРНІЙ ГРАФІЦІ

Кодування у векторній графіці базується на описі певних властивостей геометричної фігури – **графічного примітива.** За такого кодування розмір файлу з векторним зображенням буде набагато менший, ніж у растровій графіці.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ РАСТРОВОЇ ТА ВЕКТОРНОЇ ГРАФІКИ

Поміркуйте

На малюнку 4.7 подано два зображення верблюда. Одне зображення – растрове, інше – векторне.

● Що спільне і що відмінне в цих зображеннях? ● Яке із цих зображень більш точно передає зовнішній вигляд тварини?

Мал. 4.7. Растрове та векторне зображення верблюда

Використання тих чи інших видів графічних зображень для певних цілей залежить від потреб користувача з урахуванням переваг і недоліків цих видів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Переваги та недоліки растрової та векторної графіки

Вид графіки	*Переваги*	*Недоліки*
Растрова	• Реалістичність • Природність кольорів • Можливість отримати зображення з фотокамери, сканера	• Великі за розміром файли зображень • Пікселізація зображення • Складність у редагуванні окремих елементів зображення
Векторна	• Невеликі за розміром файли зображень • Збереження якості після збільшення розмірів • Простота редагування елементів зображення	• Складність точного відтворення навколишнього середовища • Відсутність пристроїв для створення зображення • Необхідність додаткових програм для перегляду більшості векторних форматів файлів

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/E4XCENV або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Комп'ютерна графіка – розділ інформатики, який вивчає способи та засоби створення й опрацювання графічних зображень з використанням комп'ютерної техніки.

Основним об'єктом комп'ютерної графіки є **графічне зображення**.

Основними видами графічних зображень, залежно від способу їх кодування, є ***растрові*** та ***векторні*** графічні зображення. Відповідно розділи комп'ютерної графіки, які вивчають способи створення та опрацювання таких зображень, називають ***растровою*** та ***векторною графікою***.

Растрове графічне зображення складається з окремих маленьких прямокутників – **пікселів**. Растрове графічне зображення має певні **властивості**: ***розміри***, ***роздільність***, ***глибина кольору***.

Векторне зображення будується з окремих геометричних фігур – **графічних примітивів**: *відрізків*, *багатокутників*, *кривих*, *овалів* тощо. Основними ***властивостями*** векторних зображень є **види графічних примітивів** і **кількість кольорів** у зображенні. Графічні примітиви мають такі **властивості**: ***розмір***, ***форма***, ***колір*** і ***товщина лінії контуру***, ***колір*** і ***спосіб заливки*** внутрішньої області та інші.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке комп'ютерна графіка? Які її види ви знаєте?

2. Які властивості растрового зображення?

3. Які властивості векторного зображення?
4. Які формати графічних файлів ви знаєте? Які з них використовують для зберігання растрових зображень, а які – векторних?
5. Які переваги та недоліки растрових зображень?
6. Які переваги та недоліки векторних зображень?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Доволі часто растрові графічні редактори мають засоби для відкриття векторних зображень. Що, на вашу думку, відбувається під час перетворення векторного зображення на растрове?
2. Чому не можна отримати векторне зображення з використанням фотокамери?
3. У яких з наведених прикладів доцільно використовувати растрові, а в яких – векторні зображення:

а) для фірмового знаку;
б) для створення репродукції картини А. Куїнджі «Ніч над Дніпром»;
в) для створення піктограм комп'ютерних об'єктів?

Виконайте завдання

1. Поясніть, з якою метою можна використовувати комп'ютерну графіку в таких сферах діяльності людини:

а) навчання;
б) наукові дослідження;
в) торгівля;
г) створення ігор;
д) медичне обслуговування;
е) виробництво продуктів харчування;
ж) виробництво техніки.

2. Запишіть у зошит позначення тих зображень, які, на вашу думку, є векторними:

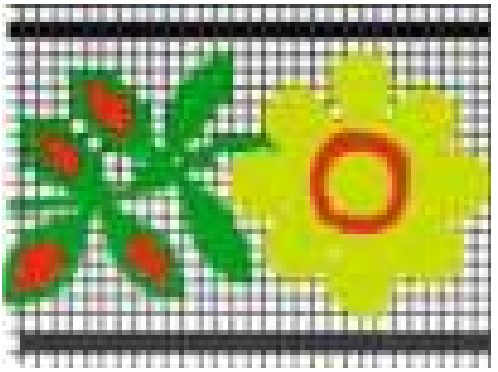
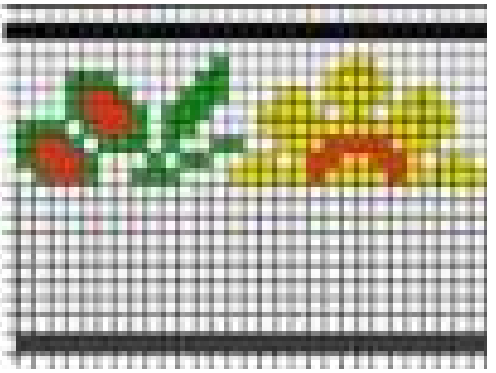
а)

б)

в)

г) д) е)

3. Відкрийте у вікні графічного редактора, наприклад **Paint**, файл **завдання 4.1.3.jpg** (мал. 4.8). Продовжте зафарбування клітинок правої частини зображення так, щоб отримати зображення квітки для схеми вишивки, використовуючи як зразок ліву частину зображення. Збережіть створене зображення у вашій папці у файлі з тим самим іменем.

Мал. 4.8. Зображення до завдання 3

4. Створіть в одному з відомих вам растрових графічних редакторів зображення за зразками:

а) б) в) г)

5. Розподіліть по групах характеристики, що описують растрову або векторну графіку (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=ppe1kxogk22).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Що таке графічний редактор?
2. Які інструменти графічного редактора ви використовували?
3. Як установити програму на комп'ютер?

4.2. ГРАФІЧНІ РЕДАКТОРИ. СТВОРЕННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ У ГРАФІЧНОМУ РЕДАКТОРІ KRITA

У цьому пункті йтиметься про:

- графічні редактори, їх види;
- графічний редактор **Krita**, особливості його налаштувань та інтерфейсу;
- інструменти малювання у графічному редакторі **Krita**;
- створення растрових зображень;
- відкриття та збереження файлів у графічному редакторі **Krita**.

ГРАФІЧНІ РЕДАКТОРИ, ЇХ ВИДИ

Пригадайте

• Що таке графічний редактор? Для чого він призначений? • Які графічні редактори ви вже використовували?

Для опрацювання комп'ютерних графічних зображень використовують програми, які мають назву **графічні редактори**. Зазвичай для певного виду графіки використовують відповідний графічний редактор, наприклад редактори *растрової* та *векторної* графіки.

У 2–5-х класах вивчалися програми, які є ***растровими*** графічними редакторами. До растрових графічних редакторів належать **Paint, Tux Paint, Paint.net** або растрова складова графічного редактора середовища **Scratch.**

Під час роботи з графічними об'єктами в текстовому процесорі та редакторі презентацій можна було ознайомитися з опрацюванням векторних об'єктів. Ці програми мають вбудовані редактори ***векторної*** графіки.

Існують й інші графічні редактори, що призначені як для незначної корекції зображень (наприклад, програма **Фотографії** ОС **Windows**), так і для професійного використання в різних галузях (наприклад, **Adobe Photoshop, Adobe Illustrated, Gimp, Corel, AutoCAD, Piranesi, ArchiCAD**).

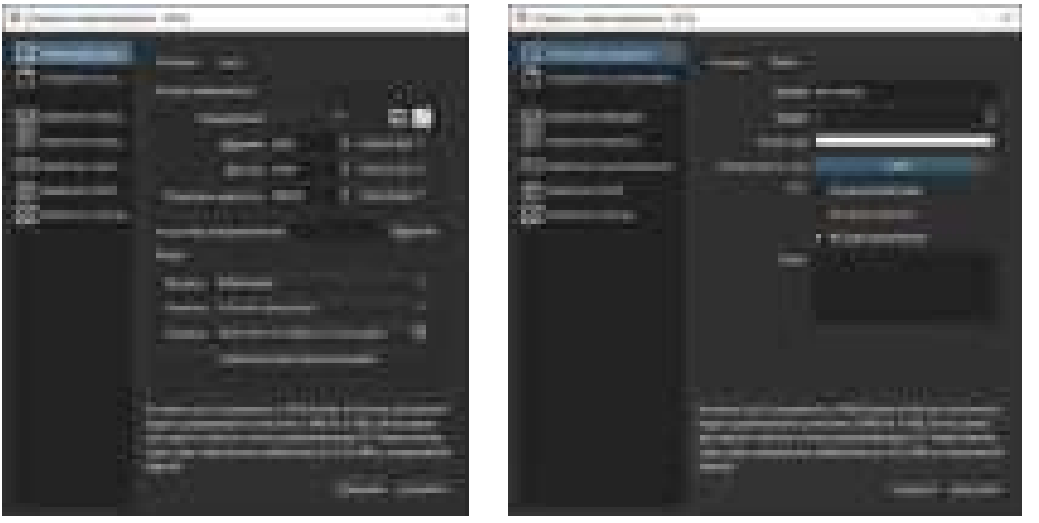
Пригадайте

● Що таке розміри сторінки текстового документа? Які існують стандартні розміри аркуша паперу? ● Як установити розміри малюнка у графічному редакторі або сторінки в текстовому процесорі? У яких одиницях вимірювалися ці розміри?

Графічний редактор **Krita** призначено для створення та опрацювання як растрових, так і векторних зображень. Це безкоштовний програмний продукт, який можна вільно завантажити із сайту розробників за адресою https://krita.org і встановити на свій комп'ютер. Значок програми має такий вигляд .

Після запуску програми на екрані з'являється початкове вікно графічного редактора, у якому можна вибрати одну з операцій продовження роботи у програмі (створити новий файл або відкрити існуючий) або перейти до ознайомлення з матеріалами спільноти користувачів **Krita** (переглянути підручник з роботи у програмі, поставити питання на форумі, відкрити сайт програми та інше).

Якщо буде обрано створення нового файлу зображення (команда **Новий файл**), то відкриється вікно налаштувань значень властивостей зображення з вкладками **Розміри** та **Вміст** (мал. 4.10).

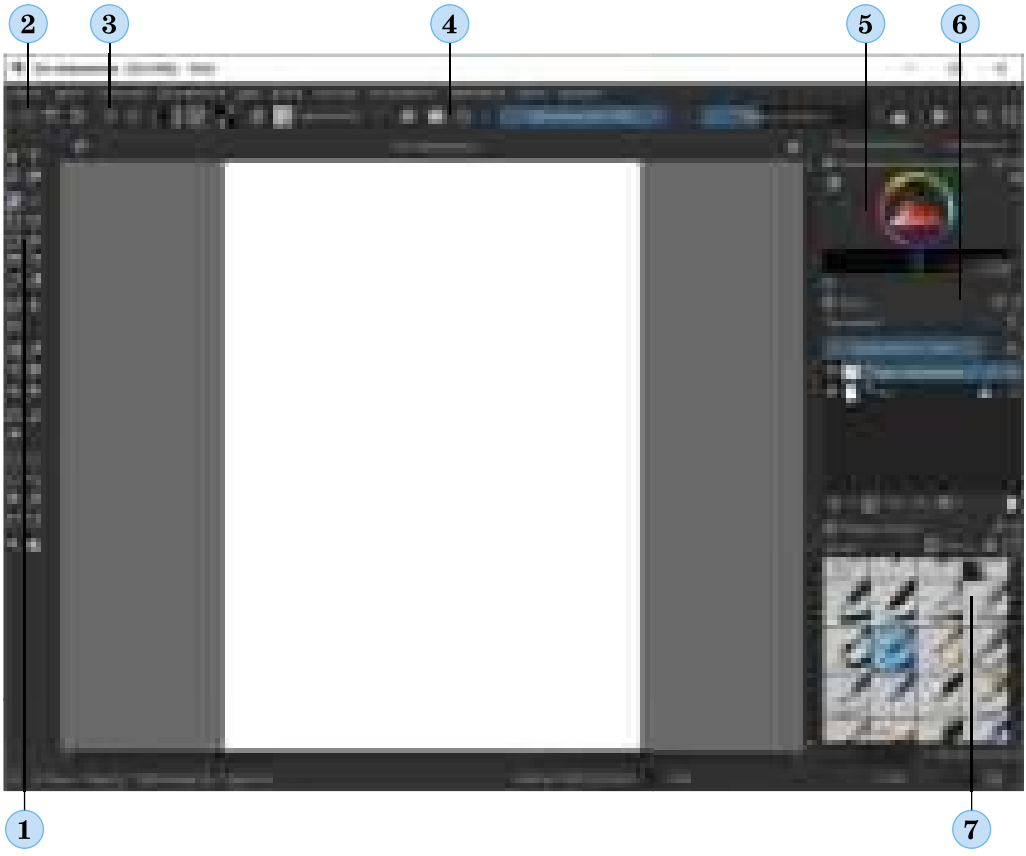


Мал. 4.10. Вікно **Створити новий документ - Krita** з вкладками **Розміри** та **Вміст**

На вкладці **Розміри** можна встановити розмір аркуша малюнка, а також роздільність зображення. На вкладці **Вміст** розміщено елементи керування для встановлення *імені файлу*, *кількості шарів* у малюнку (за замовчуванням 2 шари), *кольору* та *рівня непрозорості* тла.

Для початкової роботи з **Krita** можна залишити всі значення зазначених властивостей, запропоновані за замовчуванням, і вибрати кнопку **Створити.**

Інтерфейс програми **Krita** з установленими за замовчуванням значеннями властивостей наведено на малюнку 4.11.



Мал. 4.11. Вікно графічного редактора **Krita**:
1 – **Панель інструментів**; *2* – **Рядок меню**; *3* – панель **Файл**; *4* – панель **Пензлі та ін.**; *5* – бічна панель **Розширений вибір кольорів** і **Параметри інструментів**; *6* – бічна панель **Шари**; *7* – бічна панель **Набори пензлів**

Після створення нового малюнка з установленими за замовчуванням значеннями властивостей у програмі створю-

ються два шари (мал. 4.11, 6): **Тло** та **Шар малювання 1**, на якому й буде створюватися растрове зображення.

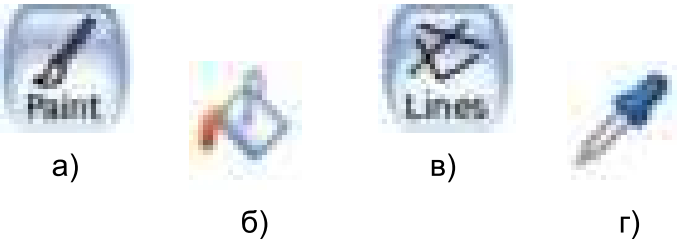
Зовнішній вигляд вікна програми можна змінити, використовуючи команди меню **Параметри**: ***Налаштувати Krita***, ***Показати панелі***, ***Бічні панелі***, ***Теми***, ***Перемкнути мову програми*** тощо.

Кольорову гаму інтерфейсу вікна програми користувач добирає залежно від власних уподобань.

ІНСТРУМЕНТИ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА KRITA

Поміркуйте

- Розгляньте піктограми інструментів одного з графічних редакторів (мал. 4.12) і поясніть, для виконання яких операцій призначено ці інструменти.



Мал. 4.12. Кнопки інструментів графічних редакторів

За замовчуванням ліворуч від робочого поля у вікні редактора **Krita** розміщено **Панель інструментів**. Оскільки у графічному редакторі **Krita** можна створювати та опрацьовувати як растрові, так і векторні зображення, він має інструменти для опрацювання цих видів графічних зображень. Призначення окремих з них аналогічне до інструментів у інших графічних редакторах, наприклад у **Paint**:

Інструмент «Пряма»

Інструмент «Еліпс»

Обрізати зображення

Заповнити область

Прямокутний вибір

Інструмент «Прямокутник»

Малювання багатокутника

Вибрати колір

Інструмент масштабування

Довільне позначення

Призначення інших елементів керування **Панелі інструментів** для створення растрових зображень наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Елементи керування Панелі інструментів Krita для растрових зображень

Елемент керування		*Призначення елемента керування*
	Інструмент довільного малювання	Для створення довільних растрових об'єктів
	Малювання ламаної	Для малювання ламаної лінії
	Перетворити шар або вибране	Для редагування форми та розмірів виділеної області
	Пересунути шар	Для переміщення й обертання виділеної області
	Намалювати градієнт	Для заповнення обраної області градієнтною заливкою
	Інструмент «Еліптичне позначення»	Для виділення області у формі кола або еліпса
	Інструмент «Неперервне позначення»	Для виділення неперервної області, що має однаковий колір

СТВОРЕННЯ РАСТРОВИХ МАЛЮНКІВ У ГРАФІЧНОМУ РЕДАКТОРІ KRITA

Пригадайте

Як виконати у графічному редакторі, який ви знаєте, такі операції: • намалювати відрізок прямої; • виділити потрібну ділянку зображення; • вибрати потрібний колір малювання?

Малювання у графічному редакторі **Krita** здійснюється в такому самому порядку, як і в інших відомих вам графічних редакторах, з використанням описаних інструментів.

Усі інструменти мають певні властивості, значення яких користувач може змінити залежно від власних потреб. Так, усі інструменти виділення певної області в растровому малюнку можуть працювати в різних режимах, вибір яких здійснюється на бічній панелі **Параметри інструмента:**

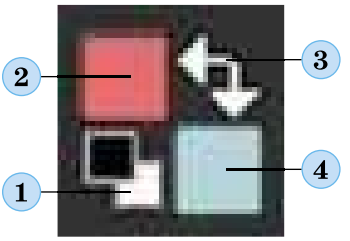
– режим ***заміни***, нове виділення знімає попереднє виділення;

– режим ***перетину***, нове виділення є областю перетину виділених ділянок;

– режим ***додавання***, нове виділення є об'єднаною областю нового і вже існуючого виділення області незалежно від того, чи вони сумісні;

– режим ***віднімання***, нове виділення є областю, яка *не перетинається* з попередньо виділеною областю.

Вибір кольору переднього плану та кольору тла здійснюється з використанням відповідних інструментів, розміщених під **Рядком меню** на панелі **Пензлі та ін.** (мал. 4.13).



Мал. 4.13. Індикатор вибраних кольорів:
1 – перемикач на чорний і білий кольори; *2* – колір переднього плану;
3 – перемикач зміни кольору переднього плану та кольору тла;
4 – колір тла

Для малювання графічних примітивів з використанням відповідних інструментів слід:

1. Вибрати на **Панелі інструментів** потрібний інструмент, наприклад інструмент **Малювання багатокутника** .
2. Установити потрібні кольори для кольору переднього плану та кольору тла.
3. Установити на лічильнику **Розмір** потрібну товщину лінії контуру.
4. Установити на бічній панелі **Параметри інструмента** (мал. 4.14) у списках **Контур** і **Заповнення** способи заповнення лінії контуру та внутрішньої області.
   Можливі варіанти заповнення:
   - для лінії контуру – ***Пензель*** (малювання кольором переднього плану) та ***Пензель (колір тла)***;

- для внутрішньої області – ***Без кольору***, ***Колір переднього плану***, ***Колір тла***, ***Візерунок***.

Мал. 4.14. Бічна панель **Параметри інструмента**

5. Установити за потреби розміри майбутньої фігури у списках **Ширина** та **Висота** бічної панелі **Параметри інструмента**.
6. Намалювати потрібне зображення.

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ У ФАЙЛАХ РІЗНИХ ТИПІВ

Для збереження зображень у графічному редакторі **Krita** потрібно виконати ***Файл*** ⇒ ***Зберегти***, увести ім'я файлу (за замовчуванням програма пропонує зберегти файл у стандартному для **Krita** типі **kra**) та вибрати кнопку **Зберегти**.

Користувач має можливість зберегти зображення в найбільш поширених форматах файлів растрових зображень – **jpg**, **png**, **tif**, **gif**, **bmp** та інших.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/w4XCU3s або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Для опрацювання комп'ютерних графічних зображень використовують програми, які називають **графічними редакторами**. Зазвичай для певного виду графіки використовують відповідний графічний редактор, наприклад редактори *растрової* та *векторної графіки*.

Графічний редактор **Krita** призначено для створення як растрових, так і векторних зображень. Малювання у графічному редакторі **Krita** здійснюється в такому самому порядку, як і в інших графічних редакторах, з використанням певних інструментів. Усі інструменти мають певні властивості, значення яких користувач може змінити залежно від власних потреб.

Користувач має можливість зберегти зображення в найбільш поширених форматах файлів растрових зображень – **jpg**, **png**, **tif**, **gif**, **bmp** та інших.

Дайте відповіді на запитання

1. Для чого призначено графічні редактори?

2. Які ви знаєте графічні редактори? Для зображень яких видів вони призначені?

3. Графічні зображення яких видів можна опрацьовувати з використанням графічного редактора **Krita**?

4. Як установити значення властивостей нового зображення, яке ви створюєте в **Krita**?

5. Як установити українськомовний інтерфейс програми **Krita**?

6. Як додати новий растровий об'єкт у зображення у графічному редакторі **Krita**?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Як змінити кольорову гаму інтерфейсу вікна програми **Krita**? З якою метою розробники програми надають можливість змінювати оформлення вікна програми?

2. Які значення властивостей інструментів малювання геометричних фігур графічного редактора **Krita** з розміщених на **Панелі інструментів** може змінити користувач? Як це виконати?

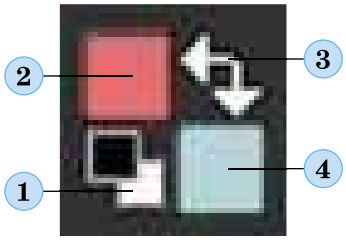
3. На **Панелі інструментів** розміщено інструмент **Обрізати зображення до області** . У яких випадках, на вашу думку, може виникнути потреба в його використанні?

4. Інструменти **Вибір подібного кольору** і **Неперервне позначення** виділяють ділянки кольору переднього плану. У чому особливості їх застосування? У яких випадках доцільно застосовувати ці інструменти?

5. Які режими інструментів виділення фрагментів зображення ви знаєте? Для яких випадків їх доцільно застосовувати? Наведіть приклади.

Виконайте завдання

1. Запишіть позначені номерами елементи керування **Індикатора вибраних кольорів** (мал. 4.15) та їх призначення.



Мал. 4.15. Індикатор вибраних кольорів

Мал. 4.16. До завдання 2

2. За малюнком 4.16 укажіть, які інструменти було використано для створення цього растрового зображення.

3. Створіть у графічному редакторі **Krita** зображення за зразками:

а)

б)

в)

г)

4. Назвіть позначені на малюнку об'єкти вікна програми **Krita** (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=phyeeb0av22).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Як створити малюнок, використовуючи фігури в текстовому процесорі **Word** або редакторі презентацій **PowerPoint**?

2. Як змінити колір ліній або заливку фігур у зазначених комп'ютерних програмах?

4.3. СТВОРЕННЯ Й ОПРАЦЮВАННЯ ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ У ГРАФІЧНОМУ РЕДАКТОРІ KRITA

У цьому пункті йтиметься про:

- особливості створення векторних графічних зображень;
- використання інструментів графічного редактора **Krita** для опрацювання векторних графічних зображень;
- створення кривих Безьє, їх редагування та форматування;
- збереження файлів векторних зображень з використанням засобів **Krita**.

СТВОРЕННЯ ВЕКТОРНИХ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Пригадайте

● Які особливості векторних зображень? ● У яких випадках доцільно створювати та використовувати векторні графічні зображення?

Поміркуйте

На малюнку 4.17 зображено літери та результат їх збільшення для різних видів графіки. Розгляньте малюнки та поміркуйте:

● Які переваги векторних графічних зображень ілюструють ці зображення? ● Які ще переваги векторних зображень зумовлюють їх широке використання?

Мал. 4.17. Літера «К» та результат її збільшення в растровій і векторній графіці

Для створення векторного зображення у графічному редакторі **Krita** слід:

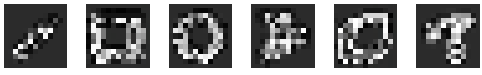
1. Відкрити вікно графічного редактора та вибрати команду **Новий файл**. Якщо програма вже працює, виконати ***Файл*** ⇒ ***Створити***.
2. У вікні **Створити новий документ** вибрати кнопку **Створити**.
3. Відкрити список кнопки на бічній панелі **Шари** та вибрати команду **Додати векторний шар**.
4. Створити у створеному шарі з використанням інструментів **Панелі інструментів** векторні об'єкти.
5. Здійснити за потреби редагування створених об'єктів (змінення положення, розмірів, форми, копіювання, віддзеркалення, обертання, групування, об'єднання тощо).
6. Здійснити форматування створених об'єктів (змінення товщини, типу і кольору ліній контуру, змінення способу і кольорів заповнення внутрішньої області, додавання тіні тощо).

Векторне зображення можна створити і в існуючому растровому зображенні. Для цього слід додати векторний шар до вже існуючих.

ВСТАВЛЯННЯ ВЕКТОРНИХ ОБ'ЄКТІВ ДО ВЕКТОРНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Пригадайте

• Як намалювати відрізок прямої, прямокутник, еліпс, багатокутник у графічному редакторі, який ви знаєте? • Для вставлення яких об'єктів використовують у графічному редакторі **Krita** зображені на малюнку 4.18 інструменти?



а) б) в) г) д) е)

Мал. 4.18. Інструменти у графічному редакторі **Krita**

Додавання до векторного зображення векторних об'єктів, таких як відрізок прямої, прямокутник, еліпс, багатокутник, ламана, довільна лінія, здебільшого аналогічне до малювання таких самих растрових об'єктів.

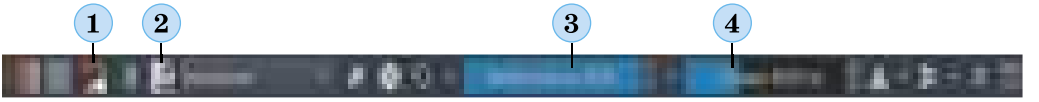
У графічному редакторі **Krita** є також набір інструментів для опрацювання тільки векторних об'єктів. Основні з них подано в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Інструменти для опрацювання векторних об'єктів

Елемент керування		***Призначення елемента керування***
	Інструмент позначення форм	Для вибору векторних об'єктів та операцій над ними
	Інструмент редагування форм	Для здійснення редагування форми векторних об'єктів
	Малювання кривої Безьє	Для малювання векторного об'єкта – кривої Безьє
	Каліграфія	Для створення ліній змінної товщини, імітуючи створення лінії пером

Звертаємо увагу на те, що перед уставленням певного об'єкта до малюнка варто після вибору інструмента встановити значення основних властивостей цього об'єкта з використанням елементів керування панелі **Пензлі та ін.**: колір, тип лінії контуру, рівень непрозорості, товщину лінії контуру (мал. 4.19).



Мал. 4.19. Панель **Пензлі та ін.**:
1 – елементи керування вибором кольору; *2* – кнопка **Вибрати набір пензлів**; *3* – лічильник **Непрозорість**; *4* – лічильник **Розмір**

Разом з тим значення властивостей векторного об'єкта, на відміну від растрового, можна змінити після його вставлення на будь-якому етапі створення малюнка.

Для змінення значень властивостей векторного об'єкта використовують елементи керування бічної панелі **Параметри інструмента**. Якщо ця панель не відображається у вікні графічного редактора **Krita**, потрібно для її відкриття виконати ***Параметри*** ⇒ ***Бічні панелі*** ⇒ ***Параметри інструмента***.

Після вибору векторного об'єкта з використанням **Інструмента позначення форм** бічна панель **Параметри інструмента** набуває вигляду, поданого на малюнку 4.20.

Мал. 4.20. Вкладка **Штрих** бічної панелі **Параметри інструмента**

Ця панель має три вкладки. Використовуючи елементи керування вкладки **Штрих** , можемо встановити один зі способів заповнення лінії контуру:

- – без заповнення;

- – заповнення одним кольором;
- – заповнення градієнтною заливкою.

Крім цього, можна змінити товщину лінії контуру (лічильник **Товщина**) та вибрати у відповідному списку стиль накреслення лінії контуру.

Елементи керування вкладки **Геометрія** бічної панелі **Параметри інструмента** використовують для змінення положення об'єкта на аркуші, а також розмірів цього об'єкта (мал. 4.21).

Мал. 4.21. Вкладка **Геометрія** бічної панелі **Параметри інструмента**

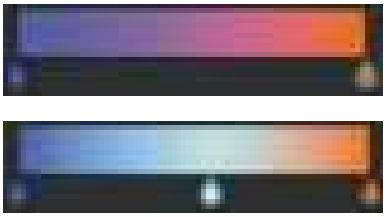
Мал. 4.22. Вкладка **Заповнити** бічної панелі **Параметри інструмента**

На вкладці **Заповнити** (мал. 4.22) розміщено елементи керування, схожі на елементи керування вкладки **Штрих**. Виняток становить кнопка **Сітковий градієнт**.

Установлення градієнтної заливки для лінії контуру та внутрішньої області об'єктів векторного зображення передбачає використання відповідних елементів керування:

- список **Тип** – для встановлення способу градієнтної заливки – лінійного або радіального;
- список **Шаблон** – для вибору зі списку готових шаблонів градієнтної заливки;
- лінійка з маркерами опорних точок градієнта.

Вибір кольору для певної опорної точки відбувається у відповідному вікні, що відкривається після подвійного клацання лівою кнопкою миші на зображенні маркера опорної точки .



Мал. 4.23. Зміна градієнта після додавання нової опорної точки

Для змінення напрямку градієнтної заливки використовують відрізок, який з'являється всередині області, що заповнюється градієнтом (мал. 4.23). На кінцях цього відрізка розміщено маркери жовтого кольору. Якщо на такий маркер навести вказівник, то він набуває вигляду руки . Після цього відповідний маркер і кінець відрізка можна перетягнути в потрібну точку. Варіанти змінення градієнтної заливки за різних положень відрізка наведено на малюнку 4.24.

Мал. 4.24. Змінення градієнта залежно від положення відрізка, що визначає напрямок градієнта: *1* – маркер кінця відрізка

Для редагування об'єктів векторного малюнка використовують команди меню **Зміни** (вирізати, копіювати, вставити, спорожнити (видалити) тощо), сполучення клавіш, а також команди контекстного меню.

ВИКОРИСТАННЯ КРИВИХ БЕЗЬЄ У ВЕКТОРНИХ ЗОБРАЖЕННЯХ

Поміркуйте

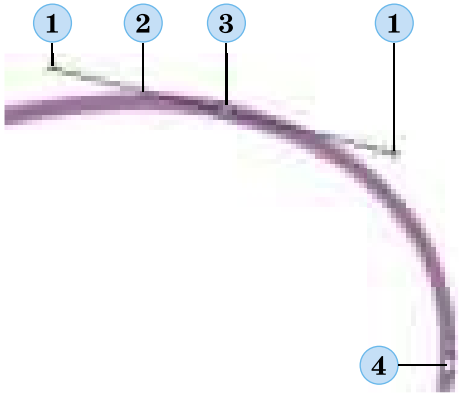
На малюнку 4.25 зображено фрагменти рослинних орнаментів, основу яких складають різноманітні криві. Подумайте та дайте відповіді на запитання:

- У чому складності під час малювання таких кривих?
- Які інструменти ви використовували під час малювання кривих?

Мал. 4.25. Фрагменти орнаментів

Особливим об'єктом векторного зображення є **крива Безьє**. Її названо на честь французького інженера **П'єра Безьє** (1910–1999), який використовував цю криву під час проєктування автомобілів компанії **«Рено»**.

Кожна така крива містить точки перегинання (вузли), між якими розміщено дуги. Форма дуги визначається відрізками (мал. 4.26), один кінець з яких збігається з відповідною точкою перегинання (мал. 4.26, 3), а на іншому кінці розміщено маркер керування (мал. 4.26, 1). Редагування форми кривої відбувається шляхом зміни положення маркерів керування.



Мал. 4.26. Основні елементи кривої Безьє: *1* – маркери керування; *2* – відрізок з маркером керування; *3* – точка перегинання (вузол), що редагується; *4* – точка перегинання (вузол)

У графічному редакторі **Krita** використовуються три типи точок перегинання (мал. 4.27): *кутова точка*, *гладка точка* та *симетрична точка*.

Кутова точка Гладка точка Симетрична точка

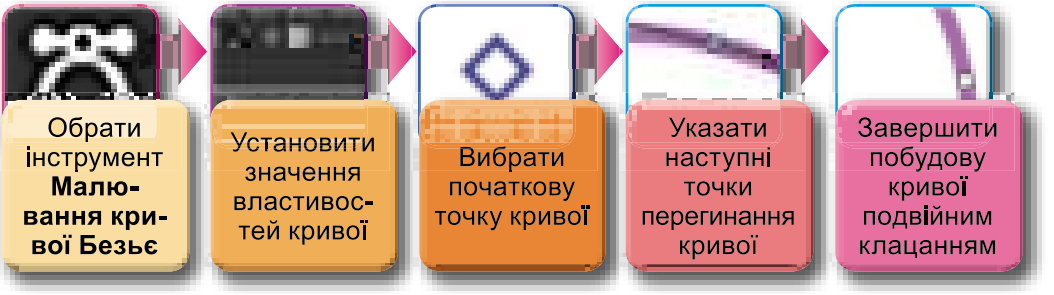
Мал. 4.27. Типи точок перегинання на кривій Безьє

Кутова точка: у такій точці дві дуги з'єднуються без плавного переходу. Змінювати положення та розмір відрізків потрібно окремо для кожної дуги.

Гладка точка: у цій точці дві дуги плавно переходять одна в одну, при цьому відрізки лежать на одній прямій і змінення кута нахилу одного відрізка змінює кут нахилу іншого відрізка, а довжини відрізків можна змінювати окремо.

Симетрична точка: у такій точці з'єднуються дві дуги з однаковими радіусами та довжиною. Змінення довжини та положення одного відрізка приводить до симетричної зміни іншого відрізка й усієї дуги.

Для додавання кривої Безьє до малюнка використовують інструмент **Малювання кривої Безьє** з **Панелі інструментів** (мал. 4.28).



Мал. 4.28. Послідовність створення кривої Безьє

Для редагування кривої Безьє слід спочатку її вибрати, використовуючи **Інструмент редагування форм** , і встановити для потрібних точок певний тип точки перегинання. Після встановлення типу точки перегинання стають доступними для редагування відрізки з маркерами керування та можна змінювати форму дуги в цій точці.

Слід зазначити, що після створення кривої Безьє інструментом **Малювання кривої Безьє** більшість точок перегинання мають тип *кутова точка*. А сам об'єкт здебільшого нагадує ламану.

Для встановлення певного типу точки перегинання кривої Безьє у графічному редакторі **Krita** є два способи:

- з використанням контекстного меню відповідної точки;

- з використанням елементів керування бічної панелі **Параметри інструмента.**

Після вибору точки перегинання кривої Безьє змінюється колір цієї точки на блакитний, і на бічній панелі **Параметри інструмента** відображаються елементи керування редагуванням кривої Безьє, об'єднані у два блоки (мал. 4.29):

Мал. 4.29. Елементи керування кривої Безьє на бічній панелі **Параметри інструмента:**
1 – для редагування точок перегинання кривої Безьє;
2 – для редагування інших елементів кривої Безьє

- для редагування точок перегинання кривої Безьє **(Змінити форму);**
  - – кутова точка;
  - – гладка точка;
  - – симетрична точка;
  - – вставити точку;
  - – вилучити точку;
- для редагування інших елементів кривої Безьє.

Для тих, хто хоче знати більше

У блоці елементів керування (мал. 4.29, 2) розміщено кнопки, використання яких дає змогу користувачу виконати ряд додаткових операцій над кривою Безьє:

- – розірвати в точці;
- – розірвати на відрізку;
- – з'єднати відрізком;
- – об'єднати точки.

Слід зазначити, що на криву Безьє можна перетворити об'єкти, створені з використанням інших інструментів, та-

ких як прямокутник , овал , відрізок прямої , многокутник , ламана , довільний контур . Для цього потрібно об'єкт вибрати з використанням **Інструмента редагування форм** і в контекстному меню цього об'єкта вибрати команду **У контур.**

ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДКРИТТЯ ВЕКТОРНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Оскільки в **Krita** можна опрацьовувати як векторні, так і растрові зображення, то для збереження безпосередньо векторних зображень потрібно зробити поточним векторний шар і виконати послідовність дій: ***Шар*** ⇒ ***Імпортування/Експортування*** ⇒ ***Зберегти векторний шар як SVG***, увести ім'я файлу, вибрати папку збереження та вибрати кнопку **Зберегти.**

Для відкриття файлу векторного зображення необхідно виконати ***Файл*** ⇒ ***Відкрити*** та у вікні **Відкриття зображень** вибрати потрібний файл векторного зображення, а потім кнопку **Відкрити.** У діалоговому вікні **Імпортувати SVG – Krita** вказати роздільність для показу на екрані цього зображення (за замовчуванням 100 точок на дюйм) та вибрати **ОК.**

Відкрити у графічному редакторі **Krita** можна також й інші файли зображень відповідних типів, виконавши вищеописану послідовність.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/14XCAmd або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Для створення векторного зображення у графічному редакторі **Krita** слід додати векторний шар до вже існуючих, створити та за потреби відредагувати з використанням інструментів **Панелі інструментів** і бічної панелі **Параметри інструмента** векторні об'єкти.

Для змінення значень властивостей векторного об'єкта використовують елементи керування бічної панелі **Параметри інструмента.**

Для редагування об'єктів векторного малюнка використовують команди меню **Зміни** (вирізати, копіювати, вставити, спорожнити (видалити) тощо), сполучення клавіш, а також команди контекстного меню.

Особливим об'єктом векторного зображення є **крива Безьє**. Кожна така крива містить точки перегинання, між якими розміщено дуги. Форма дуги визначається відрізками, один кінець кожного збігається з відповідною точкою перегинання, а на іншому кінці розміщено маркер керування. Редагування форми кривої відбувається шляхом зміни положення маркерів керування, що приводить до змінення напрямку та довжини відрізків.

У графічному редакторі **Krita** використовуються три типи точок перегинання: *кутова точка*, *гладка точка* та *симетрична точка*.

Для збереження векторного зображення у файлі векторного формату **SVG** слід виконати ***Шар*** ⇒ ***Імпортування/Експортування*** ⇒ ***Зберегти векторний шар як SVG***.

Дайте відповіді на запитання

1. Які початкові операції створення векторного зображення у графічному редакторі **Krita**?

2. Який шар призначено для створення векторних зображень у **Krita**? Як його створити?

3. Із чого складається крива Безьє?

4. Як установити певний тип точки перегинання кривої Безьє?

5. Які засоби графічного редактора **Krita** використовуються для редагування та форматування векторних об'єктів?

6. Як зберегти векторне зображення у файлі векторного формату у графічному редакторі **Krita**?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Для яких цілей використовують **Інструмент позначення форм** та **Інструмент редагування форм** з **Панелі інструментів**? Які дії над векторними об'єктами можна здійснювати після вибору цих об'єктів кожним із цих інструментів?

2. Які відмінності в редагуванні точок перегинання різних типів кривої Безьє? Для яких випадків редагування кривої вони можуть застосовуватися?

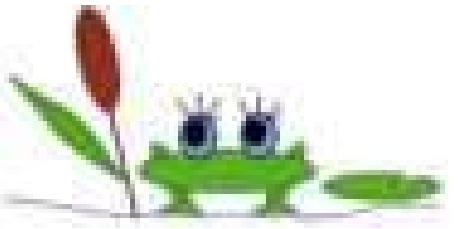
3. У контекстному меню точки перегинання є команди **Зробити точкою кривої** та **Зробити точкою прямої**. У яких випадках, на вашу думку, може виникнути потреба в їх використанні?

4. Кнопки **Розірвати на відрізку** та **Розірвати у точці** бічної панелі використовують для вставлення розриву лінії в певному місці. У яких випадках варто застосовувати той чи інший інструмент?

Виконайте завдання

1. За малюнком 4.30 укажіть, які інструменти було використано для створення кожного з об'єктів цього векторного зображення. Результати аналізу запишіть у текстовий файл і збережіть його у вашій папці у файлі з іменем **завдання 4.3.1.docx**.

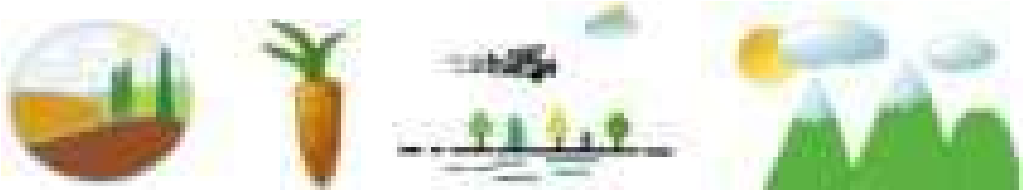
2. Запишіть у текстовий файл послідовність малювання листка латаття (мал. 4.30) у графічному редакторі **Krita**. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 4.3.2.docx**.



Мал. 4.30. Жабеня

3. Створіть у графічному редакторі **Krita** векторне зображення за зразком, наведеним на малюнку 4.30. Збережіть його у вашій папці у файлі з іменем **завдання 4.3.3.svg**.

4. Створіть у графічному редакторі **Krita** векторні зображення за зразками. Збережіть їх у вашій папці у файлі з іменами: **завдання 4.3.4а.svg, завдання 4.3.4б.svg, завдання 4.3.4в.svg, завдання 4.3.4г.svg**.



а) б) в) г)

5. Установіть правильну послідовність команд алгоритму редагування форми кривої Безьє з використанням відрізків, дотичних до точок перегинання (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pbgkgsezn22).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Які способи встановлення точних розмірів і положення графічного об'єкта на аркуші ви знаєте? У яких програмах вам траплялися аналогічні операції?
2. Як додати до малюнка текст у відомому вам растровому редакторі?

4.4. УПОРЯДКУВАННЯ ВЕКТОРНИХ ОБ'ЄКТІВ. ДОДАВАННЯ ТЕКСТУ ДО ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

У цьому пункті йтиметься про:

- упорядкування векторних об'єктів у зображенні;
- групування та розгрупування векторних об'єктів;
- додавання текстових об'єктів до зображення, їх редагування та форматування.

УПОРЯДКУВАННЯ ВЕКТОРНИХ ОБ'ЄКТІВ У ЗОБРАЖЕННІ

Пригадайте

• Як виділити групу об'єктів в операційній системі? • Які способи встановлення точних розмірів і положення графічного об'єкта на аркуші ви знаєте?

Часто під час створення малюнків, наприклад візерунків, орнаментів, потрібно вирівнювати ряд об'єктів відносно певних ліній або сторін малюнка (мал. 4.31).

Мал. 4.31. Фрагмент орнаменту української вишивки

Такі операції у графічному редакторі **Krita** виконуються з використанням елементів керування бічної панелі **Компонування** (мал. 4.32). Для відображення цієї панелі слід виконати ***Параметри*** ⇒ ***Бічні панелі*** ⇒ ***Компонування***.

Мал. 4.32. Бічна панель **Компонування**

Для виконання операцій з групою об'єктів їх слід виділити. Для цього можна використати **Інструмент позначення форм** , окресливши ним область малюнка, у яку повинні потрапити всі потрібні об'єкти. Для виділення достатньо, щоб в окреслену область потрапила будь-яка частина об'єкта.

Також групу об'єктів можна виділити з використанням клавіші **Shift** і миші. Для цього слід виділити перший

об'єкт **Інструментом позначення форм** , натиснути клавішу **Shift** і, не відпускаючи її, вибрати інші об'єкти.

Група елементів керування **Вирівнювання** бічної панелі **Компонування** розділена на дві частини – елементи керування для впорядкування об'єктів по горизонталі ( ) та по вертикалі ( ).

Елементи керування групи **Розподілити** бічної панелі **Компонування** використовують для рівномірного розподілу об'єктів по вертикалі або горизонталі. Їх назва відповідає діям, що відбудуться після використання.

Елементи керування групи **Інтервал** бічної панелі **Компонування** також використовують для розміщення об'єктів на однаковій відстані один від одного. Але ця відстань вимірюється між краями об'єктів, а не між їх центрами, як у випадку елементів керування групи **Розподілити**.

Використання елементів керування бічної панелі **Компонування** значно зменшує обсяги рутинної роботи щодо точного розміщення об'єктів у зображенні.

Особливістю векторних зображень є можливість згрупувати об'єкти в один. Для цього слід виділити потрібні об'єкти та вибрати кнопку **Згрупувати** групи елементів керування **Згрупувати** бічної панелі **Компонування**.

За потреби згруповані об'єкти можна розгрупувати та змінити значення властивостей окремо для кожного об'єкта. Для цього слід виділити згрупований об'єкт і вибрати кнопку **Розгрупувати** . Іншим варіантом є використання команди **Розгрупувати** контекстного меню об'єкта.

ДОДАВАННЯ ТЕКСТОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Поміркуйте

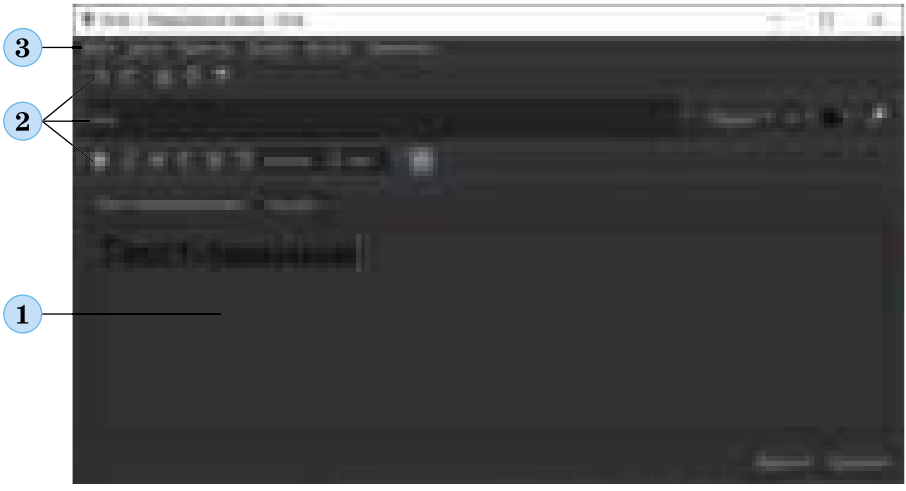
- Для чого призначені значки кнопок текстового процесора (мал. 4.33)?

а) б) в) г) д) е) ж) и)

Мал. 4.33. Значки кнопок текстового процесора

Як вам уже відомо, на зображеннях можуть розміщувати текстові написи, які вказують на певну дату або подію, є підписом або поясненням змісту малюнка тощо.

Для вставлення тексту до малюнка у графічному редакторі **Krita** слід використати **Інструмент «Текст»** з **Панелі інструментів** та окреслити на малюнку область введення тексту. Після цього відкриється вікно **Редагування тексту** (мал. 4.34), у якому можна здійснити введення, редагування та форматування тексту.



Мал. 4.34. Вікно **Редагування тексту – Krita**:
1 – **Робоча область**; *2* – **Панелі інструментів**; *3* – **Рядок меню**

Текст у тому вигляді, як він буде вставлений до малюнка, відображається в **Робочій області**. Більшість команд меню та елементів керування на панелях інструментів аналогічні до таких самих команд і елементів керування інших програм створення й опрацювання тексту. Разом з тим є певні особливості форматування тексту у вікні **Редагування тексту – Krita**:

- відсутнє вирівнювання тексту за обома краями (за шириною);
- є можливість вибрати колір літер з використанням інструмента ;
- установлення кольору літер, а також їх розміру можливе для виділеного фрагмента або для всього тексту,

причому в останньому випадку виділяти текст не потрібно;

- відстані між символами можна змінювати з використанням лічильника **Інтервал між літерами** .

Для перенесення тексту з вікна **Редагування тексту — Krita** до малюнка слід вибрати кнопку **Зберегти**. Для закриття вікна потрібно вибрати кнопку **Закрити** або відповідну кнопку керування вікном.

Якщо на певному етапі створення малюнка потрібно повернутися до редагування та форматування тексту, слід вибрати **Інструмент «Текст»** з **Панелі інструментів** і двічі клацнути ліву кнопку миші під час наведення вказівника на створений раніше текст.

Для символів тексту можна змінити стиль і колір лінії контуру, спосіб заповнення внутрішньої області, використавши елементи керування вкладок **Штрих** і **Заповнити** бічної панелі **Параметри інструмента**.

Для тих, хто хоче знати більше

Під час роботи з текстом використовують додаткові операції його оздоблення, наприклад з використанням інструментів змінення властивостей шарів. Для встановлення значень властивостей шару слід виконати ***Шар*** ⇒ ***Стиль шару***. У вікні, що відкриється, установити позначку прапорця певних параметрів, вибрати його назву та встановити значення певних властивостей. Таким способом можна налаштувати кілька груп властивостей.

Фаска (лат. fascia – смуга, кайма) – скошена частина гострого ребра.

Результат установлення таких значень властивостей до фрагмента тексту подано на малюнку 4.35.

Мал. 4.35. Результат застосування до шару з текстом змінених значень властивостей вкладок **Тінь** і **Фаска і рельєф** вікна **Стилі шарів**

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/y4XCHIW або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Операції упорядкування об'єктів у графічному редакторі **Krita** виконуються з використанням елементів керування бічної панелі **Компонування**, яка містить такі групи елементів керування: **Вирівняти**, **Розподілити**, **Інтервал**, **Порядок** і **Згрупування**.

Для рівномірного розподілу між лівим і правим з виділених об'єктів або між верхнім і нижнім з них використовують елементи керування групи **Інтервал** або **Розподілити**. При цьому однакові відстані можуть установлюватися між певними краями або між центрами об'єктів.

Елементи керування групи **Порядок** використовують для зміни положення об'єктів одного над іншим. Для об'єднання об'єктів в один або розгрупування об'єкта, що складається з кількох векторних об'єктів, використовують елементи керування групи **Згрупувати**.

Для вставлення тексту до малюнка у графічному редакторі **Krita** слід використати **Інструмент «Текст»** з **Панелі інструментів** та окреслити на малюнку область введення тексту. Після цього відкриється вікно **Редагування тексту**, у якому можна здійснити введення, редагування та форматування тексту.

Дайте відповіді на запитання

1. Як відобразити бічну панель **Компонування**?

2. Які операції над об'єктами можна здійснити, використовуючи групу елементів керування **Порядок** бічної панелі **Компонування**?

3. Елементи керування якої групи бічної панелі **Компонування** використовуються для операцій групування та розгрупування об'єктів?

4. Як відкрити вікно **Редагування тексту**? Назвіть операції, які можна виконати над текстом у цьому вікні.

5. Як уставити відредагований і відформатований текст з вікна **Редагування тексту** до малюнка?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які інструменти слід використати для розміщення кількох об'єктів в одну лінію з фіксованою, але не однаковою відстанню між ними?

2. Для яких випадків, крім описаних у пункті, можуть використовуватись елементи керування груп **Вирівняти** та **Інтервал** бічної панелі **Компонування**? Наведіть приклади з вашої навчальної діяльності.

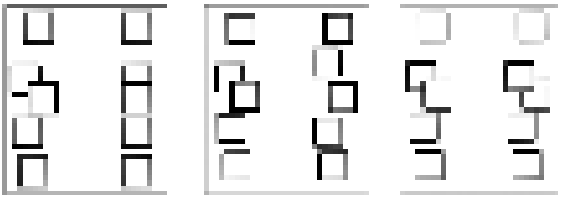
3. Розміри символів тексту в редакторі **Krita** можна змінювати кількома способами. Які це способи і для яких випадків варто їх застосовувати?

4. Як можна внутрішню область символів тексту зробити прозорою, залишивши видимою тільки лінію контуру?

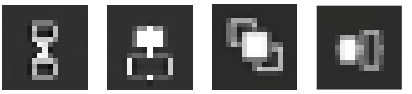
Виконайте завдання

1. Запишіть у зошит послідовність дій під час виконання операції розгрупування об'єктів у графічному редакторі **Krita**.

2. Визначте, яку з наведених кнопок бічної панелі **Компонування** використано для змінення положення фігур на малюнках.



а) б) в)



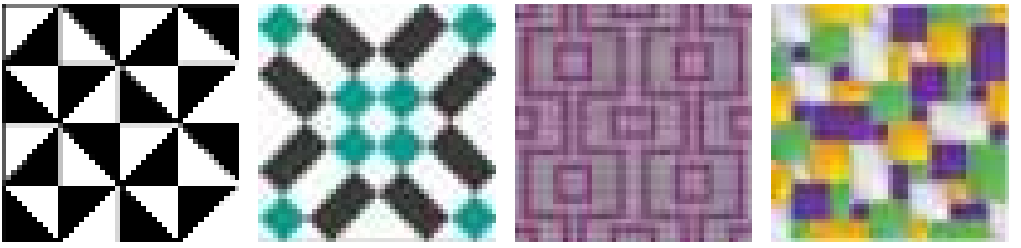
1) 2) 3) 4)

3. Створіть у графічному редакторі **Krita** векторні зображення за зразками. Збережіть їх у вашій папці у файлі з іменами: **завдання 4.4.3а.svg, завдання 4.4.3б.svg.**

а)

б)

4. Векторна графіка активно використовується під час створення ескізів до виготовлення керамічної плитки. Розробіть у графічному редакторі **Krita** власний проєкт орнаменту керамічної плитки. Орієнтовні зразки оформлення керамічної плитки наведено на малюнках. Збережіть ваш орнамент у вашій папці у файлі з іменем **завдання 4.4.4.svg.**



а) б) в) г)

5. Спроєктуйте та створіть векторний малюнок – листівку з привітанням до дня народження вашого друга або подруги чи ваших рідних. Використайте в дизайні листівки текстовий напис і геометричний орнамент. Збережіть ваш малюнок у вашій папці у файлі з іменем **завдання 4.4.5.svg**.

6. Укажіть, яку кнопку використано для зміненя положення фігур на малюнку (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pnxni2prc22).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Що таке модель?
2. Які види моделей ви знаєте? Як створити модель?
3. Де використовуються моделі? З якою метою?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розрізняю векторні та растрові зображення.
- Я розумію, чим растрова графіка відрізняється від векторної.
- Я вмію створювати растрові та векторні зображення та зберігати їх у відповідних файлах.
- Я використовую алгоритми редагування та форматування зображень растрової та векторної графіки.
- Я вмію виділяти фрагменти растрових і векторних зображень, здійснювати їх редагування та форматування, використовуючи відповідні інструменти.
- Я вмію створювати та виконувати операції над кривими Безьє.
- Я можу перетворювати геометричні фігури, створені у векторному шарі, у криві Безьє.
- Я вмію виконувати операції впорядкування векторних об'єктів.
- Я вмію створювати, редагувати та форматувати текстові об'єкти у графічному редакторі.
- Я вмію поєднувати текстові та графічні об'єкти під час створення векторного зображення.
- Я вмію планувати створення векторного графічного зображення, послідовність уставляння об'єктів, їх редагування та форматування.
- Я застосовую набуті знання та навички під час роботи у векторному графічному редакторі для розв'язування навчальних завдань і для творчого розвитку.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

РОЗДІЛ 5

МОДЕЛЮВАННЯ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- поняття моделі та види моделей;
- побудова інформаційних моделей;
- побудова та використання математичних моделей;
- поняття гіпотези та способи її перевірки;
- використання комп'ютерних моделей, комп'ютерний експеримент.

5.1. ПОНЯТТЯ МОДЕЛІ. ВИДИ МОДЕЛЕЙ. ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

У цьому пункті йтиметься про:

- поняття дослідження;
- поняття моделей, їх види;
- використання моделей для проведення досліджень;
- етапи побудови інформаційної моделі;
- побудову та використання математичних моделей.

ПОНЯТТЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Поміркуйте

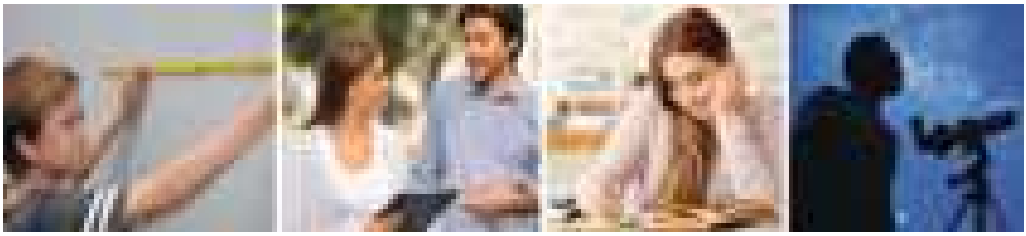
● Завдяки чому людина може спрогнозувати, якою завтра буде погода? ● Як визначити, батарейки для ліхтарика якої фірми краще купувати, щоб він довше світив?

У житті людини важливе значення має вивчення властивостей предметів та явищ навколишнього світу. Знаючи властивості зернових культур, можна спланувати, у яких регіонах їх варто вирощувати, щоб мати гарантований урожай. Вивчення властивостей Місяця допомогло зрозуміти його вплив на Землю та причини виникнення морських припливів і відпливів. Вивчаючи властивості людських організмів, учені розробляють нові ліки від важких хвороб.

Людську діяльність, спрямовану на вивчення властивостей об'єктів навколишнього світу та їх зв'язків з іншими об'єктами, називають **дослідженням**.

Досліджувати об'єкти можна різними методами. Для дослідження часто використовують спостереження та вимірювання. Суспільну думку дізнаються усним опитуванням та

анкетуванням. Для проведення історичних досліджень опрацьовують рукописи та інші письмові джерела, аналізують історичні об'єкти (посуд, зброю, прикраси тощо) (мал. 5.1).



Мал. 5.1. Проведення досліджень різними методами

Дослідження проводять люди різних професій. Архітектори вивчають особливості забудови міста, щоб розробити проєкт будівлі, яка буде гармонійно виглядати у вибраному для будівництва районі. Лікарі аналізують показники стану здоров'я хворих, щоб поставити правильний діагноз і призначити лікування. Учителі опитують учнів, щоб дізнатися, як учні засвоїли навчальний матеріал, і дібрати найкращі методики для подальшого навчання.

Учні та учениці також проводять навчальні дослідження на різних уроках: спостерігають, як впливає світло на швидкість росту рослин; вимірюють відстані на картах, щоб оцінити тривалість подорожі; аналізують, як впливає людина у своїй господарській діяльності на природу Землі тощо.

Дослідження проводять і з особистою метою: спостерігаючи за домашніми улюбленцями, можна зрозуміти їх звички та уподобання; аналізуючи графік руху транспорту, можна визначити найменший час, потрібний, щоб дістатися зі школи на тренування; порахувавши поточні витрати за тиждень, можна спланувати, які кошти родина матиме для відпочинку.

МОДЕЛІ ТА ЇХ ВИДИ

Поміркуйте

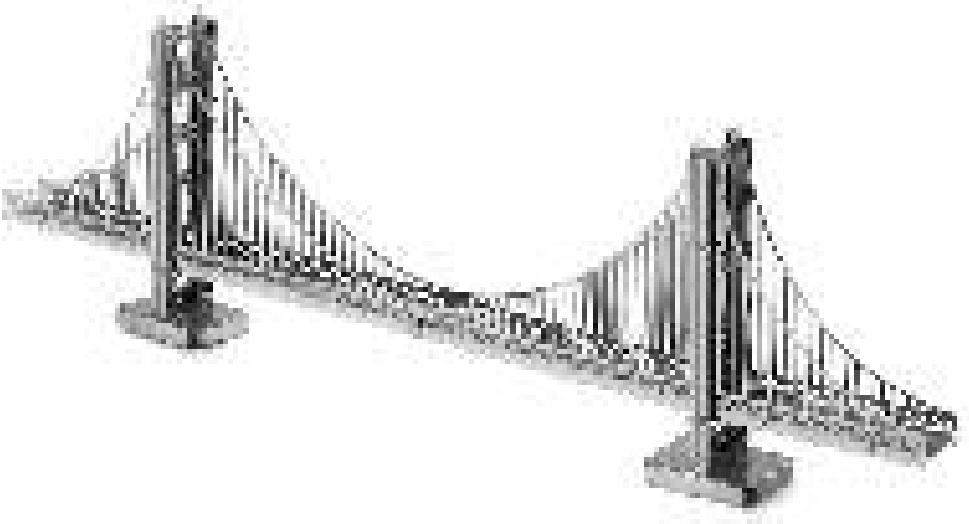
● Які дії потрібно виконати, перш ніж починати зводити новий будинок? ● Які побутові справи потребують математичних розрахунків?

Не завжди можна або доцільно досліджувати самі об'єкти безпосередньо. Наприклад, неможливо виміряти безпосередньо розміри та масу Місяця для вивчення його впливу на морські припливи та відпливи. Недоцільно починати бу-

дувати міст через річку, не визначивши попередньо, які матеріали та яка конструкція забезпечать необхідну міцність. У таких випадках досліджують не самі об'єкти, а спеціально створені *моделі* цих об'єктів.

Модель об'єкта – це новий об'єкт, який має властивості досліджуваного об'єкта, суттєві для цього дослідження.

Наприклад, глобус є моделлю Землі в дослідженні її форми та взаємного розміщення континентів. Малюнок внутрішньої будови вулкана в підручнику географії є моделлю вулканів у дослідженні земних надр. Зменшена копія моста є його моделлю в дослідженні міцності вибраної конструкції (мал. 5.2).



Мал. 5.2. Модель моста

Якщо об'єкт має багато різноманітних властивостей, то виділяють суттєві для дослідження властивості та створюють його модель, яка обов'язково має ці властивості. Інші властивості, несуттєві для цього дослідження, у моделі можуть бути відсутні. Наприклад, під час дослідження міцності конструкції моста суттєвими є спосіб з'єднання його елементів і матеріал, з якого він буде виготовлений, а несуттєвим – колір цієї моделі.

Для дослідження властивостей об'єкта можна використовувати різні моделі. Наприклад, ви користуєтесь різними моделями Землі для дослідження положення об'єктів на земній кулі – глобусом і картою (мал. 5.3).

Мал. 5.3. Моделі Землі

Одну й ту саму модель можуть використовувати для різних досліджень. Наприклад, географічна карта може бути моделлю для дослідження довжини туристичного маршруту і для дослідження взаємного розміщення різних об'єктів на земній кулі. А формула $s = a \cdot b$ може бути моделлю для дослідження відстані, яку людина проходить за певний час з деякою швидкістю, а також для дослідження площі кімнати з відомими довжинами стін.

Моделі можна класифікувати *за галузями знань*, у яких вони використовуються, *за способом подання* та за значеннями інших властивостей.

За галузями знань, у яких використовуються моделі, їх можна поділити на *фізичні*, *біологічні*, *економічні*, *географічні* моделі та інші.

За способом подання моделі класифікують на *матеріальні* та *інформаційні*.

Матеріальна модель – це модель об'єкта, подана у вигляді його предметної копії. Іграшки, опудала тварин, манекени, глобус, макет водяного млина, модель Сонячної системи – все це приклади матеріальних моделей (мал. 5.4).

Мал. 5.4. Приклади матеріальних моделей

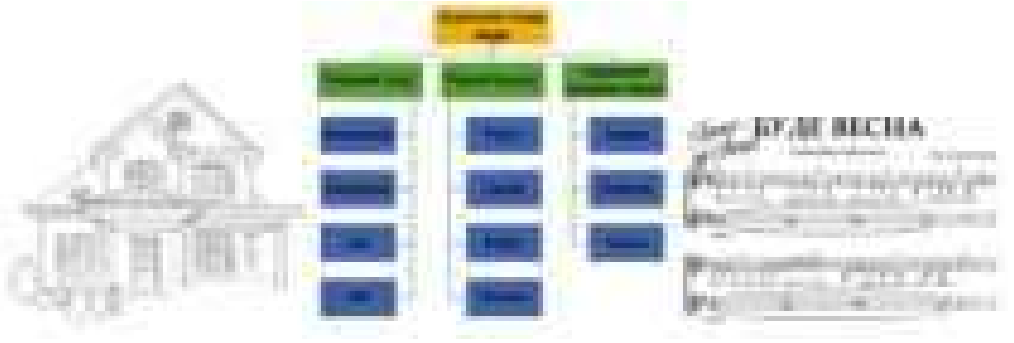
Інформаційна модель – це модель об'єкта, що є сукупністю даних про об'єкт, його властивості та зв'язки з іншими об'єктами та створена з використанням різних способів подання даних.

Наприклад, карта земної кулі, портрет людини, опис дощу, фотографія блискавки, звукозапис пташиного співу – це приклади інформаційних моделей.

Інформаційні моделі, у свою чергу, поділяють **за формою подання** на:

- **словесні** – усні та письмові описи;
- **графічні** – рисунки, креслення, піктограми, карти, малюнки до задач з математики тощо;
- **структурні** – таблиці, графіки, діаграми, схеми, блок-схеми алгоритмів тощо;
- **математичні** – формули, рівняння, нерівності тощо;
- **спеціальні** – хімічні формули, нотні записи, записи шахових партій тощо

та інші (мал. 5.5).



а) б) в)

Мал. 5.5. Приклади інформаційних моделей

Інформаційні моделі можуть бути створені з використанням різних засобів – редакторів презентацій, текстових процесорів, графічних редакторів та іншого.

Комп'ютерна модель – це інформаційна модель, яку створюють і досліджують з використанням комп'ютера.

Для створення інформаційної моделі об'єкта потрібно виконати такий алгоритм: ***визначити мету створення моделі ⇒ виділити суттєві для дослідження властивості об'єкта ⇒ вибрати вид моделі ⇒ вибрати засіб створення моделі ⇒ створити модель.***

Створимо інформаційну модель об'єкта – рослини *ромашка лікарська*. Ця модель може використовуватися для дослідження лікарських рослин та особливостей їх будови.

1. Мета створення моделі – дослідити будову рослини *ромашка лікарська*.
2. Суттєвими для дослідження властивостями є будова, кольори та взаємне розташування органів рослини: кореня, стебла, листків, квітів.
3. Виберемо для моделі графічну форму подання, яка наочно відобразить суттєві властивості об'єкта дослідження.
4. Засіб для створення графічної моделі – графічний редактор.
5. Під час створення графічної моделі потрібно зобразити органи рослини за таким описом: *стебло* – пряме, циліндричне, голе, розгалужене; *листки* – чергові, розсічені; *квітки* – білі пелюстки, жовті серединки; *корінь* – стрижневий, мало розгалужений, тонкий, неглибоко проникає у ґрунт.

У результаті отримуємо графічну модель, зображену на малюнку 5.6. *Зверніть увагу*: словесний опис рослини, який наведено для створення графічної моделі, також є інформаційною моделлю цього об'єкта, але поданою в іншій формі.

Мал. 5.6. Модель ромашки лікарської

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

Пригадайте

• Як обчислити час руху пішохода, якщо відомо довжину його маршруту та швидкість руху? • Як визначити реальну відстань між містами, якщо відомо відстань між ними на карті та масштаб цієї карти?

Математична модель – це інформаційна модель, у якій залежності між властивостями об'єкта та його зв'язки з іншими об'єктами описуються математичними співвідношеннями: формулами, рівняннями, нерівностями тощо. Наприклад, математичною моделлю для дослідження руху автомобіля є формула $s = v \cdot t$, яка призначена для визначення довжини пройденого шляху s залежно від швидкості автомобіля v і часу його руху t.

Математичну модель створюють у випадках, коли дослідження потребує певних розрахунків, порівняння, аналізу числових даних. **Мета створення** математичної моделі – проаналізувати значення певної властивості об'єкта, які можна отримати шляхом обчислень, розв'язування рівнянь, нерівностей тощо.

Алгоритм створення математичної моделі випливає із загального алгоритму створення інформаційної моделі:

1. Для визначення мети створення моделі потрібно **проаналізувати завдання** дослідження та визначити, значення яких властивостей об'єкта дослідження потребують обчислень, як вони пов'язані зі значеннями інших властивостей цього або інших об'єктів.
2. Суттєвими для дослідження будуть ті властивості об'єктів, на основі значень яких можна обчислити значення інших властивостей – **початкові (вхідні дані)**, та властивості, значення яких потрібно обчислювати – **кінцеві результати (вихідні дані)**. На цьому етапі також потрібно визначити, як будуть отримані вхідні дані в ході дослідження – вимірюванням, підрахунком, пошуком у довідкових джерелах або інше.
3. Щоб створити модель, потрібно **ввести позначення для вхідних і вихідних даних** і записати **співвідношення** між ними у вигляді формул, рівностей, нерівностей або іншого. На цьому етапі можуть бути визначені **проміжні результати**, значення яких потрібні для отримання кінцевих результатів.

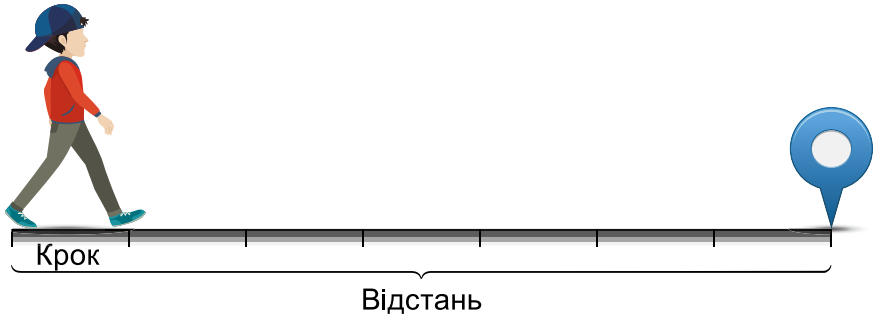
Для отримання результатів дослідження потрібно **застосувати математичну модель** – надати вхідним даним певних значень і на основі співвідношень моделі обчислити та проаналізувати кінцеві результати. Для отримання висновка з дослідження потрібно застосувати модель декілька разів на різних наборах значень вхідних даних.

Розглянемо наведений алгоритм на прикладі дослідження з визначення довжини пройденого шляху. Як виміряти пройдену відстань, не маючи рулетки?

Аналіз завдання дослідження. Якщо знати довжину вашого кроку в сантиметрах (см), то для вимірювання відстані у метрах (м) потрібно порахувати кроки, після чого помножити кількість кроків на довжину одного кроку та поділити результат на 100.

Вхідні дані – *довжина кроку*, яку вимірюємо під час дослідження лінійкою або іншим способом, і *кількість кроків*, яку порахуємо під час руху. **Вихідні дані** – *довжина пройденого шляху*.

Позначимо вхідні дані: *крок* – довжина кроку в сантиметрах, *кількість* – кількість кроків, **результат:** *відстань* – довжина шляху в метрах (мал. 5.7).



Мал. 5.7. Вимірювання відстані кроками

Співвідношення: *відстань = крок · кількість : 100.*

Застосуємо отриману модель. Уважатимемо, що довжина вашого кроку *крок* = 50 см. Ви пройшли *кількість* = = 300 кроків. Тоді довжина пройденого вами шляху

відстань = 50 · 300 : 100 = 150 м.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/f4XCZIy або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Людську діяльність, спрямовану на вивчення властивостей об'єктів навколишнього світу та їх зв'язків з іншими об'єктами, називають **дослідженням**.

Модель об'єкта – це новий об'єкт, який має властивості досліджуваного об'єкта, суттєві для цього дослідження.

За галузями знань, у яких застосовуються моделі, їх можна поділити на *фізичні*, *біологічні*, *економічні*, *соціальні* моделі та інші.

За способом подання моделі поділяють на *матеріальні* та *інформаційні*. **Матеріальна модель** – це модель об'єкта, подана у вигляді його предметної копії. **Інформаційна модель** – це модель об'єкта, що є сукупністю даних про об'єкт, його властивості та зв'язки з іншими об'єктами та створена з використанням різних способів подання даних.

Інформаційні моделі поділяють **за формою подання** на *словесні*, *графічні*, *структурні*, *математичні*, *спеціальні* та інші.

Комп'ютерна модель – це інформаційна модель, яку створюють і досліджують з використанням комп'ютера.

Математична модель – це інформаційна модель, у якій залежності між властивостями об'єкта та його зв'язки з іншими об'єктами описуються формулами, рівняннями, нерівностями тощо. Для отримання результатів дослідження потрібно **застосувати математичну модель** – надати вхідним даним певних значень і на основі співвідношень моделі обчислити та проаналізувати результати.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке дослідження?

2. Що таке модель об'єкта? Які бувають моделі за способом подання?

3. Які існують види інформаційних моделей?

4. Які етапи створення інформаційних моделей?

5. Як побудувати математичну модель об'єкта?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які інформаційні та матеріальні моделі ви використовували на різних уроках? З якою метою їх використовували?

2. Навіщо для дослідження одного об'єкта створюють різні моделі? Наведіть приклади таких моделей.

3. Чи може використовуватись одна й та сама модель для дослідження різних об'єктів? Якщо так, то наведіть приклади таких моделей і об'єктів.

Виконайте завдання

1. Для кожного об'єкта запропонуйте 2–3 моделі та назвіть ті властивості, які є в об'єкта та його моделі: *сніг*; *гора Говерла*; *жіноча сукня*.

2. Назвіть 2–3 властивості об'єктів, які є суттєвими для досліджень:

а) визначення швидкості танення снігу, занесеного у приміщення;

б) дослідження розчинності цукру у воді;

в) вплив світла на зростання рослин.

3. Визначте, для розв'язування яких з наведених задач може бути використана математична модель $x = a \cdot b$:

а) визначення площі класної кімнати;

б) визначення часу, потрібного на проїзд від Києва до Запоріжжя;

в) обчислення відстані, яку ви можете пройти за час прогулянки;

г) обчислення вартості покупки кількох кілограмів яблук;
д) визначення маси цукерок, які можна купити за певну суму грошей.

4. Проаналізуйте завдання дослідження та запишіть у зошит відповіді на запитання для складання математичної моделі: *Учні та учениці планують одноденний піший похід для збору лікарських рослин поблизу свого населеного пункту. Визначити, на яку найбільшу відстань від населеного пункту можна їм віддалятися, якщо вони планують витратити на похід не більше ніж 5 год, іти пішки та зробити один привал.*

а) Що є вхідними даними?
б) Що є кінцевими результатами?
в) Які обчислення потрібно виконати для отримання висновку в дослідженні?

5. Доберіть програмні засоби та створіть словесну та графічну інформаційні моделі об'єкта *будинок*. Збережіть отримані моделі у вашій папці у файлах з іменем **завдання 5.1.5**.

6. Робота у групах. Подайте з використанням редактора презентацій математичну модель та результати її застосування для дослідження, який принтер доцільно використати для друку збірки учнівських літературних творів, щоб вартість друку була найменшою. Збережіть документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 5.1.6**.

7. Розгадайте кросворд (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pq7wcw40j22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. З якою метою проводять дослідження?
2. Якими методами можна проводити дослідження?
3. Яка роль моделі для проведення дослідження?

5.2. ГІПОТЕЗА. ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ. ЕКСПЕРИМЕНТ

У цьому пункті йтиметься про:

- поняття гіпотези;
- способи перевірки гіпотези;
- використання моделей для перевірки гіпотези;
- проведення комп'ютерних експериментів у ході дослідження.

ПОНЯТТЯ ГІПОТЕЗИ

Пригадайте

● Що таке дослідження? Які ви знаєте методи дослідження? ● Які дослідження вам доводилося проводити для навчання та в побуті? Яким був результат дослідження?

Досліджуючи навколишній світ, спостерігаючи за об'єктами, людина може помітити певні закономірності та зробити припущення, що ці закономірності виконуються завжди, у будь-яких випадках. Наприклад, провівши спостереження, можна припустити, що чим більше дощів пройде навесні, тим кращий урожай овочів буде зібрано восени; чим тепліша вода у склянці, тим швидше буде розчинятися цукор у ній; якщо ластівки літають низько, то слід очікувати дощу. Подібні припущення називають **гіпотезами**.

Гіпотеза (грец. *hypothesis* – підстава, припущення) – здогад, твердження, яке тимчасово вважається істинним, поки не буде доведена або спростована його істинність.

Висунення гіпотези є одним з етапів дослідження. Перш ніж висунути гіпотезу, потрібно провести початкові спостереження, зібрати дані, на основі яких можна висловити припущення.

Наприклад, спостерігаючи за птахами, учні та учениці помітили, що в перший день до годівнички прилетіло 2 пташки, на другий день – 4, на третій день – 6. Було висунуто гіпотезу, що кожного дня кількість птахів біля годівнички збільшуватиметься на 2 відносно попереднього дня. Подальші спостереження можуть підтвердити або спростувати цю гіпотезу. Якщо хоча б раз закономірність буде порушена, то це означатиме спростування гіпотези.

Не кожна гіпотеза підтверджується. Наприклад, колись людство припускало, що Земля плоска, і тому можна досягти її краю. Цю гіпотезу спростував Фернан Магеллан (1480–1521), здійснивши першу навколосвітню подорож (мал. 5.8). Таким чином була підтверджена інша гіпотеза – про кулясту форму Землі.

ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛІ

Пригадайте

● Для чого використовують моделі в дослідженнях? ● Як скласти математичну модель об'єкта?

Мал. 5.8. Карта подорожі Магеллана

Висловлену під час дослідження гіпотезу потрібно підтвердити або спростувати, використовуючи різні методи, у тому числі створюючи та досліджуючи моделі об'єктів.

Наприклад, досліджуючи конструкції різних будівель, можна висловити гіпотезу, що для побудови піраміди знадобиться менше будівельних матеріалів, ніж для будинку тієї самої висоти, але у формі прямокутного паралелепіпеда. Для перевірки гіпотези можна побудувати моделі будівель з деталей конструктора Лего, порахувати витрачені деталі та зробити відповідні висновки (мал. 5.9).

Мал. 5.9. Моделі будівель

Математичні моделі також використовують для перевірки гіпотез. Наприклад, розписуючи писанки до свята Великодня, майстер висловив гіпотезу, що він і дві його учениці, працюючи разом, зможуть виготовити за 2 год не менше ніж 15 писанок. Працюючи наодинці, майстер розписує 9 писанок за 3 год, а кожна з його учениць за такий самий час розписує 6 писанок.

Складемо математичну модель, яку використаємо для перевірки гіпотези.

Вхідні дані: *час = 3 год* – час роботи наодинці; *кількість_м = 9 писанок* – кількість писанок, виготовлених майстром за 3 год; *кількість_у = 6 писанок* – кількість писанок, виготовлених кожною з учениць за 3 год; *тривалість = 2 год* – час спільної роботи.

Вихідні дані: *кількість* – кількість писанок, розписаних разом за час спільної роботи.

Проміжні результати: *продуктивність_м* – кількість писанок, виготовлених майстром за 1 год; *продуктивність_у* – кількість писанок, виготовлених кожною з учениць за 1 год.

Співвідношення:

продуктивність_м = кількість_м : час,

продуктивність_у = кількість_у : час,

кількість = (продуктивність_м + 2 · продуктивність_у) × × тривалість.

Застосуємо модель для перевірки гіпотези:

продуктивність_м = 9 : 3 = 3, продуктивність_у = 6 : 3 = 2, кількість = (3 + 2 · 2) · 2 = 14 писанок.

Застосування математичної моделі показало, що гіпотеза, висловлена майстром, не підтверджується. Працюючи з указаною продуктивністю, майстер і дві його учениці не зможуть за 2 год виготовити 15 писанок.

Важливим у дослідженні є добір даних, на основі яких можна висловити гіпотезу та перевірити її, зробити достовірні висновки. Наприклад, досліджуючи читацькі інтереси своїх ровесників, можна спочатку поцікавитись думкою кількох друзів/подруг про їх улюблені книжки. На основі цих даних можна висунути гіпотезу про те, що сучасні шестикласники та шестикласниці віддають перевагу книжкам українських авторів перед зарубіжними. Для перевірки гіпотези можна опитати учнів і учениць 6-х класів вашої школи та інших шкіл, дізнатися в бібліотеках, які книжки користуються попитом шестикласників і шестикласниць. Зібрані дані можна подати у структурній моделі – таблиці. Чим більше даних буде зібрано, тим точнішим буде висновок, який підтвердить або спростує гіпотезу дослідження.

Отже, для проведення дослідження з використанням моделі потрібно виконати такий алгоритм: ***визначити мету дослідження*** ⇒ ***сформулювати гіпотезу*** ⇒ ***побудувати модель*** ⇒ ***дослідити модель*** ⇒ ***опрацювати результати*** ⇒ ***зробити висновки***.

Поміркуйте

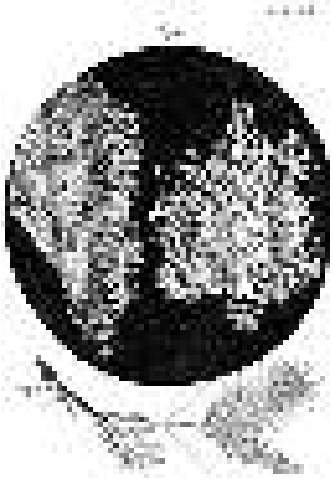
● Скільки часу може знадобитися, щоб підтвердити або спростувати гіпотезу дослідження? ● Чи можна зробити достовірні висновки на основі лише однієї спроби застосування моделі під час дослідження?

Деякі дослідження передбачають вивчення об'єкта в певних умовах, що можуть багаторазово відтворюватись або потребують створення штучних умов, які наближені до реальних. У таких випадках говорять про проведення *експерименту*.

Експеримент (лат. *experimentum* – спроба, дослід) – це метод дослідження, у ході якого об'єкт вивчається в доцільно вибраних або штучно створених умовах, для накопичення даних, на основі яких можна зробити висновки.

У XVII ст. голландський учений Ян Баптист ван Гельмонт (1579–1644) провів експеримент з вербовою лозою для перевірки гіпотези про живлення рослин водою. Він вирощував гілку верби в бочці із землею, яку регулярно поливав дощовою водою. За 5 років маса гілки збільшилась у 40 разів, а маса ґрунту в бочці майже не змінилася. На основі даних, які зібрав учений, він зробив висновок, що саме вода є основою для живлення рослин.

Експерименти можуть бути **природними** та **штучними (лабораторними)**. У ході природного експерименту дослідник/дослідниця спостерігає за об'єктом у природних умовах його існування, як в експерименті ван Гельмонта з вербовою лозою. Для проведення штучних експериментів потрібні спеціальні умови та обладнання. Наприклад, англійський науковець Роберт Гук (1635–1703), досліджуючи будову рослин, проводив штучні експерименти, використовуючи вдосконалений ним мікроскоп. У 1665 році, вивчаючи під мікроскопом будову коркового дерева, Роберт Гук уперше помітив, що тканина живого організму складається з маленьких комірок. Він назвав їх *клітинами* та навів зображення у своїй книзі «Мікрографія» (мал. 5.10).



Мал. 5.10. Зображення живих клітин у книзі «Мікрографія» Роберта Гука

Для проведення експериментів також широко використовують і моделі, у тому числі комп'ютерні. Наприклад, комп'ютерну модель для штучних експериментів можна створити в середовищі **Scratch 3** або в іншому середовищі розробки проєктів. Існують також віртуальні лабораторії для проведення експериментів, наприклад на інтернет-ресурсах **Go-lab** (www.golabz.eu/labs), **The Physics Aviary** (www.thephysicsaviary.com), **PhET interactive simulations** (phet.colorado.edu) та інші.

Під час комп'ютерних експериментів можна досліджувати моделі, обираючи різні початкові дані, накопичувати результати, щоб побачити закономірності, сформулювати гіпотезу та перевірити її шляхом повторних випробувань. Наприклад, на онлайн-платформі **PhET interactive simulations** у віртуальній лабораторії **Рух снарядів** (мал. 5.11) можна провести експеримент, у якому дослідити, як впливає на дальність польоту снаряду, випущеного з пушки, його початкова швидкість, висота та кут нахилу пушки та значення інших властивостей.

Мал. 5.11. Комп'ютерна модель для проведення експериментів з влучання снаряду в мішень

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/G4XCBGR або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Гіпотеза – здогад, твердження, яке тимчасово вважається істинним, поки не буде доведена або спростована його істинність. Висунення гіпотези є одним з етапів дослідження.

Висловлену під час дослідження гіпотезу потрібно довести або спростувати, використовуючи різні методи дослідження: спостереження, моделювання, вимірювання або інші. Для перевірки гіпотези часто використовують моделі. На основі математичної моделі можна створити комп'ютерну модель.

Експеримент – це метод дослідження, у ході якого проводиться вивчення явища в доцільно вибраних або штучно створених умовах для накопичення даних, на основі яких можна зробити висновки.

Експерименти можуть бути **природними** та **штучними** (**лабораторними**). У ході природного експерименту дослідник/дослідниця спостерігає за об'єктом у природних умовах його існування. Для проведення штучних експериментів потрібні спеціальні умови та обладнання, а також можуть використовуватися й моделі, у тому числі комп'ютерні.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке гіпотеза?

2. Як підтвердити або спростувати гіпотезу?

3. Що таке експеримент? Які бувають види експериментів?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Для чого та на основі чого формулюють гіпотезу дослідження?

2. Чому для перевірки гіпотези зручно використовувати моделі?

3. Чим експеримент відрізняється від простого спостереження?

4. Чим зручні комп'ютерні експерименти? Де їх використовують?

Виконайте завдання

1. Знайдіть у підручниках з різних предметів кілька наукових гіпотез. Як ці гіпотези перевіряли?

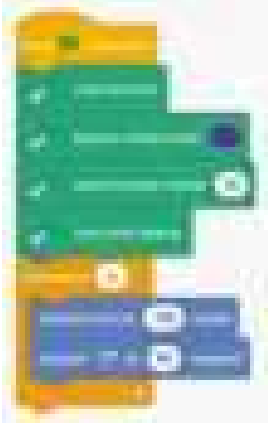
2. Запропонуйте, якими методами можна перевірити гіпотези:

а) Чим густіше ростуть квіти на клумбі, тим вище будуть їх стебла.

б) Якщо зберігати хліб у холодильнику, то він не буде псуватися.

в) Якщо теплицю засадити редискою, яку потім продати, то виручених коштів вистачить на покупку нового ноутбука.

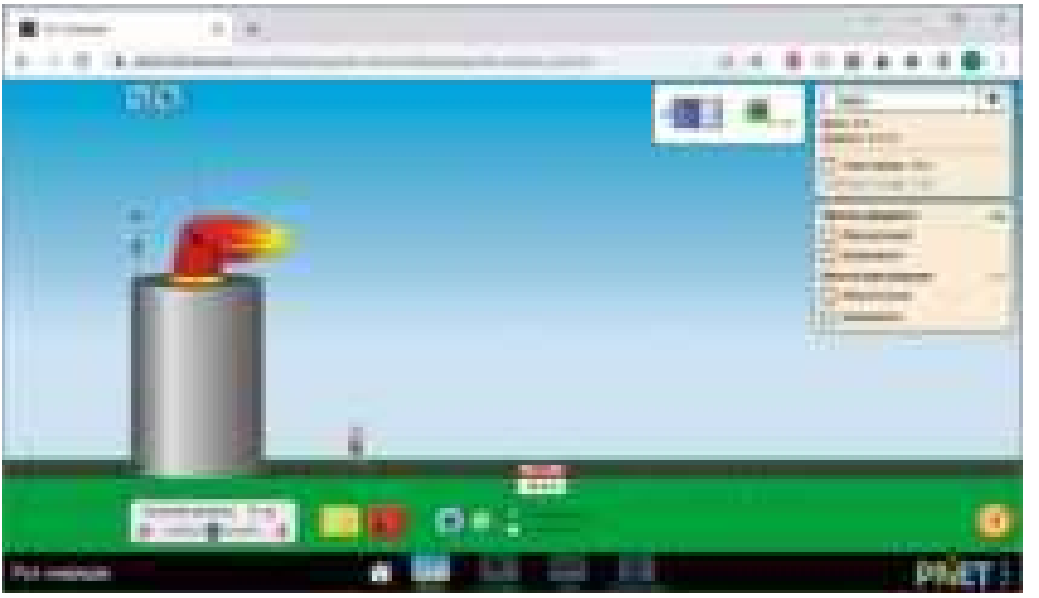
3. Проведіть дослідження з використанням комп'ютерної моделі. *Гіпотеза*: при певному розмірі олівця в середовищі виконання проєктів **Scratch 3** можна намалювати зафарбований квадрат із заокругленими кутами. Створіть комп'ютерну модель для перевірки гіпотези (мал. 5.12).



Мал. 5.12

Проведіть експеримент для визначення, за якого розміру олівця у середині квадрата не буде незафарбованої частини. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 5.2.3**. Запишіть отриманий результат у зошит.

4. Проведіть експеримент у віртуальній лабораторії **Рух снарядів** (https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_uk.html). Виберіть блок **Вступ** для опанування засобів виконання експерименту та ознайомлення з його налаштуваннями (мал. 5.13).



Мал. 5.13

Мета експерименту – визначити, як потрібно змінювати значення властивостей моделі, щоб снаряд поцілив у мішень.

Сформулюйте гіпотезу, перевірте експериментально, підтвердилась чи спростувалась ваша гіпотеза:

а) чим вище платформа, на якій розміщено пушку, тим ... (більше/менше) повинна бути початкова швидкість снаряда для попадання в мішень;

б) чим більший кут нахилу пушки, тим ... (більше/менше) повинна бути початкова швидкість снаряда для попадання в мішень.

Для змінення значень властивостей потрібно переміщувати:

- маркер висоти – для змінення висоти платформи;
- повзунок **Початкова швидкість** – для змінення швидкості снаряда;
- дуло пушки – для змінення кута нахилу пушки.

Запуск снаряда – кнопка . Видалення ліній руху – кнопка .

Запишіть у зошит отримані висновки.

5. Утворіть гіпотези, з'єднавши причини та наслідки (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=p0zj5k38j22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Чим зручне табличне подання даних?

2. Як створити таблицю в текстовому документі?

3. Які засоби ви використовуєте для проведення математичних розрахунків?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розумію, що таке модель і з якою метою створюють моделі.
- Я розпізнаю та вмію визначати види моделей за способом подання.
- Я знаю алгоритм створення інформаційної моделі.
- Я вмію вибирати засоби для створення інформаційних моделей.
- Я знаю, що таке математична модель та алгоритм її створення.
- Я розумію, що таке гіпотеза, та вмію її формулювати.
- Я розумію, як можна використовувати моделі для перевірки гіпотези.
- Я розумію потребу в доборі даних для перевірки гіпотези.
- Я знаю, що таке експеримент і послідовність його проведення.
- Я вмію проводити експерименти з використанням наявних моделей.
- Я розумію, як проводиться комп'ютерний експеримент.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

Практична робота № 3

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/Z4XBmOI або QR-кодом.

РОЗДІЛ 6

ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- електронні таблиці, об'єкти електронних таблиць та їх властивості;
- табличні процесори та їх призначення, середовище табличного процесора;
- створення, редагування та форматування електронних таблиць;
- типи даних в електронних таблицях;
- введення, редагування та форматування даних в електронних таблицях;
- адресація та формули в електронних таблицях;
- виконання обчислень в електронних таблицях;
- реалізація математичних моделей в електронних таблицях.

6.1. ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ. ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MICROSOFT OFFICE EXCEL

У цьому пункті йтиметься про:

- електронні таблиці;
- табличний процесор і його призначення;
- вікно табличного процесора **Excel**;
- об'єкти табличного процесора **Excel** та їх властивості;
- відкривання, перегляд і збереження електронної книги, введення даних;
- реалізацію математичних моделей в електронних таблицях.

ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ ТА ТАБЛИЧНІ ПРОЦЕСОРИ

Пригадайте

• Які об'єкти текстового документа ви знаєте? • Які операції можна виконувати над текстовими документами? • Для чого в текстовий документ уставляють таблиці?

У своїй професійній діяльності та повсякденному житті люди часто використовують таблиці з метою компактного та впорядкованого подання різноманітних даних про об'єкти та значення їх властивостей. Однак часто виникає потреба не тільки структуровано розмістити дані в таблиці, а й виконати певні обчислення в цих таблицях. Наприклад:

- за даними таблиці про результати участі України в Олімпійських іграх визначити загальну кількість медалей, отриманих під час проведення Олімпіад;
- за даними таблиці про розклад руху залізничних поїздів обчислити час знаходження поїздів у дорозі;
- за даними таблиці про учнів і учениць класу розрахувати їх середній зріст і середню масу.

Щоб у таблицях виконати обчислення, у них потрібно ввести не тільки числові дані, а й формули, за якими проводитимуться розрахунки. Таблиці, у яких можна виконувати автоматизовані розрахунки за формулами з відповідними даними таблиці, називають **електронними**.

Програму, яка призначена для опрацювання даних в електронних таблицях, називають **табличним процесором**. Документи, створені в таких програмах, називають **електронними книгами**. Вони складаються з окремих *аркушів*, на яких можуть розміщуватися *електронні таблиці* та *діаграми*.

Основні операції, які можна виконати в табличному процесорі:

- *уведення даних* у клітинки електронних таблиць;
- *редагування* та *форматування* даних і електронних таблиць;
- *виконання обчислень* за формулами;
- *побудова діаграм* на основі даних таблиці;
- *друкування* електронних таблиць і діаграм;
- *робота з файлами* (відкриття, збереження, перегляд тощо) та інші.

У наш час табличні процесори є одним з ефективних засобів опрацювання числових даних. Наприклад, з їх використанням бухгалтер може швидко нарахувати заробітну плату, інженер-проєктувальник – виконати розрахунки міцності конструкції, фізик – провести опрацювання даних експерименту, комірник – обліковувати товари на складі, учитель – вести журнал успішності учнів і учениць тощо. Табличні процесори також корисні для повсякденних потреб родини: під час ведення обліку сімейних надходжень і витрат, проведення розрахунків оплати за комунальні послуги, планування подорожей та інше.

Ви зможете використовувати табличні процесори у вашій навчальній діяльності: для розв'язування математич-

них задач, опрацювання результатів досліджень, виконання розрахунків у практичних і лабораторних роботах тощо.

Серед сучасних табличних процесорів можна назвати такі: **Microsoft Office Excel**, **LibreOffice Calc**, **Google Таблиці** та інші. Існують табличні процесори і для мобільних пристроїв (телефонів, планшетів), наприклад **Spread32**.

Ми з вами будемо вивчати один з найпопулярніших табличних процесорів **Microsoft Office Excel 365** (англ. *excel* – переважати, перевершувати). Надалі програму будемо називати скорочено – **Excel**.

ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР EXCEL І ЙОГО ОБ'ЄКТИ

Пригадайте

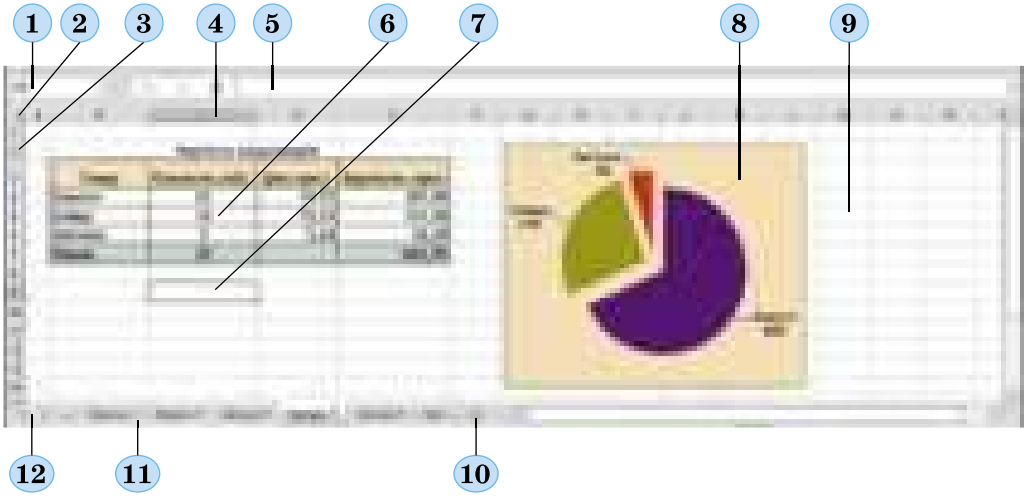
● Які об'єкти вікна текстового процесора ви знаєте? Яке їх призначення? ● Із чого складається таблиця в текстовому документі? ● Які дані можна ввести у клітинки таблиці текстового документа?

Програму табличного процесора **Excel** можна відкрити, використавши ярлик програми **Excel** , який може бути розміщеним у меню **Пуск**, на **Робочому столі**, на **Панелі завдань** або в іншому місці.

Після відкриття програми відкривається вікно табличного процесора **Excel**. Далі потрібно або створити нову книгу, вибравши в розділі **Створити** значок **Пусту книгу**, або вибрати у списку **Останні** раніше створену електронну книгу.

Структура вікна програми та основні його елементи керування аналогічні до текстового процесора **Word** і редактора презентацій **PowerPoint**. Основні операції над файлами електронних книг (створення, відкриття, закриття, збереження) в табличному процесорі **Excel** здійснюються так само, як над файлами документів і файлами презентацій у текстовому процесорі **Word** і редакторі презентацій **PowerPoint**. На малюнку 6.1 зазначено елементи вікна, які є новими для вас.

Файл електронної книги за замовчуванням має ім'я *Книга1*. Користувач може змінити ім'я книги під час її збереження у файлі. Стандартним типом файлу є тип **Книга Excel**, а стандартним розширенням імені файлу є **xlsx** (значок).



Мал. 6.1. Вікно табличного процесора **Excel**:
1 – поле **Ім'я**; *2* – кнопка **Виділити все**; *3* – заголовки **номерів рядків**; *4* – заголовки **номерів стовпців**; *5* – **Рядок формул**; *6* – електронна таблиця; *7* – поточна клітинка з табличним курсором; *8* – діаграма; *9* – **Робоче поле** аркуша електронної книги; *10* – кнопка створення нового аркуша; *11* – **Рядок ярликів аркушів**; *12* – кнопки прокручування ярликів аркушів

Нова електронна книга за замовчуванням створюється з **одного** аркуша з іменем **Аркуш1**. Користувач може додавати нові аркуші, видаляти та перейменовувати їх. Імена аркушів зазначаються на **ярликах** аркушів (мал. 6.1, 11).

На аркуші електронної книги **Excel** (мал. 6.1, 9) автоматично створюється **електронна таблиця** (мал. 6.1, 6). Рядки в електронній таблиці мають номери від 1 до 1 048 576 (мал. 6.1, 3). Номери стовпців позначаються великими англійськими літерами *A*, *B*, *C*, … , *Z*, *AA*, *AB*, … , *ZZ*, *AAA*, *AAB*, … , *XFD* – усього 16 384 стовпці (мал. 6.1, 4).

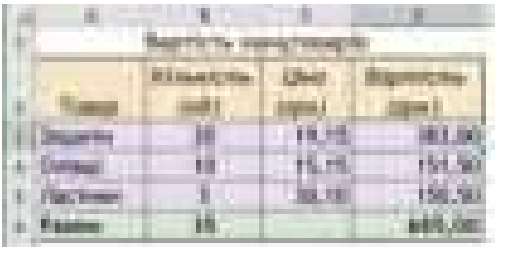
У вікні табличного процесора відображається частина аркуша. Щоб побачити іншу частину аркуша, можна використати смуги прокручування або зменшити масштаб перегляду. Для перегляду іншого аркуша слід вибрати його ярлик у **Рядку ярликів аркушів** (мал. 6.1, 11). Щоб у списку ярликів побачити інший блок аркушів, слід скористатися кнопками прокручування ярликів аркушів (мал. 6.1, 12).

Кожна клітинка електронної таблиці має адресу. **Адреса клітинки** складається з номера стовпця та рядка, на перетині яких клітинка розміщується, наприклад **A1**, **C3**, **D17**, **AA26**.

Завжди одна з клітинок електронної таблиці є ***поточною***. На малюнку 6.1 такою є клітинка **C9** (мал. 6.1, 7). У ній міститься **табличний курсор** у вигляді кольорової рамки, а номер стовпця і номер рядка поточної клітинки виділяються іншим кольором. Її адреса відображається в полі **Ім'я** (мал. 6.1, 1). Перемістити табличний курсор по аркушу можна, вибравши потрібну клітинку вказівником або використавши клавіші керування курсором.

На аркуші, крім електронної таблиці, можуть розміщуватися й інші об'єкти: діаграми (мал. 6.1, 8), малюнки тощо.

Деяка сукупність клітинок аркуша електронної книги утворює **діапазон клітинок**, який також має адресу. Адреса діапазону клітинок задається адресами двох клітинок, розташованих у його протилежних кутах і розділених двокрапкою. Наприклад, на малюнку 6.2 зафарбовано такі діапазони клітинок: **A2:D2** (помаранчевий колір), **A3:D5** (рожевий колір), **A6:D6** (зелений колір).



Мал. 6.2. Електронна таблиця з даними

У клітинки електронної таблиці можуть бути введені числа, тексти та формули. Наприклад, на малюнку 6.2 в електронній таблиці у клітинки діапазону **A2:A6** внесено текстові дані, а у клітинки діапазону **B3:C5** – числові дані. У клітинках діапазону **D3:D6** уведено формули.

ВВЕДЕННЯ ЧИСЛОВИХ І ТЕКСТОВИХ ДАНИХ У КЛІТИНКИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

- Як увести дані в таблицю в текстовому документі?

Щоб увести потрібні дані у клітинку, її треба зробити поточною (розмістити в ній табличний курсор), увести відповідні дані та натиснути клавішу **Enter**. Зауважимо, що перед початком уведення текстовий курсор у клітинці відсутній, він з'являється після введення першого символа.

Якщо під час уведення даних натиснути клавішу **Esc** або вибрати кнопку **Скасувати** , яка розташована ліворуч від **Рядка формул**, то введення даних буде скасовано.

Під час уведення числових даних слід дотримуватися таких правил:

- під час уведення від'ємних чисел потрібно перед числом уводити знак *мінус*, наприклад *-4*;
- для відокремлення цілої та дробової частин десяткового дробу за замовчуванням використовується кома, наприклад *48,35*;
- для позначення відсотків після числа потрібно вводити символ %, наприклад *22%*;
- позначення одиниць вимірювання після чисел не вводяться (за винятком стандартних позначень грошових одиниць, про що буде пояснено далі).

Текстові дані вводяться за тими самими правилами, що й у текстовому процесорі **Word**. Але **Excel** надає додаткові можливості для автоматизації введення текстів. Під час уведення в наступні клітинки стовпця нових даних, які розпочинаються з таких саме літер, що були вище, програма автоматично пропонує їх повний текст. За згоди потрібно натиснути **Enter**, інакше слід продовжувати введення потрібного тексту.

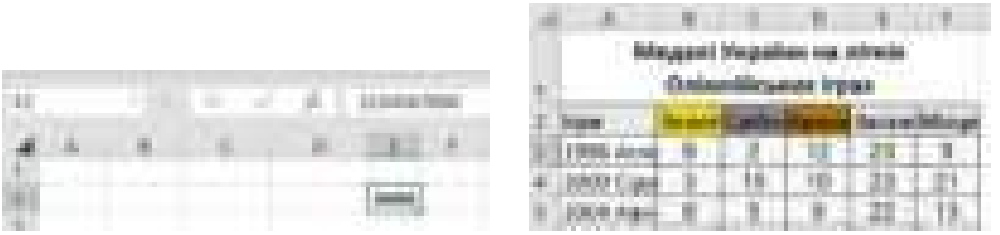
Наступною поточною клітинкою після натиснення **Enter** за замовчуванням стане клітинка знизу. Якщо наступною клітинкою для введення повинна бути не нижня клітинка, то замість клавіші **Enter** можна натиснути відповідну клавішу керування курсором (стрілочку) або вибрати іншу клітинку вказівником.

Дані можна вводити й у **Рядку формул**. Для цього спочатку слід зробити потрібну клітинку поточною, вибрати **Рядок формул**, увести дані та підтвердити натисненням клавіші **Enter**.

ВИПРАВЛЕННЯ НЕКОРЕКТНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДАНИХ

Якщо ширина стовпця таблиці замала для відображення введених у клітинки даних, то ці дані можуть відображатися некоректно. Замість числа у такому випадку буде відображено #####, а текст буде накладатися на сусідню клітинку або перекриватися вмістом сусідньої клітинки (мал. 6.3). Але це тільки візуальне сприйняття, дані у **Рядку формул** відображаються повністю.

Для виправлення таких ситуацій можна збільшити ширину стовпця, де розміщено дані. Для цього слід двічі клацнути на правій межі стовпця в **Рядку номерів стовпців**



Мал. 6.3. Некоректне відображення введених даних

(мал. 6.4), і його ширина збільшиться до потрібного значення, тобто відбудеться *автодобір* ширини стовпця. Або праву межу стовпця можна перетягнути вправо до потрібної ширини. Аналогічно можна змінити висоту рядка, двічі клацнувши на нижній межі рядка або перетягнувши її вказівником у потрібному напрямі для коректного відображення даних.

Мал. 6.4. Межа стовпця в **Рядку номерів стовпців**

ФОРМУЛИ В EXCEL

Пригадайте

• Які формули з курсу математики ви знаєте? Як вони записуються? • У якому порядку виконуються дії в числовому виразі? Як змінити порядок виконання цих дій?

Обчислення в табличному процесорі здійснюються з використанням формул. **Формула** в електронній таблиці – це вираз, який задає операції над даними, що містяться у клітинках електронної таблиці, та порядок їх виконання. Починається формула зі знака = і може містити числа, адреси клітинок і діапазонів клітинок, знаки операцій (оператори), дужки та імена функцій.

В електронній таблиці формула має бути записана у вигляді рядка символів (так званий *лінійний запис* виразу). Наприклад, для обчислення значення виразу $\frac{17 \cdot 5 + 21}{43 \cdot 4 - 41}$ формула виглядатиме так: **=(17*5+21)/(43*4-41)**.

Під час уведення формул потрібно дотримуватися таких правил:

- для позначення математичних ***операцій*** використовуються такі **оператори:**

  + – додавання; – – віднімання;

*– множення; / – ділення;
^ – піднесення до степеня; % – знаходження відсотків.
Наприклад,

Запис виразу в математиці	*Запис формули в Excel*
=12+13·8	=12+13*8
$= 2^4-3$	=2^4-3
$=\frac{1000}{34}\cdot 23+5$	=1000/34*23+5

- у формулах **Excel** не можна пропускати оператор множення (як це зазвичай ви робите в математиці);
- для обчислення відсотків від числа потрібно виконати множення числа на ці відсотки, увівши у формулу після кількості відсотків знак %. Наприклад, формула знаходження *25%* від числа *120* виглядатиме так: **=120*25%**. Результатом обчислень буде число *30*;
- пріоритет операцій збігається з порядком виконання операцій, прийнятим у математиці, за одним винятком: операція *знаходження протилежного числа* в **Excel** має вищий пріоритет, ніж операція *піднесення до степеня*. Тому в **Excel** значення, обчислене за формулою **=–5^2**, дорівнює 25, а не –25, як у математиці;
- для змінення порядку виконання дій використовують круглі дужки, наприклад, **=(12+13)*8**, **=2^(5-3)**, **=1000/(34*17)+5**.

Формулу потрібно вводити в тій клітинці, де потрібно отримати результат. Її введення завершується натисненням клавіші **Enter** або вибором кнопки **Ввід** у **Рядку формул**.

Після введення формули у клітинці відображається результат обчислення за цією формулою, а сама формула для поточної клітинки відображається в **Рядку формул**. Тобто, якщо у клітинку **C2** (мал. 6.5) ввести формулу **=(25+67)/2**, то в цій клітинці відобразиться число *46*, а в **Рядку формул**, якщо зробити клітинку **C2** поточною, відобразиться введена формула.

Мал. 6.5. Обчислення за формулою у клітинці **C2**

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/Y4XC2E7 або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Програму, яка призначена для опрацювання даних в електронних таблицях, називають **табличним процесором**. Документи, створені в таких програмах, називають **електронними книгами**, вони складаються з окремих *аркушів*, на яких можуть розміщуватися *електронні таблиці* та *діаграми*.

Основні операції, які можна виконати в табличному процесорі: *введення даних* у клітинки електронних таблиць; *редагування* та *форматування* даних і електронних таблиць; *виконання обчислень* за формулами; *побудова діаграм і графіків* на основі даних у таблиці; *друкування* електронних таблиць, діаграм і графіків; *робота з файлами*.

Табличний процесор **Excel** можна відкрити, використавши ярлик програми **Excel** , який може бути розташований у меню **Пуск**, на **Робочому столі**, на панелі **Швидкий запуск** або в іншому місці.

Основним об'єктом опрацювання табличного процесора є **електронна книга**, яка за замовчуванням має ім'я *Книга1*. Складається книга за замовчуванням з **одного** аркуша з іменем **Аркуш1**. Стандартним типом файлу в **Excel** є тип **Книга Excel**, а стандартним розширенням імені файлу є **xlsx** (значок).

На аркуші електронної книги **Excel** автоматично створюється прямокутна сітка з клітинок, на якій може розміщуватися **електронна таблиця**. Рядки в електронній таблиці нумеруються натуральними числами. Номери стовпців за замовчуванням складаються з літер англійського алфавіту. Кожна клітинка електронної таблиці має адресу. **Адреса клітинки** складається з номера стовпця та рядка, на перетині яких вона розміщена.

Завжди одна з клітинок електронної таблиці є ***поточною***. Вона виділяється **табличним курсором** у вигляді кольорової рамки. Її адреса відображається в полі **Ім'я**.

Деяка сукупність клітинок аркуша електронної книги утворює **діапазон клітинок**. Адреса діапазону клітинок задається адресами двох клітинок, розташованих у його протилежних кутах і розділених двокрапкою.

У клітинки електронної таблиці, крім чисел і текстів, можна вводити формули. **Формула** в **Excel** – це вираз, який задає операції над даними у клітинках електронної таблиці та порядок їх виконання. Починається формула зі знака **=** і може містити числа, тексти, адреси клітинок та їх діапазонів, знаки математичних дій (оператори), дужки та імена функцій. В електронній таблиці формула має бути записана в **лінійному вигляді**. Формулу потрібно вводити в тій клітинці, де потрібно отримати результат.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке табличний процесор? Яке його призначення?

2. Що таке електронна таблиця? Із чого вона складається? Які дані можуть міститися у клітинках електронної таблиці?

3. Із чого складається адреса клітинки? Що таке діапазон клітинок? Як задається його адреса? Наведіть кілька прикладів.

4. Як увести дані у клітинку? Яких правил потрібно дотримуватися під час уведення числових даних, текстових даних?

5. Що таке формула в електронних таблицях? Які елементи вона може містити?

6. Яких правил потрібно дотримуватися під час уведення формул?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які переваги у використанні електронних таблиць порівняно з паперовими?

2. Для яких професій можуть бути корисні електронні таблиці? Що спільного в цих професіях?

3. Чи використовують ваші близькі електронні таблиці у своїй професійній діяльності чи повсякденному житті? Якщо так, то для яких цілей? Чим вони полегшують розв'язання проблем?

4. Подумайте, для чого ви можете використати електронні таблиці у вашій навчальній діяльності.

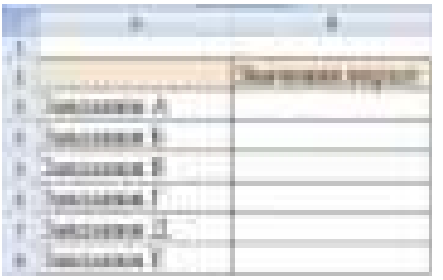
Виконайте завдання

1. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.1\зразок 6.1.1.xlsx**). Розгляньте таблицю, у якій ведеться облік коштів вкладника/вкладниці на депозитному рахунку в банку. Проекспериментуйте, змінюючи дані в таблиці, та дайте відповідь на запитання: *Яку суму в банку буде мати вкладник/вкладниця через 2 місяці; через пів року; через рік? Який депозитний відсоток повинен бути, щоб вкладник/вкладниця заробив/заробила 500 грн за рік?* Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.1.xlsx**.

2. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.1\зразок 6.1.2.xlsx**). Розгляньте таблицю. Уведіть у порожніх клітинках такі

числа, щоб суми чисел кожної вертикалі, горизонталі та діагоналі дорівнювали одна одній. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.2.xlsx**.

3. Дівчинка забула останню цифру коду домофона, але пам'ятає перші дві з них – 33. А також знає, що число коду ділиться на 2 і на 3. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.1\зразок 6.1.3.xlsx**) і розв'яжіть задачу з використанням електронних таблиць. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.3.xlsx**.



Мал. 6.6

4. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю за зразком (мал. 6.6), уведіть потрібні формули та обчисліть значення таких виразів:

а) $72 - (15 \cdot (-5) + 23) : 7$;

б) $-55 + 12 \cdot 3 + (-4) : 22$;

в) 32 % від числа $-3{,}15 \cdot 3 : 5{,}15 + 3{,}12 + 18$;

г) 87 % від числа $-31{,}3 : 2{,}15 + 9{,}15 \cdot (-3{,}76)$.

Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.4.xlsx**.

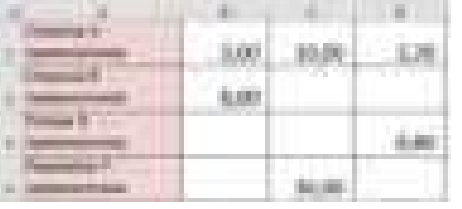
5. На уроках математики ви розв'язували нижченаведену задачу (мал. 6.7).

Супермаркет одержав для продажу 420 кг бананів. У перший день було продано 35 % усіх бананів, у другий – 40 %, а у третій – решту. Скільки кілограмів бананів було продано у третій день?

Мал. 6.7

Створіть у табличному процесорі електронну таблицю та розв'яжіть задачу. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.5.xlsx**.

6. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю та розв'яжіть задачу, наведену на малюнку 6.8. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.1.6.xlsx**.



Мал. 6.8

7. Поставте у відповідність об'єктам вікна табличного процесора **Excel** їх назви (адреса вправи: https://wordwall.net/uk/resource/38734128).

8. Укажіть правильно записані адреси клітинок електронної таблиці (адреса вправи: https://wordwall.net/uk/resource/38734932).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Як виділити об'єкти таблиці в текстовому документі?

2. Які операції редагування та форматування можна здійснювати з таблицями в текстовому документі?

6.2. РЕДАГУВАННЯ ТА ФОРМАТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ

У цьому пункті йтиметься про:

- виділення об'єктів електронної таблиці;
- формати числових даних в електронних таблицях;
- редагування та форматування вмісту клітинок;
- редагування та форматування електронної таблиці;
- копіювання даних з використанням автозаповнення.

РЕДАГУВАННЯ ДАНИХ У КЛІТИНКАХ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

- Які операції редагування текстових об'єктів ви знаєте? Як їх можна виконати?

Якщо у клітинку потрібно ввести інші дані, то можна зробити її поточною і, не видаляючи в ній даних, почати вводити нові. Попередні дані буде замінено на нові.

Редагування даних у клітинці можна проводити безпосередньо у клітинці або в **Рядку формул**. Для редагування даних у клітинці потрібно двічі клацнути на клітинці або зробити її поточною та натиснути клавішу **F2**. Для редагування даних у **Рядку формул** потрібно вибрати клітинку і вибрати вказівником довільне місце в **Рядку формул**. Після цього слід внести зміни відомими вам способами. Після завершення слід натиснути клавішу **Enter**.

У табличному процесорі **Excel**, як і в текстовому процесорі **Word**, є можливість скасувати або повернути до ста останніх дій, використовуючи кнопки **Скасувати** і **Повернути** на **Панелі швидкого доступу** або сполучення клавіш **Ctrl + Z** і **Ctrl + Y**.

ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

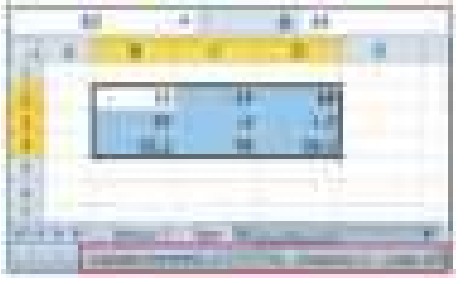
- Як виділити різні елементи таблиці в текстовому документі?

Редагування та форматування даних здійснюється для поточного об'єкта. Якщо дії потрібно виконати в одній клітинці, то потрібно цю клітинку зробити поточною, розмістивши в ній табличний курсор. Щоб виконати операції одночасно над кількома об'єктами електронної таблиці, потрібно ці об'єкти виділити. Способи виділення різних об'єктів електронної таблиці наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Способи виділення об'єктів електронної таблиці

Об'єкт	*Способи виділення*
Стовпець або рядок	Вибрати номер стовпця або рядка
Неперервний прямокутний діапазон клітинок	Вибрати першу клітинку діапазону, натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, перемістити вказівник до останньої клітинки діапазону
Усі клітинки аркуша	Вибрати кнопку **Виділити все** у верхньому лівому куті аркуша
Відміна виділення	Вибрати довільну клітинку таблиці



Мал. 6.9. Виділений діапазон клітинок

Звертаємо вашу увагу, що клітинка, з якої почалося виділення діапазону (клітинка **B2** на мал. 6.9), на відміну від інших, не виділяється кольором. Вважається, що саме вона є поточною клітинкою після виділення діапазону. Її адреса відображається в полі **Ім'я**, її значення – у клітинці та в **Рядку формул**.

Корисною особливістю **Excel** є автоматичне відображення в **Рядку стану** деяких значень для виділеного діапазону (мал. 6.9, у червоній рамці): середнього арифметичного та суми чисел виділеного діапазону, кількості непорожніх клітинок. Якщо виділений діапазон містить лише текстові дані, то в **Рядку стану** відображатиметься тільки кількість таких клітинок.

РЕДАГУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

● Якими способами можна скопіювати або перемістити текстові фрагменти в текстовому документі? Як це зробити? ● Як уставити та видалити рядки чи стовпці таблиці в текстовому документі?

Виконання операцій копіювання, переміщення чи видалення даних з клітинки або діапазону клітинок електронної таблиці в табличному процесорі **Excel** здійснюється тими самими способами, що і в текстовому процесорі **Word**.

Звертаємо вашу увагу:

- об'єкти, дані з яких копіюються чи вирізаються, в електронній книзі обводяться *штриховою* рамкою;
- під час виконання команди **Вирізати** в **Excel** видалення вмісту клітинок з попереднього місця відбувається тільки після того, як вони будуть уставлені в інше місце.

Інколи виникає потреба вставити до таблиці або видалити стовпці чи рядки. Для вставлення потрібно виділити стовпець чи рядок, перед якими слід уставити нові, і виконати ***Основне*** ⇒ ***Клітинки*** ⇒ ***Вставити*** ⇒ ***Вставити стовпці (рядки) до аркуша***.

Після вставлення до таблиці нових стовпців інші зсуваються праворуч. Під час вставлення рядків інші рядки зсуваються вниз. При цьому з кінця таблиці видаляється стільки стовпців або рядків, скільки вставлено нових, якщо ці останні не містять даних. Якщо ж вони містять дані, то вставлення нових об'єктів буде неможливим.

Для видалення стовпців і рядків таблиці їх потрібно спочатку виділити та виконати ***Основне*** ⇒ ***Клітинки*** ⇒ ***Видалити*** ⇒ ***Видалити рядки (стовпці) з аркуша***.

Також, нагадуємо, для виконання різних операцій редагування об'єктів електронної книги зручно користуватися контекстним меню об'єктів.

КОПІЮВАННЯ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОЗАПОВНЕННЯ

Пригадайте

● Де вам траплялися числові послідовності? Наведіть приклади.

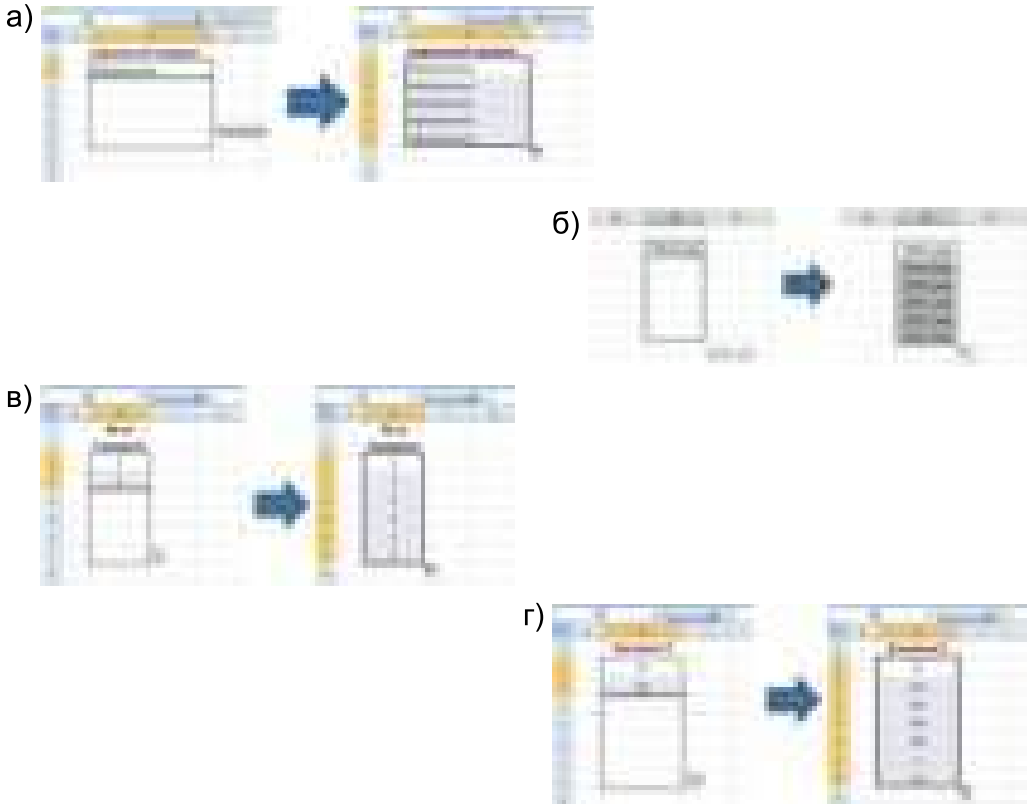
Під час заповнення таблиці інколи виникає потреба введення даних, що повторюються або мають певну закономірність. Наприклад, номери за порядком учнів і учениць

Мал. 6.10. Маркер заповнення

класу або номер класу для всіх учнів/учениць цього класу тощо (мал. 6.10). Для такого введення зручно виконувати копіювання даних з використанням **маркера заповнення** – маленького чорного квадрата у правому нижньому куті табличного курсора. Цей процес називають **автозаповненням.**

Щоб увести в діапазон клітинок текстові дані, що повторюються (мал. 6.11, а), слід:

1. Увести в першу клітинку діапазону перший елемент списку.
2. Зробити цю клітинку поточною.
3. Навести вказівник на **маркер заповнення** (при цьому вказівник виглядатиме як чорний хрестик **+**).



Мал. 6.11. Автозаповнення даних

4. Натиснути ліву кнопку миші й, утримуючи її натиснутою, виділити потрібний діапазон.
5. Відпустити ліву кнопку миші.

Якщо в такому тексті є натуральне число, то воно під час заповнення буде замінюватися на наступне, тобто збільшуватися на 1 (мал. 6.11, б).

Щоб увести набір послідовних чисел з однаковою різницею між кожною парою сусідніх (мал. 6.11, в, г), слід:

1. Увести у дві сусідні клітинки перші два числа послідовності.
2. Виділити ці клітинки.
3. Заповнити потрібний діапазон клітинок, використовуючи маркер заповнення.

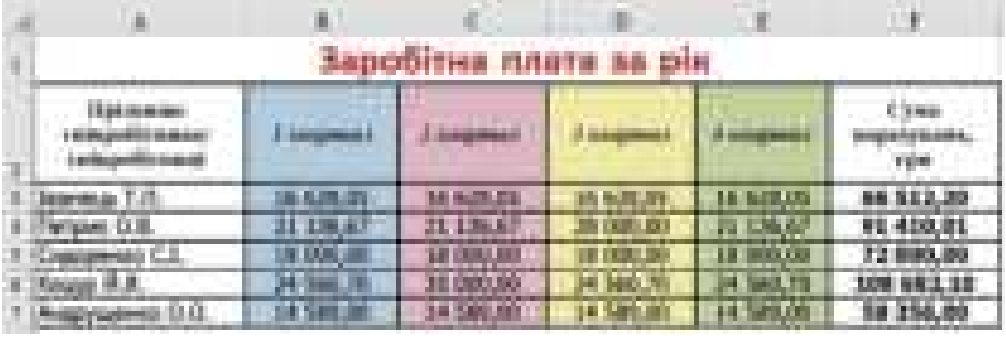
При цьому за першими двома числами обчислюється різниця між елементами та, виходячи з цього, визначаються наступні числа.

ФОРМАТУВАННЯ ДАНИХ І КЛІТИНОК ЕЛЕКТРОННОЇ ТАБЛИЦІ

Пригадайте

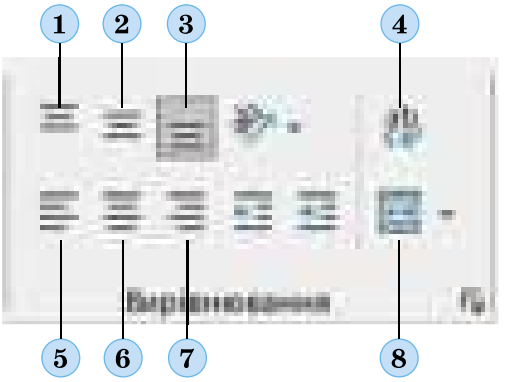
● Які властивості текстових об'єктів у комп'ютерних презентаціях ви знаєте? Як установити значення цих властивостей? ● Які властивості клітинок таблиці текстового документа ви знаєте? Як установити значення цих властивостей?

Для текстових і числових даних у клітинках можна встановлювати шрифт символів, їх розмір, накреслення, колір, а для самих клітинок – заливку, межі тощо (мал. 6.12). Це форматування здійснюється аналогічно до форматування текстових об'єктів у текстових документах чи комп'ютерних презентаціях, використовуючи елементи керування групи **Шрифт** вкладки **Основне**.



Мал. 6.12. Відформатована електронна таблиця

За замовчуванням текстові дані у клітинці вирівнюються ліворуч, а числові дані – праворуч. Змінити спосіб вирівнювання даних у клітинках можна елементами керування групи **Вирівнювання** вкладки **Основне** (мал. 6.13).



Мал. 6.13. Елементи керування групи **Вирівнювання**:
1 – За верхнім краєм; *2* – Посередині; *3* – За нижнім краєм;
4 – Переносити текст; *5* – За лівим краєм; *6* – По центру;
7 – За правим краєм; *8* – Об'єднати та розташувати в центрі

Також можна налаштувати перенесення тексту в клітинці в межах установленої ширини стовпця та висоти рядка (мал. 6.14).

Мал. 6.14. Перенесення тексту в клітинках таблиці

Щоб установити перенесення тексту в клітинці або в діапазоні клітинок, слід виділити об'єкти таблиці та вибрати кнопку **Переносити текст** , яка розміщена на **Стрічці** у групі **Вирівнювання** вкладки **Основне**. Відмінити перенесення тексту можна повторним вибором тієї самої кнопки.

Інколи потрібно кілька сусідніх клітинок об'єднати в одну (мал. 6.15, клітинки **C2, D2, E2**). У таку об'єднану клітинку, наприклад, можна ввести текст заголовка таблиці або кількох стовпців. Для цього потрібно виділити клітин-

ки та виконати ***Основне*** ⇒ ***Вирівнювання*** ⇒ ***Об'єднати та розташувати в центрі*** .

Мал. 6.15. Об'єднання клітинок

Після такого об'єднання всі ці клітинки розглядатимуться як одна клітинка, адресою якої буде адреса верхньої лівої з них (клітинка **C2** на прикладі, мал. 6.15). *Зверніть увагу*: дані, які були у клітинках до об'єднання, крім верхньої лівої, буде втрачено. Тому доцільно клітинки спочатку об'єднати, а потім уводити дані. Відмінити об'єднання клітинок можна повторним вибором тієї самої кнопки.

ФОРМАТИ ЧИСЛОВИХ ДАНИХ В ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЯХ

Пригадайте

● Які числа є десятковими дробами? Як вони записуються? ● Що таке розрядність числа? Як відбувається округлення чисел у математиці?

Відображення **(формат)** числових даних у клітинках електронної таблиці може бути різним. Наприклад, на малюнку 6.16 наведено приклади подання в табличному процесорі одного й того самого числа та однієї й тієї самої дати в різних форматах.

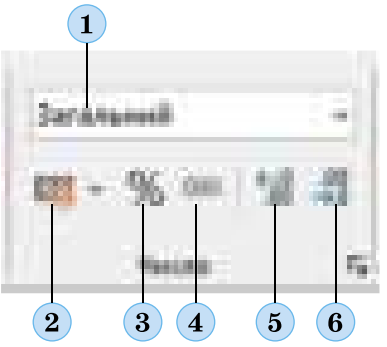
Мал. 6.16. Дані в різних форматах подання

Звертаємо увагу, змінення формату даних не змінює самі дані, а лише встановлює певний вигляд їх відображення у клітинці. Реальне значення даних (крім дат) можна

побачити в **Рядку формул**, зробивши відповідну клітинку поточною (мал. 6.16, клітинка **B8**).

Формат **Загальний** (мал. 6.16, клітинка **B4**) є форматом за замовчуванням. Він використовується для подання чисел здебільшого так, як їх було введено.

Формат **Числовий** (мал. 6.16, клітинка **B5**) використовується для подання числа у вигляді десяткового дробу із заданою кількістю десяткових розрядів, до якої буде округлено число. Для встановлення цього формату даних призначено кнопку **Формат з роздільниками** (мал. 6.17, 4). Для змінення розрядності числа використовують кнопки **Збільшити** чи **Зменшити розрядність** (мал. 6.17, 5, 6).



Мал. 6.17. Елементи керування групи **Число** та список числових форматів:
1 – поле з кнопкою для відкриття списку форматів числових даних; *2* – кнопка для встановлення грошового формату; *3* – кнопка для встановлення відсоткового формату; *4* – кнопка для встановлення числового формату з роздільником груп розрядів; *5* – кнопка для збільшення розрядності чисел (кількості десяткових знаків); *6* – кнопка для зменшення розрядності чисел (кількості десяткових знаків)

Для числових даних можна встановити формат **Дата**, наприклад **Короткий формат дати** і **Довгий формат дати** (мал. 6.16, клітинки **E4** та **E5**).

Також можна встановити грошовий, відсотковий та інші формати чисел (мал. 6.17, 2, 3).

Установлення формату числових даних для поточної клітинки або для виділеного діапазону клітинок здійснюється з використанням елементів керування групи **Число** на вкладці **Основне** (мал. 6.17).

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/24XC8Wj або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Дані у клітинках електронної таблиці можна змінювати, видаляти, копіювати та переміщувати. Якщо якусь операцію потрібно виконати над кількома об'єктами електронної таблиці, то їх потрібно виділити. Після цього можна здійснювати редагування, використовуючи елементи керування групи **Буфер обміну**, команди контекстного меню тощо.

Якщо дані в таблиці повторюються або мають певну закономірність, то введення таких даних зручно зробити копіюванням з використанням **автозаповнення**.

Структуру таблиці та електронної книги також можна змінювати – видаляти та додавати рядки чи стовпці тощо. Для виконання цих операцій використовують елементи керування групи **Клітинки** на вкладці **Основне**.

Форматування даних у клітинках передбачає встановлення шрифту символів, їх розміру, накреслення, кольору, формату. **Форматування клітинок** – це встановлення кольору заливки та меж клітинок, висоти рядків і ширини стовпців, способу вирівнювання та орієнтації тексту в клітинках, об'єднання клітинок тощо. Виконують ці операції за допомогою елементів керування групи **Шрифт** і **Вирівнювання** на вкладці **Основне**.

Одні й ті самі числові дані можна подати в різних форматах. Для числових даних використовують такі формати: звичайний, формат з роздільниками, грошовий, відсотковий, дробовий, дата тощо. Змінення формату не змінює дані в пам'яті комп'ютера, а лише встановлює певний вигляд їх подання у клітинці. Зміна формату подання даних у клітинках таблиці здійснюється елементами керування у групі **Число** на вкладці **Основне**.

Дайте відповіді на запитання

1. Які ви знаєте способи редагування даних у клітинці?

2. Як виділити клітинку, стовпець, рядок, діапазон клітинок, усі клітинки електронної таблиці?

3. Які відомості відображаються в **Рядку стану**, якщо виділено діапазон клітинок таблиці?

4. Що таке автозаповнення? У яких випадках його зручно використовувати?

5. Які операції редагування електронної таблиці можна виконувати в табличному процесорі?

6. Які операції форматування можна виконати з даними у клітинках і самими клітинками? Як це зробити?

7. У яких форматах можуть бути подані числові дані? Як це зробити?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Чи завжди можна виконати вставлення нових рядків у таблицю?

2. У створеній таблиці не всі клітинки відображаються у вікні програми. Як виправити ситуацію?

3. Як скористатись автозаповненням, якщо потрібно ввести послідовність усіх парних чисел у проміжку від 1 до 20? Усіх чисел, кратних 5, у проміжку від 10 до 50?

Виконайте завдання

1. Запустіть табличний процесор **Excel**. Виділіть і зафарбуйте різними кольорами вказані діапазони клітинок:

а) клітинки **F99**, **K12**, **B17**, **C22** – червоним кольором;

б) стовпці **D**, **E**, **I**, **K** – блакитним кольором;

в) рядки **6**, **12**, **5**, **22** – жовтим кольором;

г) діапазони клітинок **D2:J84**, **D6:D14**, **E3:K4**, **B2:B3** – помаранчевим кольором.

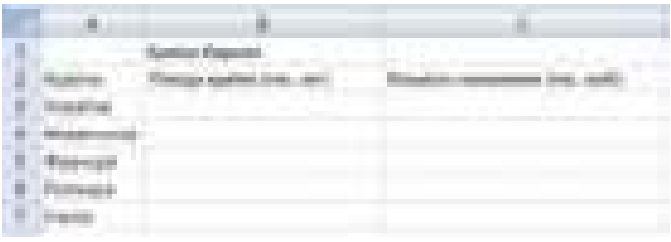
Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.1.xlsx.**

2. Створіть таблицю за зразком (мал. 6.18). Обчисліть сумарну площу океанів і впишіть її у клітинку **B8**, скориставшись даними в **Рядку стану** для виділеного діапазону. Для даних стовпця **B** установіть числовий формат з двома десятковими розрядами, для стовпця **C** – з роздільниками груп розрядів. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.2.xlsx.**

Мал. 6.18

3. Створіть таблицю про 5 країн Європи за наведеним зразком (мал. 6.19). Знайдіть в Інтернеті потрібні дані та заповніть ними таблицю. Використовуючи відомості в **Рядку стану**, визначте та запишіть у зошит сумарну площу зазначених країн і загальну кількість населення цих країн.

Відформатуйте таблицю на власний розсуд, оформивши заголовок таблиці, ширину стовпців, межі клітинок і всієї таблиці, заливку клітинок, вирівнювання даних у стовпцях тощо. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.3.xlsx.**



Мал. 6.19

4. Створіть і відформатуйте таблицю за наведеним зразком (мал. 6.20). Обчисліть суму очок для кожного/кожної спортсмена/спортсменки, використавши дані в **Рядку стану** для виділеного діапазону клітинок. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.4.xlsx.**

Мал. 6.20

5. Розрахуйте площу стін, площу підлоги та об'єм вашої кімнати для майбутнього ремонту. Для цього виміряйте довжину, ширину та висоту вашої кімнати, вікон і дверей у вашій кімнаті. Створіть електронну таблицю, заповніть таблицю виміряними даними. Уведіть формули для обчислення результатів у таблицю. Відформатуйте таблицю на власний розсуд, оформивши заголовок таблиці, ширину стовпців, межі клітинок і всієї таблиці, заливку клітинок, вирівнювання даних у стовпцях тощо. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.5.xlsx.**

6. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.2\зразок 6.2.6.xlsx**), де наведено калькулятор кількості прожитих днів людиною. Зробіть у таблиці розрахунки для кожного члена вашої родини. Сумарну кількість прожитих днів обчисліть за даними в **Рядку стану**. Визначте кількість днів, які залишилися до кінця навчального року. Відформатуйте таблицю на власний розсуд, оформивши заголовок таблиці, ширину стовпців, межі клітинок і всієї таблиці, заливку клітинок, вирівнювання даних у стовпцях тощо. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.2.6.xlsx**.

7. Поставте у відповідність об'єктам електронної таблиці способи їх виділення (адреса вправи: https://wordwall.net/uk/resource/38983371).

8. Установіть відповідність між даними у клітинках електронної таблиці та форматами цих даних (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pht9engy522).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що таке формула? Які правила запису формул у табличному процесорі?

2. Що таке математична модель? Які етапи її побудови?

6.3. ВИКОНАННЯ ОБЧИСЛЕНЬ У ТАБЛИЧНОМУ ПРОЦЕСОРІ EXCEL

У цьому пункті йтиметься про:

- адреси клітинок у формулах в **Excel**;
- копіювання та переміщення формул, їх модифікацію під час копіювання;
- знаходження суми, мінімального, максимального та середнього значення.

АДРЕСИ КЛІТИНОК У ФОРМУЛАХ

Пригадайте

● Як визначається адреса клітинки в електронній таблиці? ● Які формули з математики ви вже знаєте? ● Які формули в електронних таблицях ви вже використовували?

Як ви вже знаєте, у формулах можна використовувати *адреси клітинок*.

Наприклад, у клітинці **D3** (мал. 6.21, а) для обчислення загальної вартості одного з видів товару введено формулу

а) б)

Мал. 6.21. Приклади електронних таблиць з формулами

=B3*C3 (*кількість зошитів * ціна одного зошита*), а в клітинці **B6** (мал. 6.21, б) для обчислення загальної кількості товару введено формулу **=B3+B4+B5** (*кількість зошитів + + кількість олівців + кількість ластиків*).

Для обчислення за цими формулами буде використано числа, які містяться в зазначених клітинках. Тобто під час обчислення вартості зошитів число 20 буде помножено на число 19,15, і у клітинці **D3** відобразиться результат обчислення – число 383,00. Аналогічно для обчислення загальної кількості товарів буде визначено 20 + 10 + 5, і у клітинці **B6** відобразиться результат обчислень за введеною формулою – число 35.

Таким чином, **якщо у формулі використовуються адреси клітинок, то для обчислення за такою формулою використовуються дані з указаних клітинок.**

Якщо у клітинку **B3** замість числа 20 ввести число 100 (мал. 6.22), то в клітинці **D3** результат буде повторно обчислено, й у ній відобразиться нове значення вартості всіх зошитів – 1915,00 грн, тобто 100 од. * 19,15 грн. А у клітинці **B6** відобразиться нове значення – 115, тобто нове значення загальної кількості товарів (100 + 10 + 5).

Мал. 6.22. Результати переобчислення за формулами з новими значеннями вхідних даних

Отже, **якщо у формулах використовуються адреси клітинок, то після змінення даних у цих клітинках відбувається**

автоматичне переобчислення значень за всіма формулами, які містять адреси цих клітинок.

Часто у формулах використовуються адреси клітинок, у яких уведено не числа, а інші формули. У таких випадках під час обчислення спочатку буде обчислено проміжний результат, потім – кінцевий. Наприклад, у задачі про вартість покупки канцтоварів для визначення загальної вартості всіх товарів у клітинці **D6** спочатку обчислюється вартість кожного з видів товарів (у клітинках **D3, D4, D5**) за наведеними раніше формулами. А потім у клітинці **D6** обчислюється значення суми за формулою **=D3+D4+D5**, враховуючи дані цих клітинок (мал. 6.23).

Мал. 6.23. Приклад формули з адресами клітинок з проміжними результатами

Мал. 6.24. Виділення кольором клітинок під час уведення адрес клітинок у формулу

Для уникнення помилок під час уведення у формулу адрес клітинок потрібні клітинки можна вибирати вказівником. При цьому адреси клітинок у формулі та межі відповідних клітинок виділяються певним кольором для зручності контролю правильності введення формул (мал. 6.24). Після введення формули виділення кольорами зникає.

Під час уведення формул у клітинках електронної таблиці можуть з'являтися повідомлення про помилки (табл. 6.2). Потрібно уважно проаналізувати введену формулу та виправити помилку.

Таблиця 6.2

Деякі повідомлення про помилки та причини їх появи

Повідомлення	*Причина помилки*
#ДІЛЕННЯ/0! #DIV/0!	Спроба поділити на нуль

Продовження таблиці 6.2

Повідомлення	Причина помилки
# ІМ'Я? #NAME?	У формулі для обчислень міститься неправильна адреса клітинки чи діапазону
#ЗНАЧЕННЯ! #VALUE!	У формулі для числових обчислень міститься адреса клітинки, умістом якої є текст
#ПОСИЛАННЯ! #REF!	У формулі використовується адреса клітинки або діапазону, які не існують

КОПІЮВАННЯ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ ФОРМУЛ. ПОНЯТТЯ ПРО МОДИФІКАЦІЮ ФОРМУЛ

Пригадайте

● Що таке автозаповнення? Як його виконати? ● Як виконуються операції копіювання та переміщення об'єктів з використанням **Буфера обміну**?

Уміст клітинок, що містять формули, можна копіювати та переміщувати, як і вміст будь-яких інших клітинок, використовуючи елементи керування **Стрічки**, команди контекстного меню, сполучення клавіш, а також автозаповнення.

Наприклад, для того щоб обчислити вартість покупки зошитів, олівців і ластиків (мал. 6.24), можна не вводити формули в кожну окрему клітинку **D3**, **D4**, **D5**, а ввести тільки в одну з них, а у дві інші скопіювати цю формулу. Зробити це можна за допомогою автозаповнення:

1. Зробити поточною клітинку **D3**, у якій розміщено формулу **=B3*C3** для копіювання.
2. Навести вказівник на маркер.
3. Натиснути ліву кнопку миші та, утримуючи її, виділити діапазон клітинок **D4:D5**.

У клітинки діапазону **D4:D5** скопіюються формули, за ними будуть виконані обчислення, та у клітинках відобразяться результати.

При цьому, як бачимо на малюнку 6.25, у формулах автоматично змінилися адреси клітинок, і формули набули вигляду **=B4*C4** та **=B5*C5**.

Мал. 6.25. Модифікація формул

Якщо у формулі містяться адреси клітинок, то під час

копіювання у формулі відбувається автоматичне змінення адрес клітинок – ***модифікація формули***.

Якщо формула копіюється в межах стовпця, то в адресах клітинок змінюються номери рядків, а якщо в межах рядка, то змінюються номери стовпців.

Звертаємо вашу увагу: під час переміщення формули не модифікуються. Під час копіювання та переміщення формул можуть виникнути помилки, аналогічні до тих, які виникають під час уведення даних (див. табл. 6.2).

ЗНАХОДЖЕННЯ СУМИ, МІНІМАЛЬНОГО, МАКСИМАЛЬНОГО ТА СЕРЕДНЬОГО ЗНАЧЕННЯ

Поміркуйте

● Чи доводилося вам визначати *суму* чи *середнє арифметичне значення* серед деякого набору чисел? Опишіть такі ситуації. ● Як ви розумієте поняття *максимальне* та *мінімальне значення* серед даних деякого діапазону клітинок? Наведіть приклади таких можливих розрахунків.

Розглянемо ще одну задачу. В електронній таблиці вказано кількість учнів і учениць у 1–11 класах школи. Потрібно визначити загальну кількість учнів і учениць школи (мал. 6.26, а).

а) б)

Мал. 6.26. Приклад формули знаходження суми з використанням функції **SUM**

Для обчислення потрібного значення можна записати у клітинку **B14** формулу **=B3+B4+B5+B6+B7+B8+B9+ +B10+B11+B12+B13** (мал. 6.26, а). Ця формула є громіздкою та незручною для введення. Спростити запис формули можна з використанням *функції* **SUM, яка призна-**

чена для обчислення суми чисел у вказаних клітинках і діапазонах клітинок. Формула буде мати такий вигляд: **=SUM(B3:B13)**, що значно компактніше та простіше для введення (мал. 6.26, б).

У 6-му класі для обчислень в електронних таблицях будемо використовувати тільки 4 функції: **SUM, AVERAGE, MAX, MIN**. У таблиці 6.3 наведено їх призначення та приклади запису.

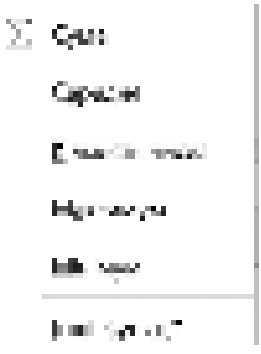
Таблиця 6.3

Приклади функцій в Excel

Функція та її призначення	*Приклад запису функції та її опис*
SUM(діапазон) Для знаходження суми чисел у вказаному діапазоні клітинок	**SUM(B10:C15)** Сума чисел з діапазону клітинок **B10:C15**
AVERAGE(діапазон) Для знаходження середнього арифметичного чисел у вказаному діапазоні клітинок	**AVERAGE(A1:A100)** Середнє арифметичне чисел з діапазону клітинок **A1:A100**
MAX(діапазон) Для знаходження максимального числа серед чисел у вказаному діапазоні клітинок	**MAX(D5:K5)** Найбільше із чисел у діапазоні клітинок **D5:K5**
MIN(діапазон) Для знаходження мінімального числа серед чисел у вказаному діапазоні клітинок	**MIN(3:5)** Найменше число серед чисел у рядках 3, 4 та 5

Уведення вказаних функцій зручно виконувати таким чином:

1. Розмістити табличний курсор у клітинку, де повинен розміщуватися результат обчислень.
2. Вибрати на **Стрічці** у групі **Редагування** вкладки **Основне** список кнопки **Автосума** ∑.
3. Вибрати у списку ім'я потрібної функції (мал. 6.27). Після вибору функції в поточну клітинку автоматично вставляється знак =, ім'я функції та пара круглих дужок.



Мал. 6.27. Список кнопки **Автосума**

4. Увести всередину дужок потрібний діапазон клітинок. Адресу діапазону можна ввести вручну з клавіатури або виділити потрібний діапазон вказівником миші.
5. Натиснути **Enter**.

Зверніть увагу, що програма після вибору функції аналізує сусідні клітинки і може запропонувати певний діапазон для вставлення у формулу (мал. 6.28). Якщо запропонований діапазон влаштовує, то його вставлення можна підтвердити, натиснувши **Enter**.

Мал. 6.28. Автоматичне пропонування діапазону клітинок для вставлення у формулу

РЕАЛІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЯХ

Пригадайте

• Що таке математична модель? Навіщо її створюють? • Які етапи створення математичної моделі?

Одним з основних призначень електронних таблиць є виконання математичних обчислень. Зазвичай для цього спочатку будують *математичну модель* розв'язування задачі: визначають вхідні дані та кінцеві результати задачі, математичні співвідношення (формули, рівняння, нерівності тощо) для виконання обчислень.

Після цього визначають рядки, стовпці, клітинки електронної таблиці для розміщення вхідних, вихідних і проміжних даних, уводять потрібні дані та формули для обчислень.

Розглянемо ці дії на прикладі розв'язування задачі, яку наведено на малюнку 6.21. У магазині купили 20 зошитів за ціною 19,15 грн, 10 олівців за ціною 15,15 грн і 5 ластиків за ціною 5,24 грн. Потрібно обчислити загальну кількість купленого товару та його загальну вартість.

Вхідними даними в задачі є кількість трьох видів товарів – зошитів, олівців, ластиків (діапазон клітинок **B3:B5)** і ціна кожного з них (діапазон клітинок **C3:C5)**.

Проміжними результатами в розв'язуванні задачі є вартість кожного з куплених видів канцтоварів (діапазон клітинок **D3:D5),** і обчислюються вони за формулою *вартість* = = *кількість* * *ціна*.

Тобто у кожну клітинку діапазону **D3:D5** потрібно ввести відповідну формулу: у клітинку **D3** ввести формулу **=B3*C3**, у клітинку **D4** – формулу **=B4*C4**, у клітинку **D5** – формулу **=B5*C5**.

Кінцевими результатами задачі є загальна кількість купленого товару (клітинка **B6**) і загальна вартість усієї покупки (клітинка **D6**). Ці результати обчислюються за формулами:

кількість товару = кількість зошитів + кількість олівців + кількість ластиків;

вартість покупки = вартість зошитів + вартість олівців + вартість ластиків.

Тобто у клітинку **B6** потрібно ввести формулу **= B3+B4+B5**, а у клітинку **D6** – формулу **= D3+D4+D5**.

Під час проведення обчислень в електронних таблицях є важлива особливість – якщо змінити вхідні дані у клітинках таблиці, то обчислення результатів за введеними формулами з новими даними виконаються **автоматично**. Тому можна використовувати створені електронні таблиці неодноразово для розв'язування задачі за різних вхідних даних, що зручно під час проведення комп'ютерних експериментів.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/g4XC5EX або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Якщо у формулі використовуються адреси клітинок, то для обчислення за такою формулою використовуються дані з указаних клітинок, а під час змінення даних у цих клітинках відбувається **автоматичне переобчислення** значень за всіма формулами, які містять такі посилання.

Уміст клітинок з формулами можна копіювати та переміщувати, використовуючи елементи керування **Стрічки**, команди контекстного меню, сполучення клавіш, маркер заповнення.

Якщо у формулі містяться адреси клітинок, то під час копіювання у формулі відбувається автоматична зміна адрес клітинок – **модифікація формули**. Якщо формула копіюється в межах стовпця, то в адресах клітинок змінюються номери рядків, а якщо в межах рядка, то змінюються номери стовпців. Під час переміщення формули не модифікуються.

Для спрощення запису формули можна використовувати вбудовані функції **SUM**, **AVERAGE**, **MAX**, **MIN**, команди їх вставлення розміщені на **Стрічці** у групі **Редагування** вкладки **Основне**.

Для розв'язування задач на обчислення в електронних таблицях спочатку потрібно побудувати *математичну модель*, з'ясувавши, які

вхідні дані використовуються та кінцеві результати отримуються, у яких клітинках містяться потрібні значення, за якими формулами здійснюються розрахунки.

Дайте відповіді на запитання

1. Які переваги надає користувачу використання формул з адресами клітинок?

2. Як уводити у формулу адреси клітинок з використанням вказівника?

3. Які повідомлення про помилки можуть з'являтися у клітинках? Про що повідомляє кожне з них?

4. Що таке модифікація формул? Коли та як вона відбувається?

5. Які функції в табличному процесорі **Excel** ви знаєте? Яке їх призначення?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Один учень виконує обчислення результатів виконання проєкту на калькуляторі, інший – у табличному процесорі. Укажіть переваги та недоліки використання цих засобів.

2. Чи завжди формула під час модифікації перетворюється на потрібну? Чому так відбувається?

3. Які з відомих вам функцій **Excel** можна замінити іншими формулами, а які не можна?

4. Перегляньте підручник з математики. Які з наведених задач, досліджень можна розв'язати з використанням електронних таблиць? Запропонуйте математичні моделі для таких обчислень.

5. Як реалізовуються математичні моделі в електронних таблицях?

Виконайте завдання

1. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю за наведеним зразком (мал. 6.29).

За заданими значеннями змінних X, Y, Z обчисліть значення виразів:

а) $3X - 5Y + 7Z$;

б) $(X + Y + Z) : (3 - \frac{X}{2})$;

в) $\frac{2X - 5}{3 - 4Y}$;

г) $7{,}23XYZ - 2YZ$.

Мал. 6.29

Замініть *X*, *Y*, *Z* на довільні значення та прослідкуйте за змінами. Уведіть значення змінних, що дорівнюють 0. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.1.xlsx**.

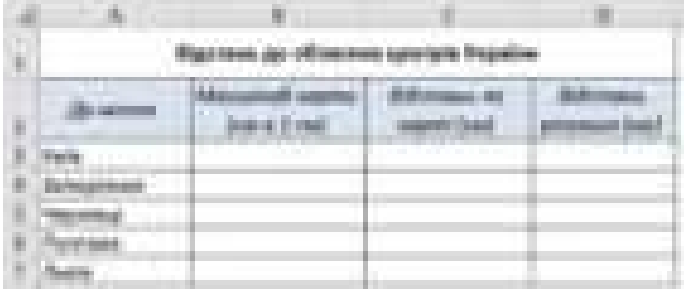
2. У клітинці **E5** записано формулу:

а) **=B5+C5**; б) **=B3+C4**; в) **=5+3*A1**.

Запишіть у зошит, як виглядатиме ця формула, якщо її скопіювати у клітинки: а) **E4** та **E6**; б) **D5** та **F5**. Перевірте це практично, створивши в табличному процесорі відповідну електронну таблицю. Якщо ви припустилися помилки, коли виконували завдання письмово, поясніть, чому так сталося. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.2.xlsx**.

3. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.3\зразок 6.3.3.xlsx**), де наведено відомості про площу та кількість населення деяких країн Європи. Уведіть у відповідні клітинки формули для обчислення загальної площі та загальної кількості населення в зазначених країнах. Додайте в кінці таблиці ще один стовпець, у якому обчисліть щільність населення в кожній країні (щільність = кількість населення : площу країни) та середнє значення щільності населення для наведених країн. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.3.xlsx**.

4. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю за зразком (мал. 6.30) для обчислення відстані між містами за географічною картою. Виміряйте по карті та запишіть у таблицю відстань між вашим обласним центром і п'ятьма зазначеними містами України в сантиметрах. Уведіть відповідні формули та визначте відстань між містами в кілометрах відповідно до масштабу карти (км в 1 см). Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.4.xlsx**.



Мал. 6.30

5. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю для розрахунку середньої швидкості поїздів в Україні та Європі. Таблицю заповніть даними з наведеного тексту (мал. 6.31). Переведіть знайдену швидкість поїздів з км/год в одиниці виміру м/с. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.5.xlsx**.

Поїзд «Інтерсіті+» 572 км з Києва до Львова проїжджає за п'ять годин.
«Подільський експрес», який курсує зі столиці до Кам'янця-Подільського, 480 кілометрів шляху долає за вісім годин.
Водночас у Франції експрес із Парижа до Бордо 499 км проїжджає лише за дві години.
Поїзд, що слідує з Мадрида до Барселони (Іспанія), відстань 504 кілометри між містами долає за дві з половиною години.
У Німеччині з Берліна до Гамбурга 255 км можна проїхати менш ніж за півтори години.
В Італії швидкість поїздів з Рима до Мілану дає змогу проїхати 477 км за три години.

Мал. 6.31

6. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю за зразком (мал. 6.32) і знайдіть усі дільники числа **16**. Для цього знайдіть частку від ділення заданого числа на всі натуральні числа від 1 до самого числа. Виділіть червоним кольором дільники числа у відповідних клітинках. Якщо змінити число на 32, чи залишаться дільники тими самими? Як ви вважаєте, чому? Перевірте практично. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.3.6.xlsx**.

Мал. 6.32

7. Виберіть, що може міститися у формулах (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pyqczv1fk22).

8. Поставте у відповідність повідомленням про помилки під час обчислення за формулами причини їх появи (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pwtyjds7k22).

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що таке діаграма? Які ви знаєте діаграми?
2. Де ви використовували діаграми? У чому зручність користування ними? Які недоліки їх використання?
3. Які особливості стовпчастих і кругових діаграм? У яких випадках їх використовують?

6.4. СТОВПЧАСТІ ТА СЕКТОРНІ ДІАГРАМИ

У цьому пункті йтиметься про:

- діаграми та їх об'єкти;
- створення стовпчастих і секторних діаграм;
- редагування та форматування діаграм.

ДІАГРАМИ В ТАБЛИЧНОМУ ПРОЦЕСОРІ

Пригадайте

● Що таке діаграма? Які типи діаграм ви знаєте? ● Під час вивчення яких предметів ви будували або використовували діаграми? Чому зручно ними користуватися?

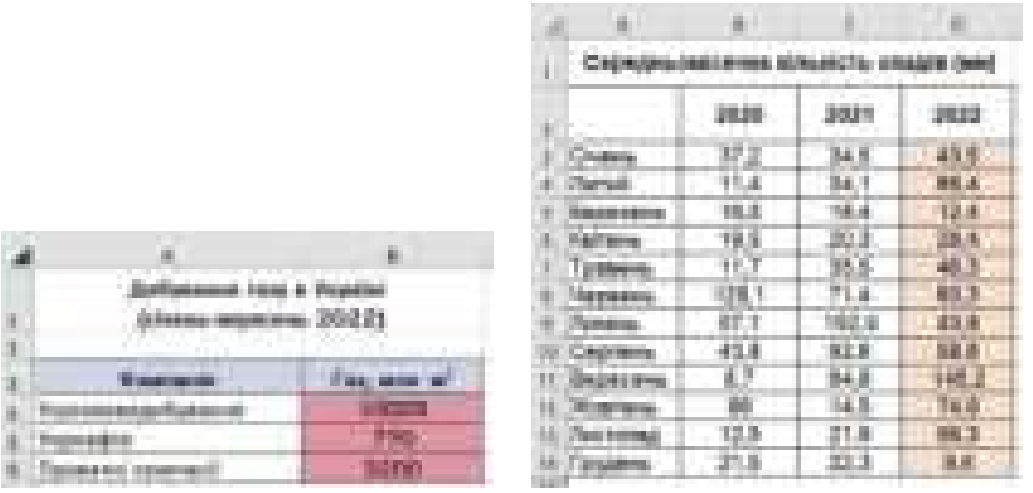
Ви вже знаєте, що для графічного подання числових даних використовують секторні та стовпчасті діаграми.

Діаграма (грец. διαγραμμα – креслення) – це графічне зображення, у якому співвідношення між числовими даними відображається з використанням геометричних фігур. Таке подання даних є більш наочним, ніж подання числами, воно значно спрощує порівняння даних, їх візуальне сприйняття.

Діаграми будуються на основі даних, поданих в електронній таблиці, і під час змінення цих даних у таблиці діаграми автоматично змінюються.

У табличному процесорі **Excel** можна побудувати діаграми одного з 11 типів: *стовпчаста*, *лінійчата*, *секторна*, *гістограма*, *графік* та інші. Кожний із цих типів має кілька видів. Їх можна переглянути, відкривши списки відповідних кнопок на вкладці **Вставлення** у групі **Діаграми**. У 6-му класі будемо розглядати два типи діаграм: секторні та стовпчасті.

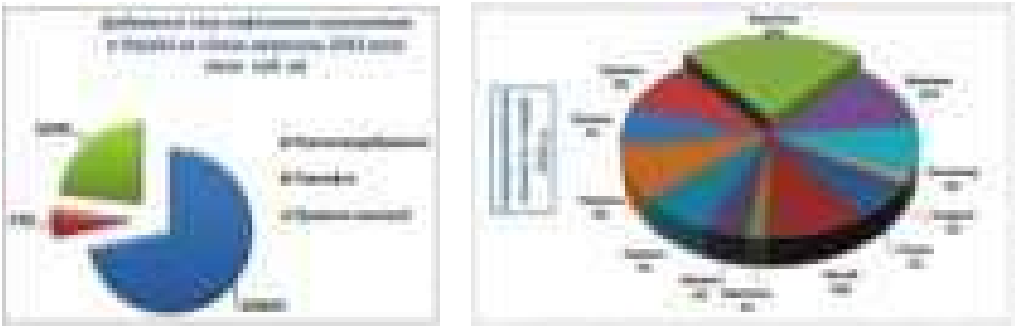
Розглянемо приклади електронних таблиць (мал. 6.33) і діаграми, які побудовано на основі даних цих таблиць.



а) б)

Мал. 6.33. Приклади електронних таблиць

На малюнку 6.34 наведено секторні діаграми, які побудовано на основі чисел з діапазону клітинок **B4:B6** таблиці «Добування газу в Україні» та діапазону клітинок **D3:D14** таблиці «Середньомісячна кількість опадів».



а) б)

Мал. 6.34. Приклади секторних діаграм

На діаграмі (мал. 6.34, а) біля кожного сектора підписано значення з таблиці й можна візуально порівняти ці числа, визначивши, яка компанія видобула більше нафти за вказаний період. На діаграмі (мал. 6.34, б) підписи біля секторів визначають долю опадів у кожен місяць року та візуально дають можливість їх порівняти.

Секторні діаграми призначені для відображення частки кожного окремого числа в їх загальній сумі.

На малюнку 6.35 наведено приклади стовпчастих діаграм, які побудовано на основі числових даних вищенаведених електронних таблиць.

а) б)

Мал. 6.35. Приклади стовпчастих діаграм

Аналізуючи стовпчасті діаграми, можна побачити найбільше і найменше значення, визначити спадання чи зростання послідовності чисел.

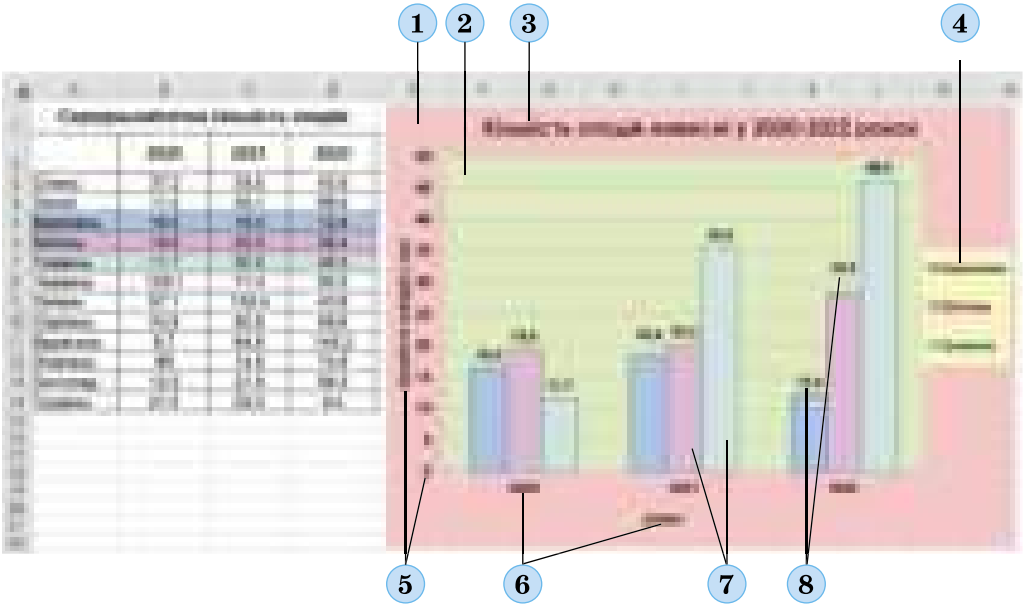
Стовпчасту діаграму доцільно створювати тоді, коли потрібно порівняти значення одного або кількох наборів чисел.

ОБ'ЄКТИ ДІАГРАМ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

Розглянемо основні об'єкти діаграм на прикладі стовпчастої діаграми (мал. 6.36).

Усі об'єкти діаграми розміщуються в **Області діаграми** (мал. 6.36, 1 – *рожевий прямокутник*). Сама діаграма розташовується в **Області побудови** (мал. 6.36, 2 – *салатовий прямокутник*). В **Області даних** (найчастіше над діаграмою) може бути розміщено **назву діаграми** (мал. 6.36, 3 – *Кількість опадів навесні у 2020–2022 роках*).

Геометрична фігура, яка подає на діаграмі певне значення з електронної таблиці, відображає **елемент** (або **точку**) **даних** (мал. 6.36, 7). На наведеній стовпчастій діаграмі елемент даних відображається *прямокутником*. Також на діаграмах використовують й інші фігури – прямокутний паралелепіпед, піраміду, конус, циліндр тощо. Елемент даних може мати **підпис** (мал. 6.36, 8) – це може бути значення з таблиці або частка цих чисел.



Мал. 6.36. Діаграма та її об'єкти:
1 – **Область діаграми**; *2* – **Область побудови**; *3* – назва діаграми;
4 – **Легенда**; *5* – вертикальна вісь з поділками та її назва;
6 – горизонтальна вісь з поділками та її назва; *7* – елемент даних (точка даних); *8* – підписи даних

Розміри геометричних фігур на секторних і стовпчастих діаграмах пропорційні числовим даним, які вони відображають.

Набір даних, які розташовані в одному рядку чи в одному стовпці таблиці, утворює **ряд даних**. За замовчуванням усі дані одного ряду подаються на діаграмі геометричними фігурами одного виду та кольору. Так, на діаграмі 6.36 відображено три ряди даних – кількість опадів у вказані місяці за три роки спостережень (2020–2022 роки). Один ряд подано прямокутниками блакитного (для березня), другий – рожевого (для квітня), третій – зеленого (для травня) кольору.

Назви рядів даних і відповідні їм кольори можуть бути відображені на поясненні до діаграми, яке називається **Легендою** (мал. 6.36, 4 – *жовтий прямокутник*). За замовчуванням назви рядів даних є підписами рядків таблиці, на основі яких побудовано діаграму (клітинки **A5:A7** таблиці «Середньомісячна кількість опадів»).

Стовпчасті діаграми мають горизонтальну та вертикальну осі. Горизонтальна вісь має підписи, зазвичай – назви

стовпців таблиці, наприклад, на малюнку 6.36 на діаграмі підписи осі – це дані *2020*, *2021*, *2022* з діапазону клітинок **B2:D2** (мал. 6.36, 6).

На вертикальній осі (мал. 6.36, 5) міститься шкала з певним кроком, який установлюється автоматично, залежно від найменшого та найбільшого значення даних, зображених на діаграмі. На цій шкалі можна визначити числове значення даних.

Під горизонтальною віссю і ліворуч вертикальної осі можуть розміщуватися **підписи осей** (мал. 6.36, 5, 6 – *роки, кількість опадів у мм*).

Діаграма може розміщуватися на аркуші з електронною таблицею як окремий об'єкт (як наведено на малюнку 6.36) або на окремому аркуші.

СТВОРЕННЯ ДІАГРАМ

Пригадайте

- Що таке діапазон клітинок електронної таблиці? Як можна його виділити?

Для побудови діаграми спочатку потрібно виділити в таблиці діапазон клітинок з даними, на основі яких будуватиметься діаграма. Бажано, щоб до нього увійшли підписи рядків і стовпців. Це забезпечить їх автоматичне вставлення на діаграмі як підписи осей і назви рядів у легенді. Далі виконати:

1. Відкрити на вкладці **Вставлення** у групі **Діаграми** список кнопки потрібного типу діаграм (мал. 6.37).
2. Вибрати необхідний вид діаграми.

Мал. 6.37. Група **Діаграми** вкладки **Вставлення** та список видів секторних (1) і стовпчастих (2) діаграм

У результаті виконання цього алгоритму на аркуші з електронною таблицею як окремий об'єкт буде побудовано діаграму, значення властивостей об'єктів якої встановлюються за замовчуванням.

Завершується побудова діаграми введенням її назви у відповідне текстове поле на діаграмі.

Після вибору діаграми область діаграми стає виділеною і на **Стрічці** з'являються тимчасові вкладки з елементами керування **Конструктор діаграм** і **Формат** для подальшого редагування та форматування елементів діаграми.

РЕДАГУВАННЯ ДІАГРАМ

Пригадайте

• Які операції належать до редагування? • Які операції редагування можна виконати з текстовими та графічними об'єктами?

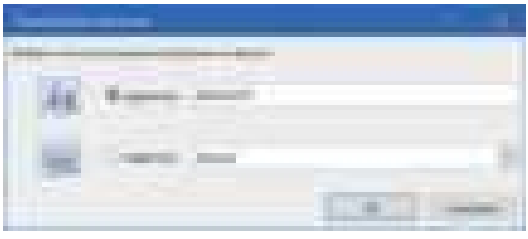
Після створення діаграми її можна відредагувати: видалити чи додати елементи діаграми, змінити тип чи вид діаграми, перемістити діаграму на аркуші в інше місце або на окремий аркуш тощо. Для цього використовують елементи керування, які містяться на тимчасовій вкладці **Конструктор діаграм** (мал. 6.38).

Мал. 6.38. Вкладка **Конструктор діаграм**:
1 – кнопка додавання елементів діаграми; *2* – список готових макетів діаграм; *3* – кнопка для змінення кольорової гами діаграми; *4* – список стилів оформлення діаграми; *5* – кнопка для змінення типу діаграми; *6* – кнопка для змінення місця розташування діаграми (на окремому аркуші або на поточному)

Для змінення типу або виду діаграми потрібно її виділити, виконати ***Конструктор діаграм*** ⇒ ***Тип*** ⇒ ***Змінити тип діаграми*** , у вікні, що відкриється, вибрати потрібний тип і різновид діаграми та підтвердити вибір кнопкою **ОК**. Наприклад, діаграму з малюнка 6.36 можна подати ще й у такому вигляді, як на малюнку 6.39.

Мал. 6.39. Змінення виду стовпчастої діаграми

Діаграму на аркуші можна перемістити в інше місце, перетягнувши її вказівником. Щоб перенести діаграму на окремий аркуш, потрібно виконати ***Конструктор діаграм*** ⇒ ***Розташування*** ⇒ ***Перемістити діаграму*** і у вікні ***Переміщення діаграми*** (мал. 6.40) вибрати перемикач **окремому** та ввести ім'я аркуша.



Мал. 6.40. Вікно **Переміщення діаграми**

Якщо в області діаграми відсутні назва, підписи осей, легенда або інші елементи, то додати їх можна, використовуючи елементи керування групи **Макети діаграм**:

- у групі **Додати елемент діаграм** – додати до діаграми окремі її елементи: заголовок діаграми, легенду, підписи даних, підписи осей тощо;
- у групі **Швидкий макет** – вибрати готовий макет оформлення діаграми з деяким визначеним переліком елементів.

Для видалення діаграми або деякого об'єкта (сектора, стовпця, легенди, підписів даних тощо) потрібно вибрати зайвий об'єкт і натиснути клавішу **Delete**.

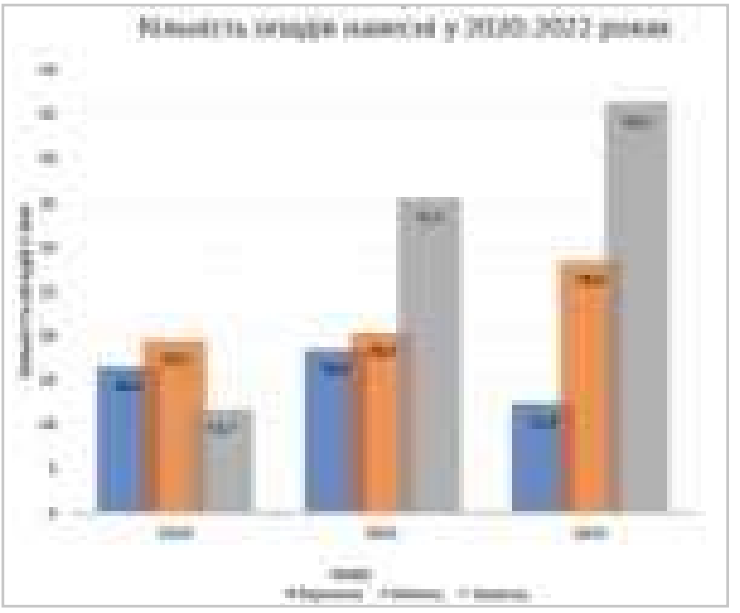
ФОРМАТУВАННЯ ДІАГРАМ

Пригадайте

- Які операції належать до форматування?
- Які операції форматування можна виконати з текстовими та графічними об'єктами?
- Що таке стиль оформлення? Для яких об'єктів ви їх застосовували?

Форматування діаграми полягає у зміненні оформлення як діаграми в цілому, так і окремих її об'єктів.

Стандартні оформлення діаграм (*стилі*) можна вибрати на вкладці **Конструктор діаграм** у групі **Стилі діаграм**. За використання стилів змінюється оформлення різних елементів діаграми (мал. 6.41).



Мал. 6.41. Різні стилі оформлення діаграм

Щоб змінити розміри діаграми, потрібно виділити область діаграми і перетягнути один з маркерів зміни розмірів, що розташовані на її межі.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/n4XVwxH або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Для більш наочного представлення та полегшення розуміння числових даних використовують діаграми. **Діаграма** – це графічне зображення, у якому співвідношення між числовими даними відображається з використанням геометричних фігур. Розміри цих фігур на діаграмах пропорційні числовим даним, які вони відображають.

Секторні діаграми призначені для відображення частки кожного окремого числа в їх загальній сумі. Стовпчасту діаграму доцільно створювати тоді, коли потрібно порівняти значення одного або кількох наборів чисел.

Діаграми будуються на основі даних, поданих в електронній таблиці, і вони є динамічними – під час змінення даних у таблиці діаграми автоматично змінюються. Створити діаграму можна, використовуючи елементи керування вкладки **Вставлення** групи **Діаграми**.

На діаграмі можна виділити такі об'єкти: **Область діаграми**, **Область побудови** діаграми, назва діаграми, елементи даних, ряд даних, **Легенда**, горизонтальна та вертикальна вісь, назви осей, підписи даних. Усі ці об'єкти можна редагувати та форматувати. Для цього використовують елементи керування тимчасових вкладок **Конструктор діаграм** і **Формат**.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке діаграма? Для чого їх використовують?
2. Які типи діаграм ви створювали в **Excel**?
3. Які об'єкти діаграм у **Excel** ви можете назвати?
4. Як створити діаграму?
5. Які операції редагування можна виконувати над діаграмою?
6. Які операції форматування можна виконувати над об'єктами діаграми?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Знайдіть у ваших підручниках наведені секторні та стовпчасті діаграми. Поясніть, чому саме такий вид діаграми було використано для візуалізації даних.
2. Як залежить розмір фігури на діаграмі від значення числа в таблиці? Як це використовують під час аналізу діаграм?
3. Про діаграми в табличному процесорі кажуть, що вони динамічні. Поясніть, чому так. Коли діаграма буде статичною?
4. Які відомості можна отримати, аналізуючи діаграми? Для чого це може бути використано? Наведіть приклади.

Виконайте завдання

1. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.4\зразок 6.4.1.xlsx**), де наведено таблицю розподілу площі суші й води на Землі. Побудуйте за даними цієї таблиці на цьому самому аркуші такі діаграми: звичайну стовпчасту діаграму, об'ємну

звичайну стовпчасту діаграму, пласку секторну діаграму. Застосуйте до діаграм стандартні макети *Макет1*, *Макет2*, *Макет3*. Відформатуйте діаграми з використанням стилів *Стиль1*, *Стиль2*, *Стиль3*. Збережіть книгу у файлі з іменем **завдання 6.4.1.xlsx** у вашій папці.

За значеннями яких діапазонів клітинок побудовано діаграми? Скільки рядів даних на них подано? Яке найбільше і найменше значення на діаграмах?

2. Відкрийте вказаний учителькою/учителем файл (наприклад, **Розділ 6\Пункт 6.4\зразок 6.4.2.xlsx**). На аркуші **Аркуш1** наведено таблицю кількості опадів і сонячних днів у місті Києві за рік. Побудуйте на окремих аркушах за даними цієї таблиці стовпчасту діаграму кількості опадів і секторну діаграму кількості дощових днів. Відформатуйте *Діаграма1* з використанням *Макет3* і *Стиль3*, *Діаграма2* – *Макет6* і *Стиль8*. Збережіть книгу у файлі з іменем **завдання 6.4.2.xlsx** у вашій папці.

За значеннями яких діапазонів клітинок побудовано діаграми? Скільки рядів даних на них подано? Яке найбільше і найменше значення на діаграмах?

3. Складіть у табличному процесорі таблицю за даними наведеної діаграми (мал. 6.42). Побудуйте аналогічну діаграму та відформатуйте її, використавши *Стиль6*. Збережіть книгу у файлі з іменем **завдання 6.4.3.xlsx** у вашій папці.

Мал. 6.42

За значеннями якого діапазону клітинок побудовано діаграму? Скільки рядів даних на ній подано? Яке найбільше і найменше значення на діаграмі?

4. Створіть у табличному процесорі електронну таблицю за зразком (мал. 6.43) і знайдіть значення виразу $5 - 2 \cdot X$ для вказаного діапазону значень **X**. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.4.4.xlsx**.

Мал. 6.43

5. Складіть у табличному процесорі таблицю, яка відображає змінення курсу євро в Україні за останні 5 років (дані для таблиці знайдіть в Інтернеті). Який тип діаграми треба вибрати для унаочнення цих даних? Побудуйте таку діаграму на окремому аркуші. На діаграмі відобразіть такі елементи: заголовок діаграми, підписи осей і даних, легенду. Відформатуйте діаграму на власний розсуд. Збережіть книгу у файлі з іменем **завдання 6.4.5.xlsx** у вашій папці.

6. Перегляньте підручники для 6-го класу з математики, мистецтва, географії та інші. Знайдіть там секторні та стовпчасті діаграми, проаналізуйте, для візуалізації яких даних вони були побудовані, які висновки можна зробити за цими діаграмами. Побудуйте на окремих аркушах електронної книги три діаграми за зразками, які ви дібрали з підручників. Збережіть книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 6.4.6.xlsx**.

За значеннями яких діапазонів клітинок побудовано діаграми? Скільки рядів даних подано? Яке найбільше і найменше значення на діаграмах?

7. Розподіліть стовпчасті та секторні діаграми (адреса вправи: https://wordwall.net/uk/resource/39561877).

8. Перетягніть на зображенні шпильки у правильні місця (адреса вправи: https://wordwall.net/uk/resource/39562036).

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Як записується формула в електронних таблицях?
2. Який порядок дій під час обчислення значення за формулою?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення з цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я маю уявлення, що таке електронні таблиці та для чого їх використовують.
- Я можу навести приклади життєвих задач, для розв'язування яких доцільно використати електронні таблиці.
- Я знаю об'єкти вікна табличного процесора та їх призначення.
- Я розумію, як відбувається реалізація математичних моделей в електронних таблицях.
- Я вмію вводити дані у клітинки електронної таблиці та використовувати автозаповнення.
- Я вмію редагувати та форматувати електронні таблиці.
- Я вмію записувати формули для обчислень у табличному процесорі та розумію переваги їх використання.
- Я можу пояснити причини виникнення помилок у формулах та усунути їх.
- Я розумію, як відбувається модифікація формул під час їх копіювання та переміщення.
- Я знаю призначення функцій **SUM**, **AVERAGE**, **MAX**, **MIN** і використовую їх.
- Я вмію встановлювати формати числових і текстових даних в електронній таблиці.
- Я знаю типи діаграм, їх призначення та основні об'єкти.
- Я вмію створювати, редагувати та форматувати діаграми.
- Я вмію аналізувати секторні та стовпчасті діаграми.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

Практична робота № 4

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/A4XBgb7 або QR-кодом.

АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМИ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- змінні та постійні величини;
- команда присвоювання;
- використання змінних у проєктах;
- цикли з передумовою;
- проєкти з вкладеними розгалуженнями та циклами;
- реалізація комп'ютерних моделей у середовищі програмування.

7.1. ВЕЛИЧИНИ. КОМАНДА ПРИСВОЮВАННЯ. ЛІНІЙНІ АЛГОРИТМИ ТА ПРОЄКТИ З ВЕЛИЧИНАМИ

У цьому пункті йтиметься про:

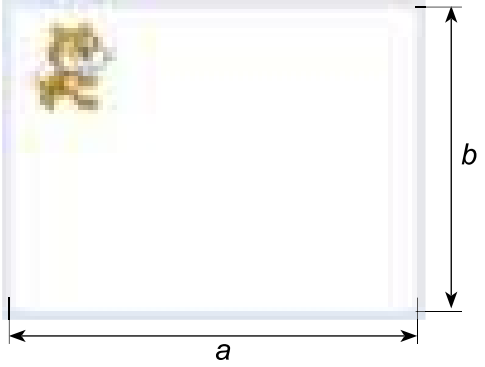
- змінні та постійні величини;
- команду присвоювання;
- лінійні проєкти з використанням величин.

ВЕЛИЧИНИ

В інформатиці, математиці та інших науках використовують **величини.**

Обговоріть і зробіть висновки

- Як знайти периметр і площу **Сцени** (мал. 7.1, а)?
- Як знайти час, потрібний для поїздки з пункту A в пункт B (мал. 7.1, б)?
- Які величини слід використати для цих обчислень?



а) б)

Мал. 7.1

Величини використовуються для позначення спільних властивостей об'єктів.

Наприклад:

- **ширина** – прямокутника, межі квадрата, **Сцени** в середовищі **Scratch 3** та іншого;
- **колір** – куртки, тла **Сцени**, сигналу світлофора та іншого;
- **час** – руху людини або автомобіля, тривалості уроку або футбольного матчу та іншого;
- **кількість** – уроків у вашому класі у вівторок, слайдів у комп'ютерній презентації, гостей на святкуванні вашого дня народження, днів у поточному році та іншого.

Кожна величина має **ім'я** та **значення**.

Ім'я величини може складатися з одного або кількох символів. Такими символами можуть бути літери (великі та малі), цифри, символ підкреслювання та інше. Наприклад, ***a***, ***шв***, ***Radius***, ***x12***, ***y_1***.

Значенням величини може бути:

- число (ціле або дробове);
- текст (береться в одинарні або подвійні лапки);
- спеціальні значення (наприклад, **TRUE** (англ. *true* – правда, істина) або **FALSE** (англ. *false* – хиба))

та інше.

Звертаємо вашу увагу: у проєктах, складених у середовищі **Scratch 3**, та в деяких інших випадках у десяткових дробах ціла частина від дробової відокремлюється крапкою, а не комою, як ви звикли на уроках математики або в електронних таблицях.

Величини можна використовувати у формулах.

Ви вже знаєте формули для обчислення периметра прямокутника: $P = 2 \cdot (a + b)$, довжини кола: $C = 2 \cdot \pi \cdot r$ та інші. В електронних таблицях ви також використовували формули, наприклад **=A1*B4**.

У наведених формулах P, a, b, C, π, r, **A1**, **B4** – імена величин.

Надавши одним величинам значення, можна обчислити значення інших, які вказані у формулі. Наприклад, якщо $a = 20$ см, $b = 30$ см, то

$$P = 2 \cdot (a + b) = 2 \cdot (20 + 30) = 100 \text{ (см)}.$$

Величина, значення якої може змінюватися, називається **змінною величиною**, або просто **змінною**. У наведених формулах P, a, b, r – змінні.

Величина, значення якої не змінюється, називається **сталою величиною**, або **константою**. Число π є прикладом константи. Ви знаєте, що наближене значення цього числа дорівнює 3,1416. Іншими прикладами константи є швидкість світла у вакуумі – 300 000 км/с, довжина екватора Землі – 40 076 км та інше.

КОМАНДА ПРИСВОЮВАННЯ

Щоб надати величині (змінній або сталій) певного значення, в алгоритмах використовують **команду присвоювання**.

Загальний вигляд команди присвоювання такий:

<ім'я величини> <знак присвоювання> <значення або вираз>

Як **знак присвоювання** використовують:

- символ =;
- символ := (складається з двох символів : і =, які розташовані поруч без пропусків і розглядаються як один символ);
- слова ***присвоїти***, ***ввести***, ***надати значення***, ***запам'ятати значення***

та інше.

Домовимося в цьому підручнику використовувати як знак присвоювання символ =, а також слова ***присвоїти***, ***ввести***, ***надати значення***, ***запам'ятати значення***.

Наведемо приклади команд присвоювання:

S = **15**;
m = **22.7**;
t1 = **−50**;
маса = **92.45**;
Мій_зріст = **152**;
Предмет = **'Інформатика'**;
межа_сцени = **TRUE**.

Після виконання цих команд величина ***S*** матиме значення **15**, величина ***m*** – значення **22,7**, величина ***t1*** – значення **−50** і т. д.

У команді присвоювання після знака присвоювання може також міститися **вираз**. Під час виконання такої команди спочатку обчислюється значення цього виразу і після цього величині, ім'я якої вказано в лівій частині цієї команди, присвоюється це значення.

Наприклад, під час виконання команди $a = 2 * 45 + 12$ спочатку буде обчислено значення виразу $2 \cdot 45 + 12$, після чого величині з іменем a буде присвоєно значення **102**.

Звертаємо вашу увагу: символом * в інформатиці позначають операцію множення; на відміну від виразів у математиці, його **пропускати не можна**.

Під час виконання команди $x = 3 * y - 4$ спочатку буде обчислено значення виразу $3 \cdot y - 4$. **Тому обов'язково перед виконанням цієї команди величина y вже повинна мати певне значення** (нехай, наприклад, 12). Тоді результатом обчислення буде число **32**. І після цього величині x буде присвоєно значення **32**.

А під час виконання команди $x = x + 2$ спочатку до поточного значення змінної x (наприклад, **5**) буде додано число **2**, й отримане значення (**7**) буде присвоєно цій самій змінній x. У результаті виконання цієї команди змінна x втратить своє попереднє значення (**5**) і отримає нове значення (**7**). Тобто попереднє значення змінної x збільшиться на **2**.

Аналогічно після виконання команди $x = x - 5$ значення змінної x зменшиться на 5.

Ви й раніше виконували команди присвоювання.

Наприклад, коли на уроках математики ви виконували завдання: *Обчисліть значення виразу* $y = 2 * (x - 2) + 4 * x$ *при* $x = 7; -5; 2{,}4$, то ви послідовно присвоювали змінній x значення 7; −5; 2,4, обчислювали відповідні значення виразу і присвоювали змінній y ці обчислені значення.

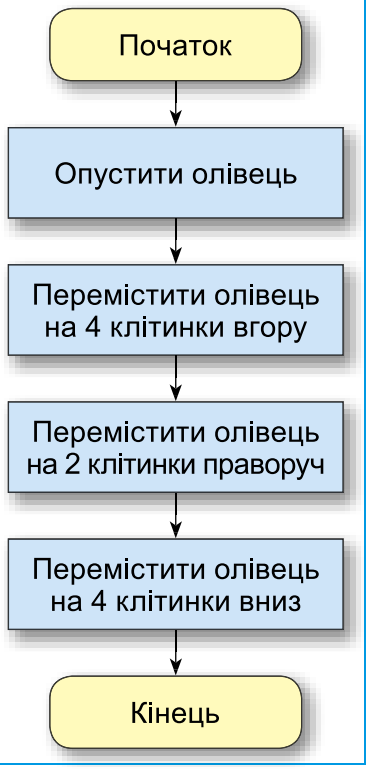
Коли ви розв'язували задачу: *Тіло рухається зі швидкістю 20 м/с. Визначте відстань, яку воно пройде за 5 с; 10 с; 30 с*, – ви складали математичну модель цієї задачі, отримували формулу $s = 20 * t$, присвоювали змінній t послідовно значення 5; 10; 30 і обчислювали відповідні відстані.

Коли на уроках інформатики ви в електронній таблиці вводили, наприклад, у клітинку **A4** число 10, а у клітинку **A5** число 20, то по суті виконувалися команди присвоювання **A4 = 10** і **A5 = 20**. А коли ви у клітинку, наприклад **C3**, вводили формулу **=A4+A5**, то тим самим ви в цю клітинку вводили команду присвоювання **C3 = A4+A5**.

ЛІНІЙНІ АЛГОРИТМИ ЗІ ЗМІННИМИ

Пригадайте

Розгляньте наведений у таблиці алгоритм і пригадайте:
● Якими способами можна подати алгоритм? ● Чим характерний наведений алгоритм? ● Як називають такі алгоритми?

1. Опустити олівець. 2. Перемістити олівець на 4 клітинки вгору. 3. Перемістити олівець на 2 клітинки праворуч. 4. Перемістити олівець на 4 клітинки вниз.	1. 2. ↑4 3. →2 4. ↓4	

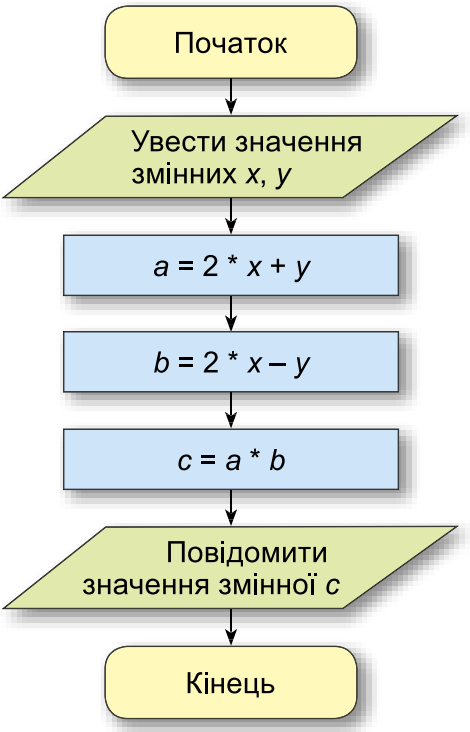
У попередніх класах ви складали лінійні алгоритми, а також лінійні проєкти в середовищі **Scratch 3**, але без використовування змінних. Розглянемо тепер, як у таких алгоритмах і проєктах можна використовувати змінні та команди присвоювання.

Задача 1. Складіть алгоритм для обчислення значення виразу **(2 * *x* + *y*) * (2 * *x* − *y*)**, де ***x*** і ***y*** − довільні числа.

Складатимемо алгоритм для виконавця, який уміє:

- присвоювати значення змінним;
- виконувати арифметичні операції над числами;
- запам'ятовувати результати арифметичних операцій;
- повідомляти **(виводити)** результат.

Блок-схему алгоритму розв'язування задачі 1 наведено на малюнку 7.2.



Мал. 7.2. Блок-схема алгоритму обчислення значення виразу (2 * *x* + *y*) * (2 * *x* – *y*)

Проілюструємо виконання цього алгоритму для значень змінних $x = 3$, $y = 4$.

Команда	***Результат виконання***
Увести (присвоїти) значення змінних *x*, *y*	*x* = 3, *y* = 4
a = 2 * *x* + *y*	*a* = 2 * 3 + 4 = 10
b = 2 * *x* – *y*	*y* = 2 * 3 – 4 = 2
c = *a* * *b*	*c* = 10 * 2 = 20
Повідомити значення змінної *c*	Повідомлення: *c* = 20

ЛІНІЙНІ ПРОЄКТИ ЗІ ЗМІННИМИ В SCRATCH 3

У **Scratch 3** можна створювати змінні, надавати їм певні імена та значення, змінювати ці значення і використовувати значення змінних в інших командах.

Якщо ви відкриєте групу блоків **Змінні**, то побачите, що в середовищі за замовчуванням уже створено одну змінну з іменем **моя змінна** (мал. 7.3).

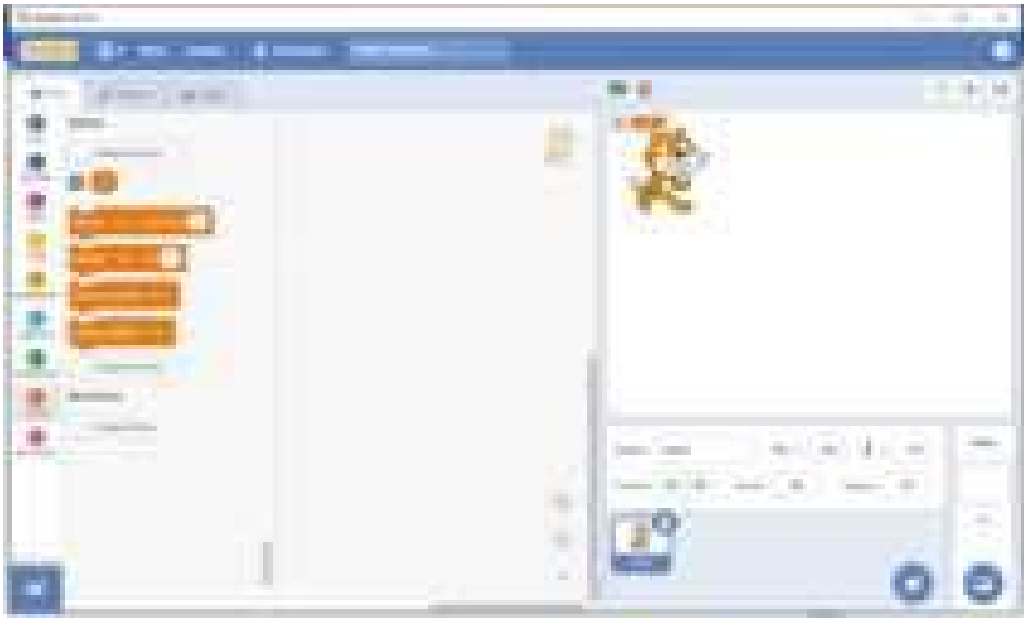
Щоб створити нову змінну, потрібно:

1. Вибрати кнопку **Створити змінну**.
2. Увести в поле **Нове ім'я змінної** діалогового вікна **Нова змінна** ім'я нової змінної (наприклад, ***a***).
3. Вибрати один з перемикачів (перемикач **Для усіх спрайтів** є вибраним за замовчуванням).
4. Вибрати кнопку **Гаразд**.

У результаті у групі блоків **Змінні** з'являється новий блок з іменем змінної ***a*** (мал. 7.4).

Біля блока з іменем змінної розташовано прапорець. Якщо позначку цього прапорця встановлено, то в лівому верхньому куті **Сцени** з'являється блок з іменем цієї змінної та її поточним значенням.

Мал. 7.3. Група блоків **Змінні**



Мал. 7.4. Група блоків **Змінні** та **Сцена** після створення нової змінної

Крім блоків з іменами змінних, група блоків **Змінні** містить 4 блоки з командами:

- – команда надання (присвоювання) змінній значення. Під час створення змінної їй за замовчуванням присвоюється значення 0 (**$a = 0$**). Інше значення слід увести в текстове поле блока. Наприклад, (**$a = 20$**).

- – команда змінення значення змінної на вказане значення (це значення може бути як додатним, так і від'ємним). За замовчуванням це значення дорівнює 1, тобто **$a = a + 1$**. Інше значення слід увести в текстове поле блока.
  Якщо введене в поле значення додатне, то значення вказаної змінної збільшується (**$a = a + 1$**), якщо від'ємне – зменшується (**$a = a - 2$**).

- – команда приховування блока з поточним значенням змінної в лівому верхньому куті **Сцени**, який з'являється під час створення змінної. Цю команду можна також виконати, якщо зняти позначку прапорця біля блока з іменем змінної.

- – команда відображення блока з поточним значенням змінної у лівому верхньому куті **Сцени**. Цю команду можна також виконати, якщо встановити позначку прапорця біля блока з іменем змінної.

  У блоках **надати** і **змінити** є кнопка для розкриття списку імен усіх змінних, створених у проєкті .

У цьому списку можна вибрати ім'я потрібної змінної, а також видалити або перейменувати змінну.

Перейменувати або вилучити змінну можна й іншим способом, відкривши контекстне меню блока з іменем змінної .

Значення створених змінних можна використовувати в інших блоках проєкту. Для цього потрібно використати блок з командою надання змінній значення та перетягнути блок з іменем змінної в поле іншого блока. Так, наприклад, після виконання команд виконавець переміститься на 25 кроків, а після виконання команд виконавець говоритиме «Привіт!» упродовж чотирьох секунд.

Надати змінній певного значення можна ще й іншим способом, використавши в проєкті блоки з командами **запитати і чекати** та **відповідь** з групи **Датчики**: .

Під час виконання першої з цих двох команд у нижній частині **Сцени** з'являється поле, у яке слід увести потрібне значення змінної, після чого вибрати кнопку . Уведене користувачем значення буде присвоєно змінній з іменем **відповідь** . Під час виконання другої з цих команд змінній ***a*** буде надано введене в поле значення.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/P4XVtYJ або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

В інформатиці, математиці та інших науках використовують **величини**.

Величини використовують для позначення спільних властивостей об'єктів. Кожна величина має **ім'я** та **значення**.

Ім'я величини може складатися з одного або кількох символів. Такими символами можуть бути літери (великі та малі), цифри, символ підкреслювання та інші.

Значенням величини може бути:

- число (ціле або дробове);
- текст (береться в одинарні або подвійні лапки);
- спеціальні значення (наприклад, **TRUE** (англ. *true* – правда, істина) або **FALSE** (англ. *false* – хиба))

та інше.

Величини можна використовувати у формулах.

Величина, значення якої може змінюватися, називається **змінною величиною**, або **змінною**.

Величина, значення якої не змінюється, називається **сталою величиною**, або **константою**.

Щоб надати величині (змінній або сталій) певного значення, в алгоритмах використовують **команду присвоювання**.

Загальний вигляд команди присвоювання такий:

<ім'я величини> <знак присвоювання> <значення або вираз>

Як **знак присвоювання** використовують:

- символ **=**;
- символ **:=** (складається з двох символів **:** і =, що розташовані поруч і розглядаються як один символ);
- слова ***присвоїти***, ***ввести***, ***надати значення***, ***запам'ятати значення***

та інше.

Домовимося в цьому підручнику використовувати як знак присвоювання символ **=**, а також слова ***присвоїти***, ***ввести***, ***надати значення***, ***запам'ятати значення***.

Щоб створити нову змінну в середовищі **Scratch 3**, потрібно:

1. Вибрати кнопку **Створити змінну**.
2. Увести в поле **Нове ім'я змінної** діалогового вікна **Нова змінна** ім'я нової змінної (наприклад, ***а***).
3. Вибрати один з перемикачів (перемикач **Для усіх спрайтів** є вибраним за замовчуванням).
4. Вибрати кнопку **Гаразд**.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке величина? Наведіть приклади величин.
2. Що має кожна величина?
3. Яка величина називається змінною, а яка – сталою?
4. Який загальний вигляд команди присвоювання?
5. Що може бути значенням величини?
6. Як створити нову змінну в **Scratch 3**?
7. Як надати або змінити значення змінної в **Scratch 3**?

Обговоріть і зробіть висновки

1. У чому переваги використання змінних у проєктах?
2. У чому ви вбачаєте основну відмінність способів, розглянутих у пункті, надання або змінення значення змінної в **Scratch 3**?
3. Якими способами можна вивести значення змінної в **Scratch 3**? Чим вони відрізняються один від одного?

Виконайте завдання

1. Запишіть у зошит команду присвоювання, у результаті виконання якої значення змінної x:
   а) стане 12;
   б) зменшиться на 2;
   в) збільшиться на 4,2;
   г) помножиться на 5;
   д) зміниться на значення змінної y.

2. Після виконання деякої команди значення змінної a стало 10. Запишіть у зошит приклад команди, яку було виконано, якщо перед її виконанням значення цієї змінної було 4; –5; 20.
3. Соломійка виконала команду $x = x + 6$ і отримала значення змінної x, яке дорівнює 12. Яке було значення змінної x перед виконанням цієї команди?
4. Петрик послідовно виконав такі дві команди: $x = y$ і $y = x$. Що ви можете сказати про значення змінних x і y після виконання цих команд? Поясніть свою відповідь.
5. Запишіть у зошит команди, які обміняють значення двох змінних.
6. Для святкування дня народження купили 2 кг цукерок одного виду і 1,5 кг цукерок іншого виду. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для визначення вартості покупки. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.6**.

7. Турист 40 хв піднімався на гору і 30 хв спускався з гори. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для визначення пройденого шляху. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.7**.
8. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для обчислення значення виразу $(5 * x - 3 * y) * (4 * x + 2 * y)$. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.8**.

9. Автомобіль проїхав певний час з певною швидкістю. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі

Scratch 3 для визначення вартості витраченого бензину, якщо цей автомобіль витрачає 8 л бензину на 100 км. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.9.**

10. Моторний човен плив 2 год по озеру і 3 год по річці за течією. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для обчислення відстані, яку проплив човен. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.10.**

11. Робота в парах. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** з використанням змінних, у якому використовуються команди з груп **Вигляд** і **Звук**. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.1.11.**

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Які процеси називають циклічними?
2. Який фрагмент алгоритму називається циклом?
3. Як виконується цикл з лічильником?

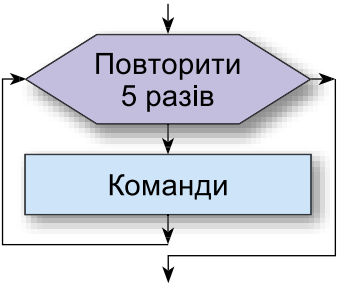
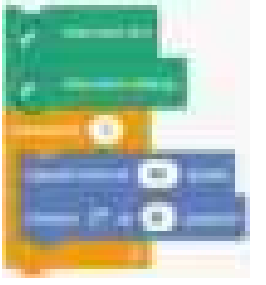
7.2. ВКЛАДЕНІ ЦИКЛИ З ЛІЧИЛЬНИКОМ. ЗМІННІ В ЦИКЛАХ З ЛІЧИЛЬНИКОМ

У цьому пункті йтиметься про:
- вкладені цикли з лічильником;
- використання змінних у циклах з лічильником;
- складання проєктів для створення візерунків.

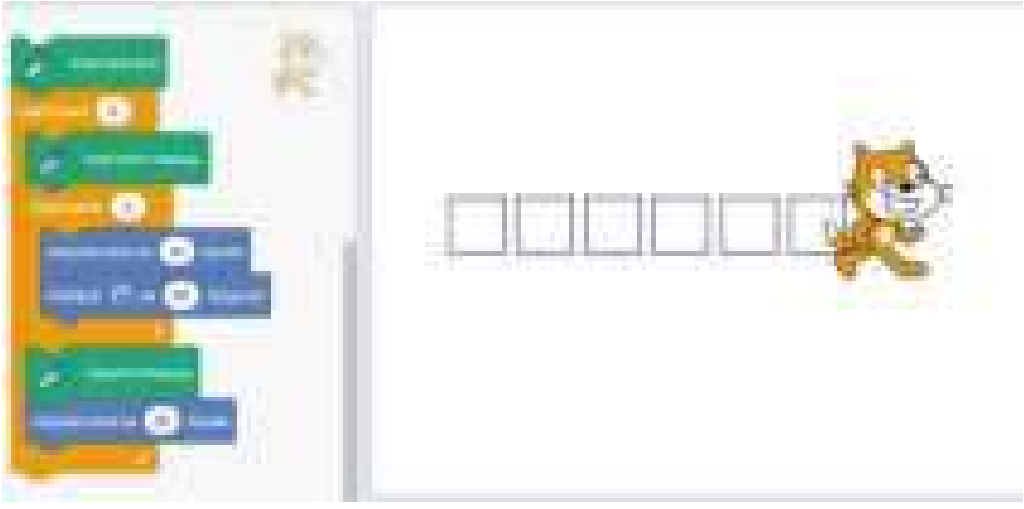
ВКЛАДЕНІ ЦИКЛИ З ЛІЧИЛЬНИКОМ

Поміркуйте

Розгляньте таблицю і дайте відповіді на запитання: • Як називаються процеси, наведені в I стовпці таблиці? • Як називається фрагмент алгоритму, наведений у II стовпці таблиці? Як він виконується? • Що є результатом виконання фрагмента проєкту, який наведено у III стовпці таблиці? Як він виконується?

Процеси	*Фрагмент алгоритму*	*Фрагмент проєкту*
• Змінення дня і ночі • Змінення пір року • Змінення фаз Місяця • Змінення уроків у вашому класі протягом тижнів у семестрі		

Під час виконання фрагмента проєкту, наведеного у III стовпці таблиці, виконавець малюватиме квадрат зі стороною завдовжки 40 кроків. Якщо потрібно намалювати 6 таких квадратів, очевидно, виконавцю потрібно 6 разів повторити команди наведеного фрагмента проєкту. Тобто команди наведеного фрагмента проєкту потрібно розмістити в циклі, який повторюватиметься 6 разів (мал. 7.5).



Мал. 7.5. Проєкт для малювання 6 квадратів зі стороною завдовжки 40 кроків і результат його виконання

Звертаємо вашу увагу. Усередині циклу **повторити 6** разів, крім циклу **повторити 4** рази, є команди **підняти олівець** і **перемістити на 50 кроків** для переходу в точку для початку малювання наступного квадрата.

Поміркуйте

- Як зміниться результат виконання проєкту (мал. 7.5), якщо вилучити команди **підняти олівець** і **перемістити на 50 кроків**?
- Як зміниться результат виконання проєкту, якщо команду **перемістити на 50 кроків** замінити на команду:

а) **перемістити на 10 кроків**;
б) **перемістити на 30 кроків**;
в) **перемістити на 40 кроків**;
г) **перемістити на 70 кроків**?

- Чому команду **опустити олівець** розміщено не поза циклом **повторити 6** разів, а всередині цього циклу?

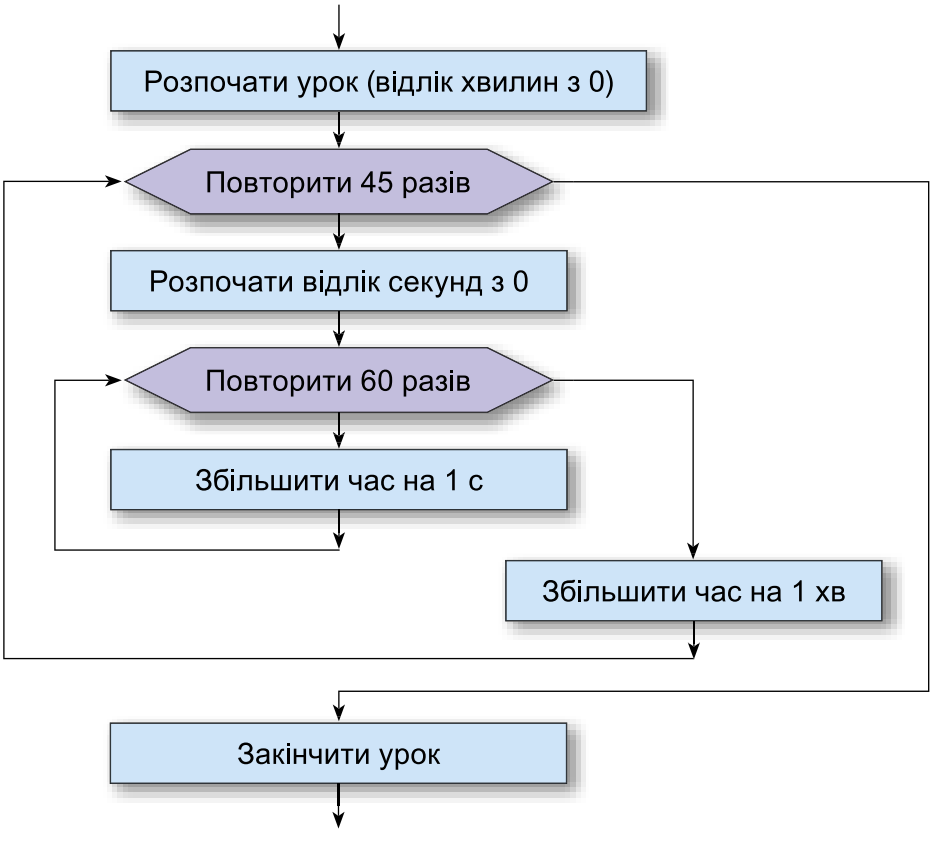
Якщо серед команд циклу є інші цикли, то такий фрагмент алгоритму називається **вкладеними циклами**. Цикл,

який міститься серед команд іншого циклу, називається **внутрішнім**. А цикл, серед команд якого розміщено інший цикл, називається **зовнішнім**.

Під час виконання вкладених циклів спочатку починається виконання зовнішнього циклу. У ході його виконання, коли настає черга виконання внутрішнього циклу, цей внутрішній цикл виконується повністю, після чого продовжується виконання зовнішнього циклу. І так відбувається за кожного виконання зовнішнього циклу.

Наведемо приклад блок-схеми вкладених циклів.

Урок триває 45 хв. Коли розпочинається урок, розпочинається перша хвилина, і годинник розпочинає відлік секунд цієї першої хвилини. Відомо, що в кожній хвилині 60 с. Коли проходять 60 с першої хвилини, розпочинається друга хвилина, і знову годинник розпочинає відлік секунд від 1 до 60. І так повторюється 45 разів (хвилин). Блок-схему цих вкладених циклів подано на малюнку 7.6.



Мал. 7.6. Приклад вкладених циклів

На наведеній блок-схемі *внутрішній* цикл **Повторити 60 разів** міститься серед команд іншого циклу – циклу **Повторити 45 разів**, який є *зовнішнім*.

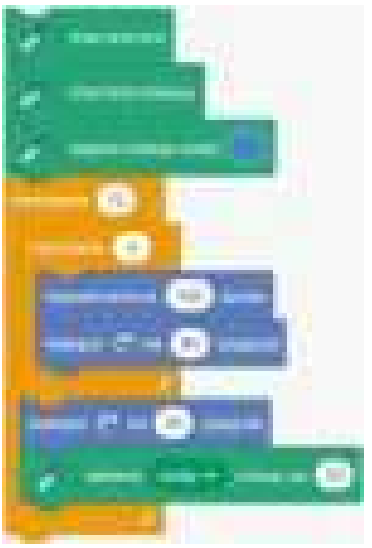
Розглянемо ще один приклад використання вкладених циклів з лічильником у **Scratch 3**.

Наприклад, для малювання орнаменту з 12 квадратів, у якому кожний наступний квадрат повернуто відносно попереднього на 30°, виконавець може виконати проєкт, який наведено на малюнку 7.7.

Мал. 7.7. Проєкт з вкладеними циклами для малювання орнаменту з 12 квадратів

У цьому проєкті внутрішній цикл **повторити 4 рази** виконавець виконає 12 разів. У зовнішньому циклі **повторити 12 разів**, крім команд внутрішнього циклу, є ще й команда **поворот на 30 градусів за годинниковою стрілкою**.

Можна зробити орнамент різнокольоровим. Для цього можна в попередньому проєкті перед зовнішнім циклом уставити команду надання олівцю початкового кольору, наприклад синього, а до команд зовнішнього циклу після внутрішнього циклу додати команду змінення кольору олівця – збільшити код попереднього кольору на 50 (мал. 7.8). *Нагадаємо*, що в середовищі **Scratch 3** кожний колір має свій код.



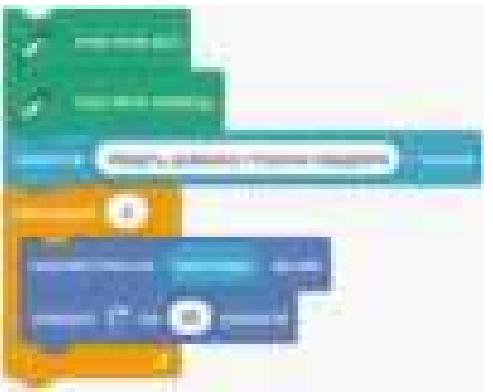
Мал. 7.8. Проєкт з вкладеними циклами для малювання різнокольорового орнаменту з 12 квадратів

ЗМІННІ В ЦИКЛАХ З ЛІЧИЛЬНИКОМ

У циклах з лічильником можна використовувати змінні. Значення цих змінних можуть визначати кількість повторень, відстань для переміщення, кут повороту, колір олівця та інше.

Наприклад, фрагмент проєкту, наведеного на малюнку 7.9, можна використовувати для малювання квадрата з довільною довжиною сторони, надаючи змінній *a* перед виконанням проєкту різні значення.

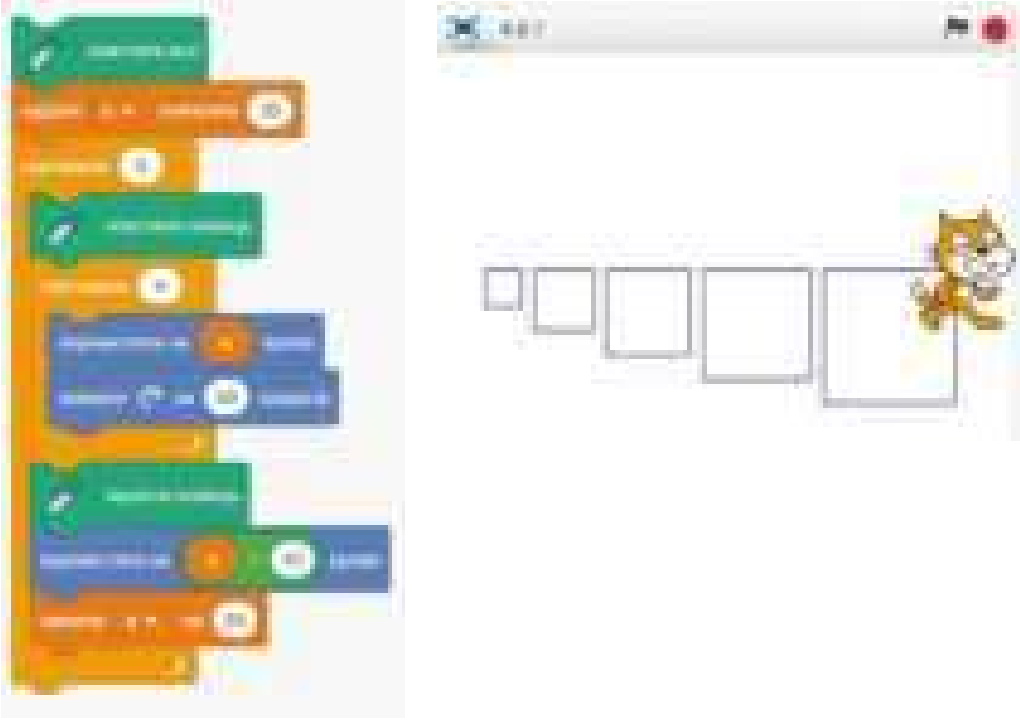
Мал. 7.9



Мал. 7.10

А під час виконання фрагмента проєкту, наведеного на малюнку 7.10, можна надавати значення довжини сторони квадрата *a* у ході виконання проєкту.

Змінні можна також використовувати й у вкладених циклах з лічильником. На малюнку 7.11 наведено приклад проєкту для малювання 5 квадратів з різними довжинами сторін.



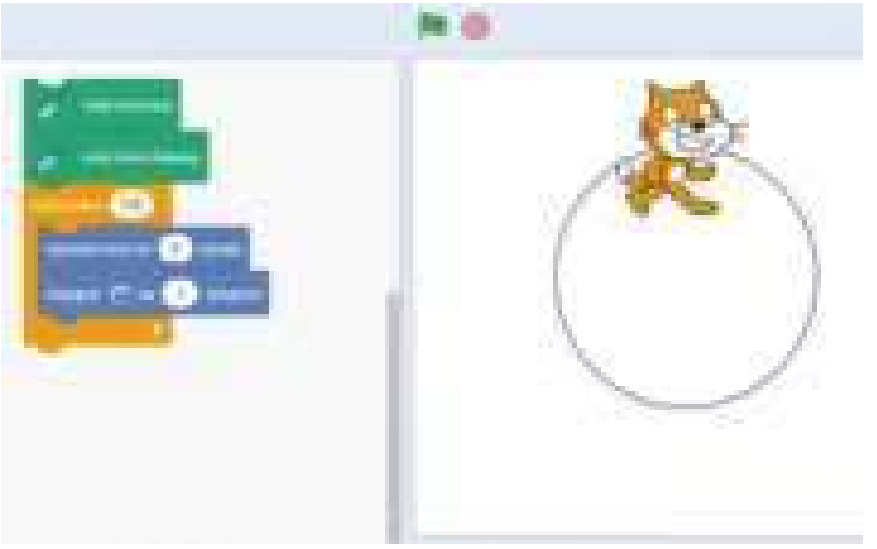
Мал. 7.11. Проєкт для малювання 5 квадратів з різними довжинами сторін і результат його виконання

У наведеному проєкті перед початком зовнішнього циклу використано команду присвоювання, яка надає змінній *a* (довжині сторони квадрата) початкове значення (30). За потреби його можна змінити на інше.

Внутрішній цикл призначено для малювання квадрата зі стороною завдовжки *a*.

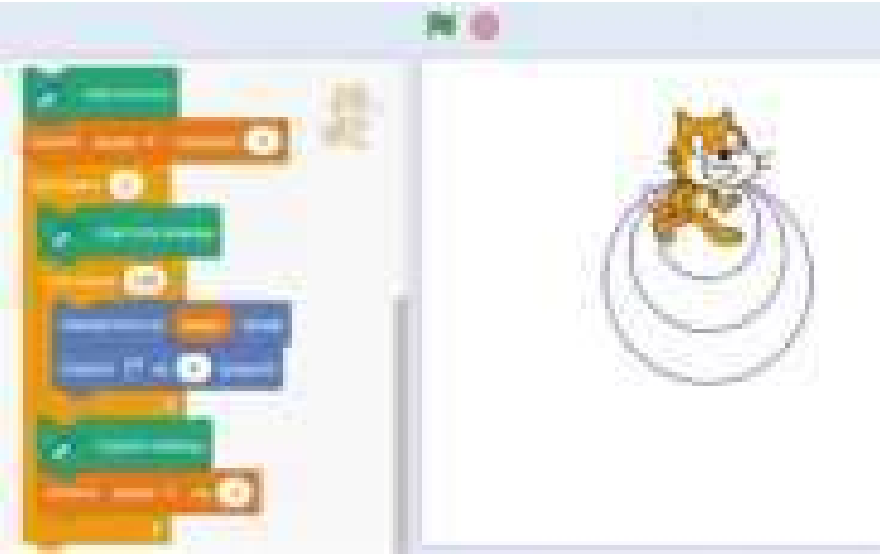
У зовнішньому циклі після внутрішнього циклу використано команди для переходу до малювання наступного квадрата і збільшення сторони квадрата на 20.

У 5-му класі було розглянуто проєкт для малювання кола (мал. 7.12).



Мал. 7.12. Проєкт для малювання кола та результат його виконання

Можна створити проєкт для малювання кількох кіл різних радіусів. Для цього використаємо змінну *радіус* і вкладені цикли (мал. 7.13).



Мал. 7.13. Проєкт для малювання трьох кіл різних радіусів

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/A4XVoQM або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Якщо серед команд циклу є інші цикли, то такий фрагмент алгоритму називається **вкладеними циклами**. Цикл, який міститься серед команд іншого циклу, називається **внутрішнім**. А цикл, серед команд якого розміщено інший цикл, називається **зовнішнім**.

Під час виконання вкладених циклів спочатку починається виконання зовнішнього циклу. У ході його виконання, коли настає черга виконання внутрішнього циклу, цей внутрішній цикл виконується повністю, після чого продовжується виконання зовнішнього циклу. І так відбувається за кожного виконання зовнішнього циклу.

У циклах з лічильником можна використовувати змінні.

Дайте відповіді на запитання

1. Які цикли називаються вкладеними?

2. Як виконується фрагмент алгоритму з вкладеними циклами?

3. Як можна використати змінні в циклі?

Обговоріть і зробіть висновки

1. У яких випадках використовують вкладені цикли?

2. Які переваги використання змінних у циклах?

3. Наведіть приклади з життя, де використовуються вкладені цикли; вкладені цикли зі змінними.

Виконайте завдання

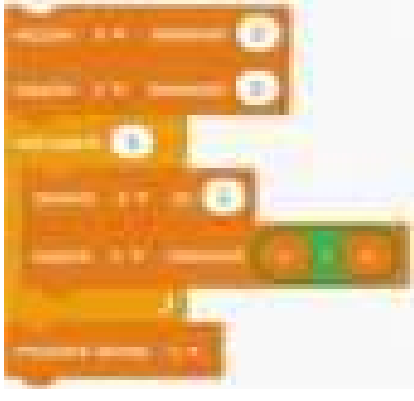
1. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму наповнення водою з колодязя 10 порожніх діжок місткістю 50 л кожна, використовуючи відро місткістю 5 л.

2. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму висадки 100 саджанців дерев у 4 ряди, по 25 саджанців у кожному.

3. Складіть у зошиті блок-схему наведеного фрагмента проєкту (мал. 7.14) і запишіть хід його виконання.

4. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання трьох квадратів зі стороною завдовжки 50 кроків, які розташовані один за одним на відстані 10 кроків. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.4**.

5. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання п'яти квадратів зі стороною завдовжки 40 кроків, які розташовані один за одним на відстані 5 кроків. Усі



Мал. 7.14

сторони одного квадрата мають бути одного кольору, а сторони різних квадратів – різного кольору. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.5.**

6. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання трьох прямокутників з довжинами сторін 60 кроків і 30 кроків, які будуть розташовані один за одним на відстані 10 кроків. Усі сторони одного прямокутника мають бути одного кольору, а сторони різних прямокутників – різного кольору. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.6.**

7. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання орнаменту, аналогічного наведеному в пункті або іншого, на ваш розсуд. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.7.**

8. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання чотирьох кіл різного кольору й одного й того самого радіуса, розташованих одне за одним на відстані 30 кроків. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.8.**

9. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання п'яти квадратів, розташованих один за одним. Довжину сторін першого задайте самостійно. Довжина сторін кожного наступного на 10 кроків менша за довжину сторін попереднього. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.9.**

10. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання чотирьох прямокутників, розташованих один під одним на відстані 10 кроків. Довжини сторін першого задайте самостійно. Довжини сторін кожного наступного в 1,5 раза більші за довжини сторін попереднього. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.10.**

11. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання п'яти рівносторонніх трикутників, які розташовані один поруч з іншим. Довжину сторін першого з них задайте самостійно. Довжина сторін кожного наступного на 30 більша за довжину сторін попереднього. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.11.**

12. Робота в парах. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3** для малювання п'яти кіл, які розташовані одне поруч з іншим. Різні кола повинні мати різні розміри та різні кольори. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.2.12.**

Практична робота № 5

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/v4XBFuh або QR-кодом.

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Що таке розгалуження? Які два види розгалуження ви знаєте?
2. На яких уроках і де саме ви використовували розгалуження?
3. Чи використовуєте ви розгалуження в повсякденному житті? Якщо так, то в яких ситуаціях?

7.3. ВКЛАДЕНІ РОЗГАЛУЖЕННЯ. ЗМІННІ В РОЗГАЛУЖЕННЯХ

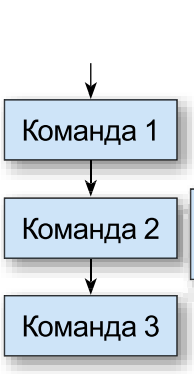
У цьому пункті йтиметься про:

- вкладені розгалуження;
- використання змінних у розгалуженнях;
- використання змінних у вкладених розгалуженнях.

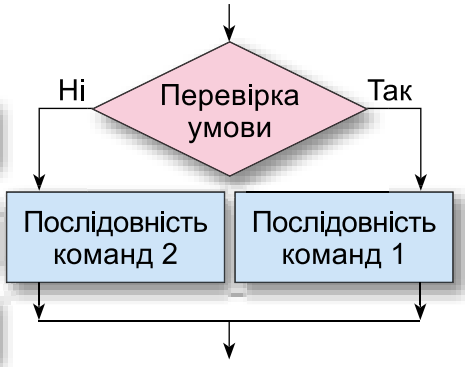
ВКЛАДЕНІ РОЗГАЛУЖЕННЯ

Пригадайте

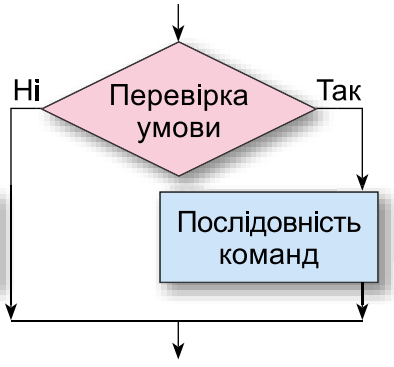
● Як називаються наведені фрагменти алгоритмів (мал. 7.15–7.17)? ● Як виконується кожний з них? ● У чому відмінності виконання одного фрагмента алгоритму порівняно з іншими? ● У яких випадках ми використовуємо кожний з них?



Мал. 7.15



Мал. 7.16

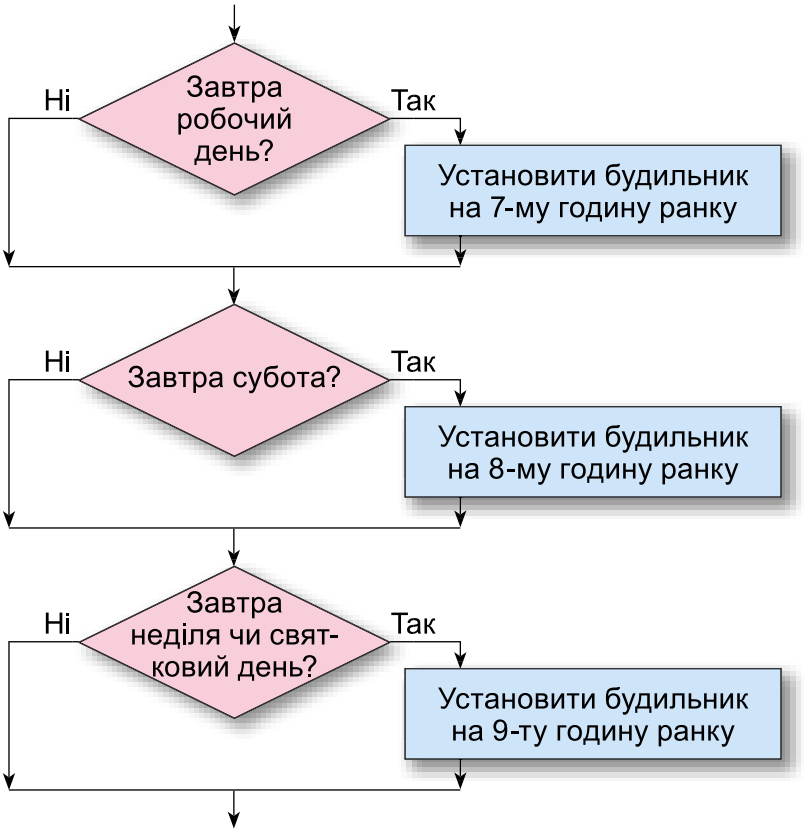


Мал. 7.17

Ви вже складали алгоритми, у яких було кілька розгалужень, що виконувалися по черзі, одне за одним. Тобто кожне наступне розгалуження виконувалося після закінчення виконання попереднього розгалуження.

Наприклад, вам потрібно встановити будильник на завтра. Якщо завтра робочий день, то ви повинні встати о 7-й годині ранку, щоб іти до школи. Якщо завтра субота, то ви повинні встати о 8-й годині ранку, щоб їхати на заняття гуртка. Якщо завтра неділя чи святковий день, то ви встаєте о 9-й годині ранку.

Оскільки можливий один з трьох випадків (робочий день, або субота, або неділя чи святковий день), то можна скласти алгоритм установлення будильника, використавши три розгалуження (мал. 7.18).



Мал. 7.18. Блок-схема алгоритму встановлення будильника з використанням трьох неповних розгалужень

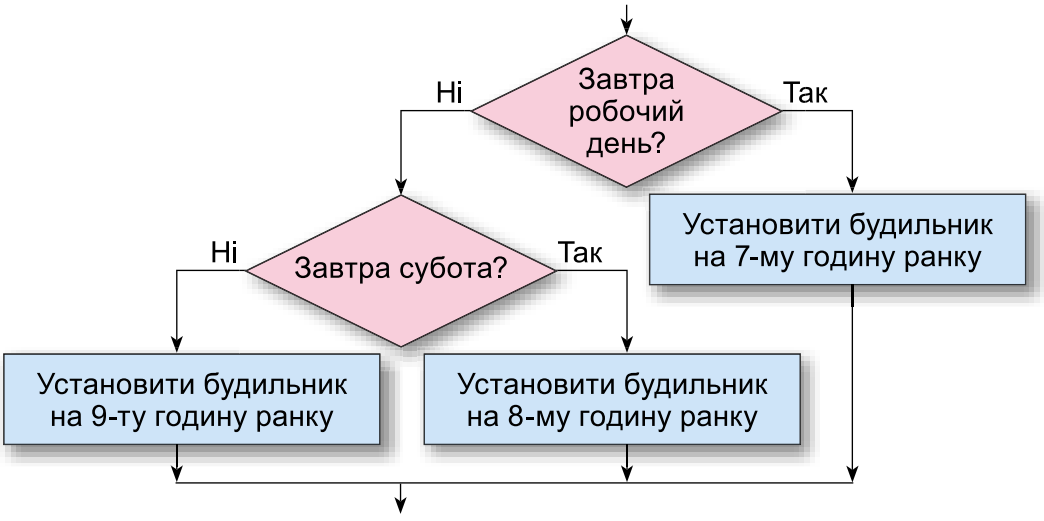
Поміркуйте

- Як виконуватиметься алгоритм, наведений на малюнку 7.18, якщо завтра:

а) робочий день; б) субота; в) неділя?

- Чи бачите ви недоліки в алгоритмі, наведеному на малюнку 7.18? Якщо так, то які саме?

Але можна скласти коротший алгоритм для встановлення будильника, ніж алгоритм, наведений на малюнку 7.18. У ньому буде не три розгалуження, а два, і він виконуватиметься раціональніше. У цьому алгоритмі обидва розгалуження повні, та друге розгалуження розміщено не після першого розгалуження, а як його команда, яка виконуватиметься, якщо результат виконання команди перевірки умови першого розгалуження **Ні** (мал. 7.19).



Мал. 7.19. Блок-схема алгоритму встановлення будильника з використанням двох розгалужень

Розглянемо виконання наведеного на малюнку 7.19 алгоритму.

Спочатку перевіряється умова **Завтра робочий день?**. Якщо результат перевірки цієї умови **Так**, то виконується команда **Установити будильник на 7-му годину ранку** і на цьому виконання всього цього фрагмента алгоритму закінчується.

Якщо результатом перевірки умови **Завтра робочий день?** є **Ні**, то перевіряється умова **Завтра субота?**. Якщо результатом перевірки цієї умови є **Так**, то виконується команда **Установити будильник на 8-му годину ранку** і на цьому виконання всього цього фрагмента алгоритму закінчується, а якщо результатом перевірки цієї умови є **Ні**, то виконується команда **Установити будильник на 9-ту годину ранку** і виконання всього цього фрагмента алгоритму закінчується.

Такий фрагмент алгоритму називається **вкладені розгалуження.**

Вкладені розгалуження – це фрагмент алгоритму, у якому одне розгалуження є командою іншого розгалуження.

Розгалуження, яке міститься серед команд іншого розгалуження, називається **внутрішнім**. А розгалуження, серед команд якого розміщено інше розгалуження, називається **зовнішнім**.

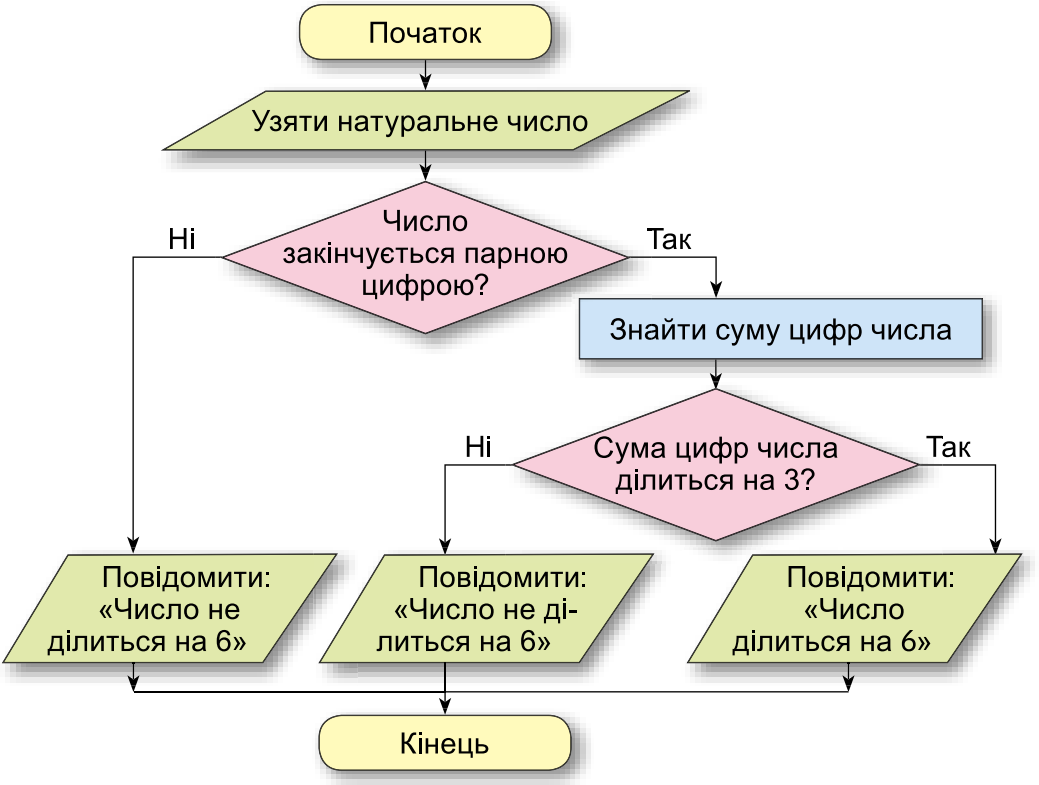
Поміркуйте

- Як виконуватиметься алгоритм, наведений на малюнку 7.19, якщо завтра: а) робочий день; б) субота; в) неділя?
- Чим алгоритм, наведений на малюнку 7.19, раціональніший, ніж алгоритм, наведений на малюнку 7.18?

Наведемо ще один приклад використання вкладених розгалужень.

Задача. Дано натуральне число. Визначити, чи ділиться воно на 6.

Щоб число ділилося на 6, воно повинно ділитися на 2 і на 3. А ознаки подільності на 2 і на 3 ви знаєте з уроків математики. Тоді маємо такий алгоритм (мал. 7.20).



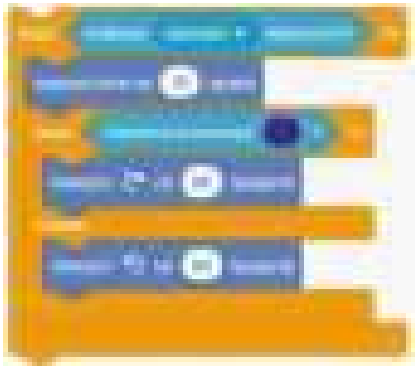
Мал. 7.20. Блок-схема алгоритму розв'язування **Задачі**

ВКЛАДЕНІ РОЗГАЛУЖЕННЯ В SCRATCH 3

Вкладені розгалуження можна використовувати і в **Scratch 3.**

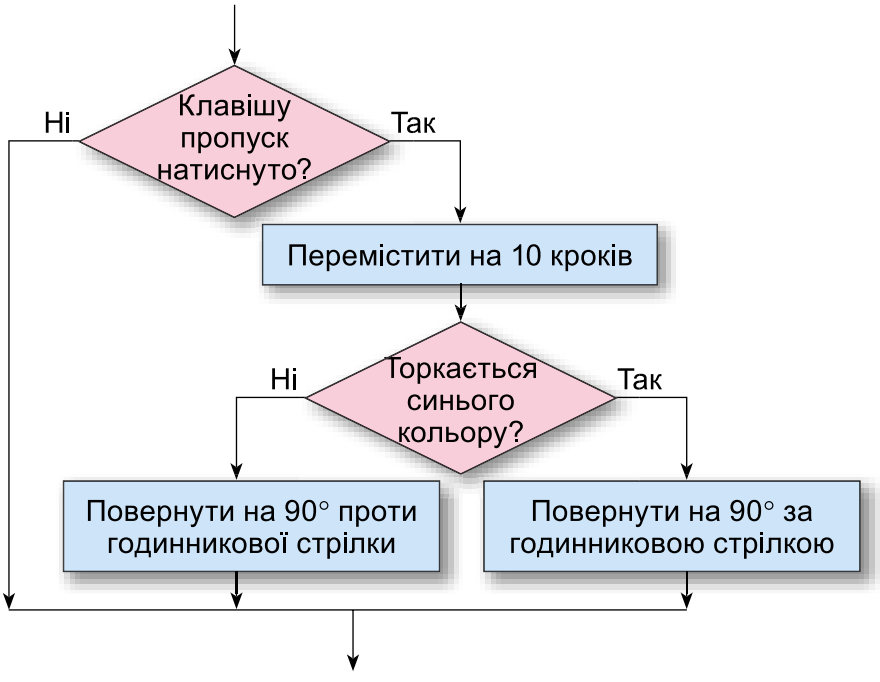
Наведемо приклад фрагмента проєкту в **Scratch 3** з використанням вкладених розгалужень (мал. 7.21).

У наведеному фрагменті виконавець спочатку перевіряє умову **клавішу пропуск натиснуто?**. Якщо **Так**, то він переміщується на 10 кроків уперед. Якщо після цього переміщення виконавець **торкається синього кольору**, то він повертається на 90° за годинниковою стрілкою, інакше (не торкається синього кольору) він повертається на 90° проти годинникової стрілки.



Мал. 7.21. Приклад вкладеного розгалуження в **Scratch 3**

Блок-схему цього фрагмента проєкту наведено на малюнку 7.22.



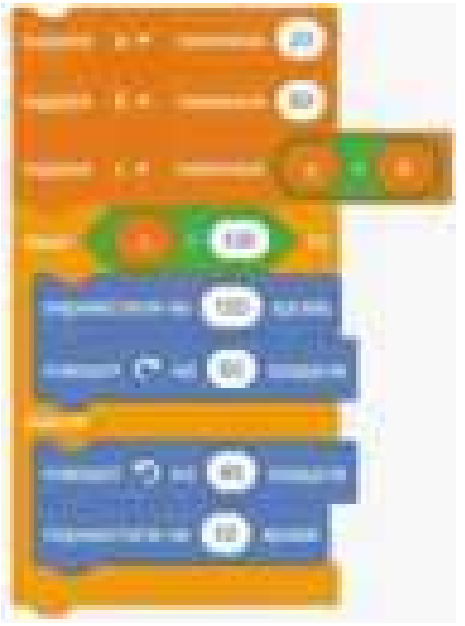
Мал. 7.22. Блок-схема фрагмента з вкладеними розгалуженнями в **Scratch 3**

РОЗГАЛУЖЕННЯ ЗІ ЗМІННИМИ

Як і в циклах з лічильником, у розгалуженнях можна використовувати змінні.

Можна скласти проєкт, у якому дії виконавця залежатимуть від значення змінної або виразу (мал. 7.23).

У вкладених розгалуженнях можна використати змінні (мал. 7.24).



Мал. 7.23. Приклад розгалуження зі змінними в **Scratch 3**

Мал. 7.24. Приклад вкладеного розгалуження зі змінними в **Scratch 3**

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/N4XVdkl або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Вкладені розгалуження – це фрагмент алгоритму, у якому одне розгалуження є командою іншого розгалуження.

Розгалуження, яке міститься серед команд іншого розгалуження, називається **внутрішнім**. А розгалуження, серед команд якого розміщено інше розгалуження, називається **зовнішнім**.

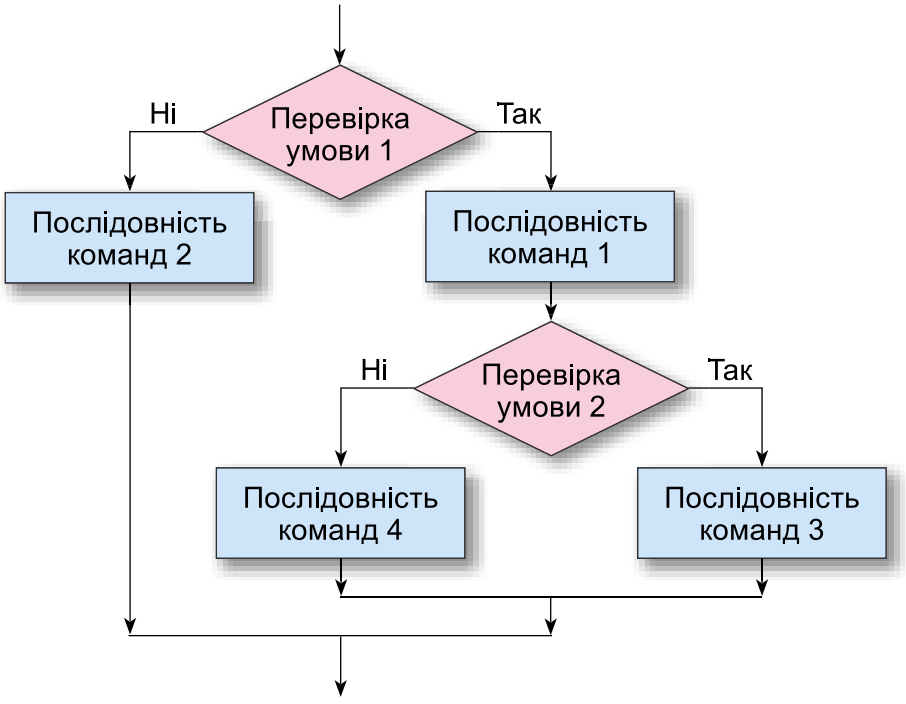
У розгалуженнях можна використовувати змінні.

Дайте відповіді на запитання

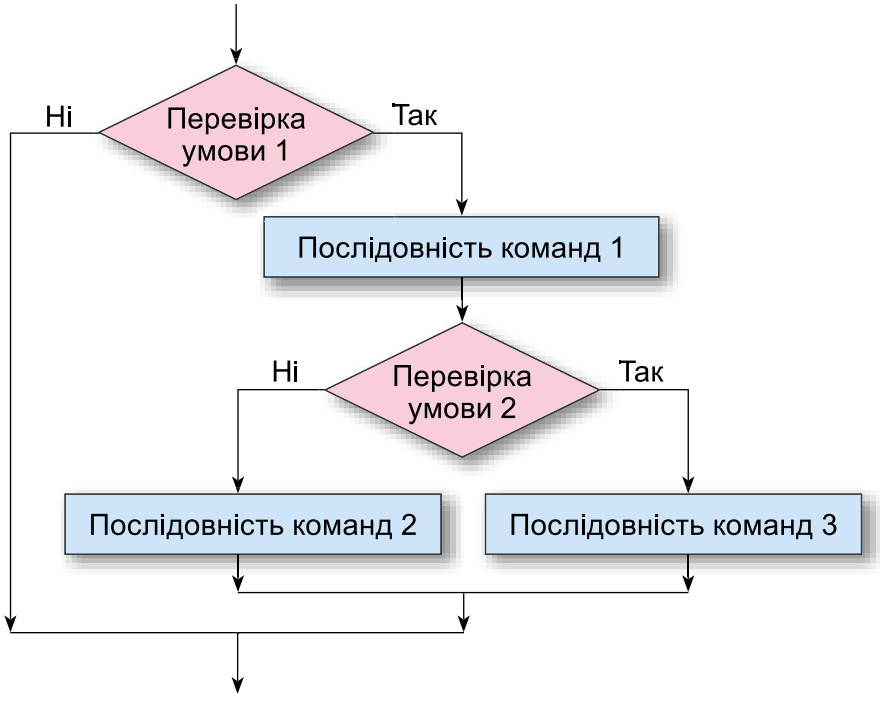
1. Які розгалуження називаються вкладеними?

2. Поясніть, як виконуються такі вкладені розгалуження:

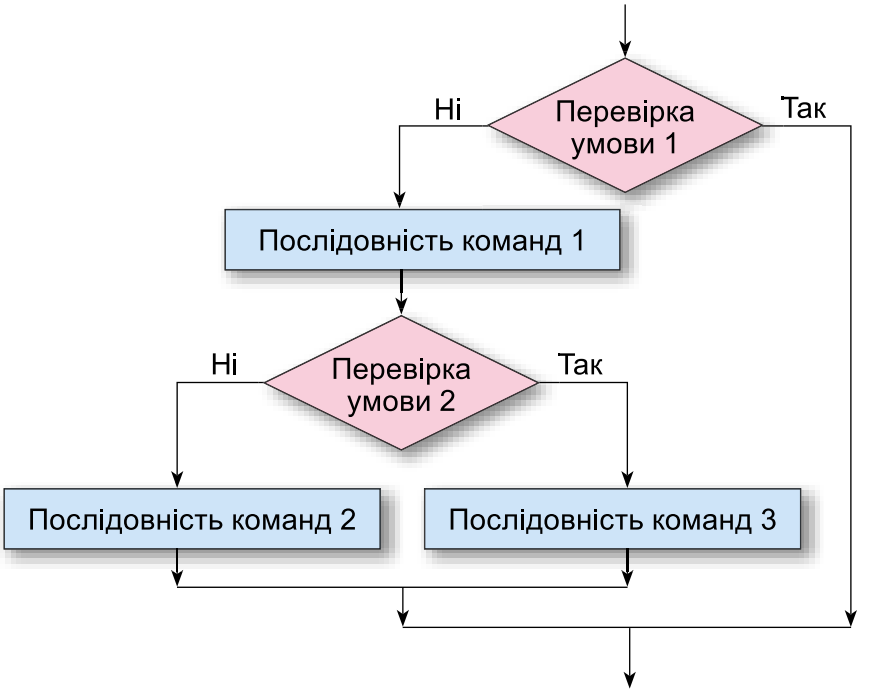
а)



б)



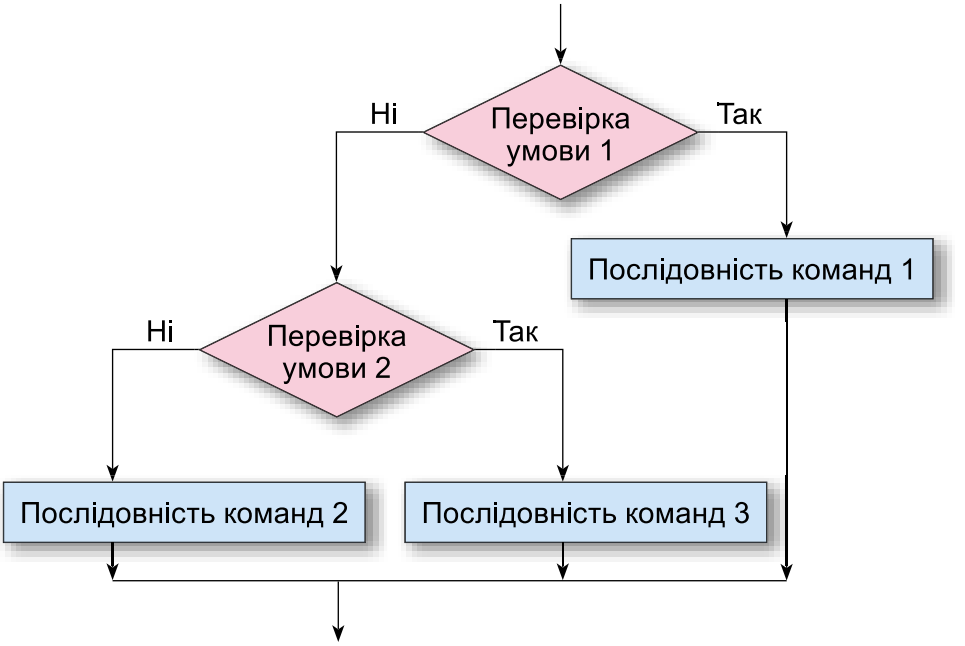
в)



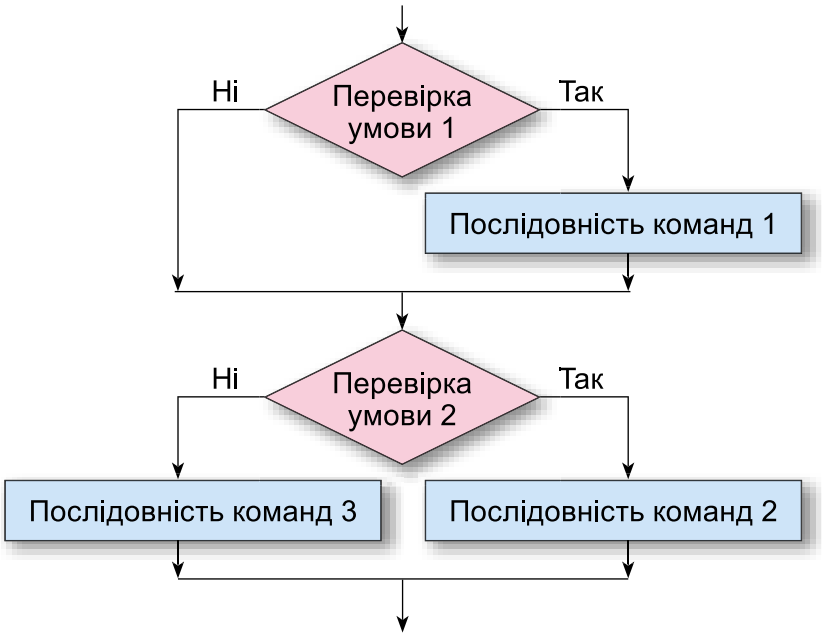
Обговоріть і зробіть висновки

1. Як можна назвати розгалуження, наведені на малюнках а) і б)? Поясніть, чим відрізняється виконання цих наведених фрагментів алгоритмів.

а)



б)



Наведіть приклади задач, які можна розв'язати за допомогою наведених фрагментів алгоритмів.

2. Для чого використовувати змінні в розгалуженнях? Наведіть приклади задач, які можна розв'язати виконанням алгоритмів зі змінними.

Виконайте завдання

1. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму з вкладеними розгалуженнями для правила з української мови або з математики, кожне з яких є неповним. Запишіть виконання складеного фрагмента алгоритму для конкретних прикладів.

2. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму з вкладеними розгалуженнями для правила з української мови, або з математики, або з англійської мови, з яких внутрішнє розгалуження є неповним, а зовнішнє – повним. Запишіть виконання складеного фрагмента алгоритму для конкретних прикладів.

3. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму з вкладеними розгалуженнями для правила з української мови, або з математики, або з англійської мови, з яких зовнішнє розгалуження є неповним, а внутрішнє – повним. Запишіть виконання складеного фрагмента алгоритму для конкретних прикладів.

4. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму, у якому потрібно задумати число й додати до нього 10, якщо воно менше від 3, додати до нього 20, якщо воно від 3 до 25, і відняти від нього 1, якщо воно більше за 25. Повідомте отриманий результат. Виконайте складений алгоритм для чисел 2; 14; 30.

5. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму, у якому потрібно задумати число й відняти від нього 1, якщо воно менше від 8, додати до нього 15, якщо воно не менше ніж 8, але менше від 30, помножити його на 5, якщо воно не менше ніж 30. Повідомте отриманий результат. Виконайте складений алгоритм для чисел 4; 20; 52.

6. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму, у якому потрібно задумати два числа й визначити, яке з них більше або чи є вони рівними. Виконайте складений алгоритм для трьох пар чисел.

7. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець намалює вправо відрізок завдовжки 50 кроків синім кольором, якщо натиснуто клавішу **стрілка праворуч**, або намалює вниз відрізок завдовжки 100 кроків червоним кольором, якщо натиснуто клавішу **стрілка вниз**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.7**.

8. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець змінить свій образ, якщо натиснуто клавішу **стрілка ліворуч**, збільшить свій розмір на 20, якщо натиснуто клавішу **стрілка праворуч**, або зіграє звук на барабані, якщо натиснуто клавішу **пропуск**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.8**.

9. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому зміниться тло, якщо натиснуто клавішу **пропуск**, виконавець змінить образ, якщо натиснуто клавішу **стрілка вгору**, прозвучить нота **ля**, якщо натиснуто клавішу **стрілка праворуч**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.9**.

10. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець зменшить свій образ на 10, якщо до виконавця **доторкається вказівник миші**, переміститься вправо на 100, якщо натиснуто клавішу **стрілка праворуч**, або зіграє ноту **до**, якщо натиснуто клавішу **пропуск**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.10**.

11. Петрик пройшов x год зі швидкістю 5 км/год, а Катруся – y год зі швидкістю 4 км/год. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для визначення, хто з дітей пройшов більшу відстань, якщо відомо, що ці відстані різні. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.11.**

12. Соломійка пройшла x км зі швидкістю 5 км/год, а Тарас – y км зі швидкістю 4 км/год. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для визначення, хто з дітей ішов більше часу або, можливо, вони йшли один і той самий час. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.12.**

13. Робота в парах. Стефанія купила 3 порції морозива і 2 пляшки газованої води, а Михайло – 2 порції того самого морозива і 3 пляшки тієї самої газованої води. Складіть у зошиті математичну модель і проєкт у середовищі **Scratch 3** для визначення, хто з дітей витратив більше грошей або, можливо, вони витратили однакову суму грошей. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.13.**

14. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому вводиться значення змінної та малюється квадрат, довжина сторони якого дорівнює значенню змінної, якщо це значення більше за 50, або малюється рівносторонній трикутник, довжина сторони якого дорівнює значенню змінної, якщо це значення не більше ніж 50. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.3.14.**

Готуємось до вивчення нового матеріалу

1. Який фрагмент алгоритму називається циклом з лічильником? У яких випадках він застосовується?
2. Чи можуть команди циклу з лічильником не виконуватися жодного разу?
3. Чи може виконання команд циклу з лічильником ніколи не закінчитися?

7.4. ЦИКЛИ З ПЕРЕДУМОВОЮ. ЗМІННІ В ЦИКЛАХ З ПЕРЕДУМОВОЮ

У цьому пункті йтиметься про:

- цикли з передумовою;
- цикли з передумовою в **Scratch 3**;
- використання змінних у циклах з передумовою.

Поміркуйте

Задача 1. Є порожня діжка місткістю 50 л, порожнє відро місткістю 10 л і колодязь. Заповнити діжку водою з колодязя.	**Задача 2.** Є діжка, порожнє відро і колодязь. Заповнити діжку водою з колодязя.

- Що спільного та чим відрізняються умови цих задач?
- Як ви розв'язували **Задачу 1**?
- Як ви пропонуєте розв'язувати **Задачу 2**?

Оскільки в **Задачі 2** не відомо ні місткість діжки, ні місткість відра, ні те, порожня діжка чи ні, то не можна визначити, скільки відер води потрібно, щоб наповнити діжку.

Складемо алгоритм для виконавця з такою системою команд:

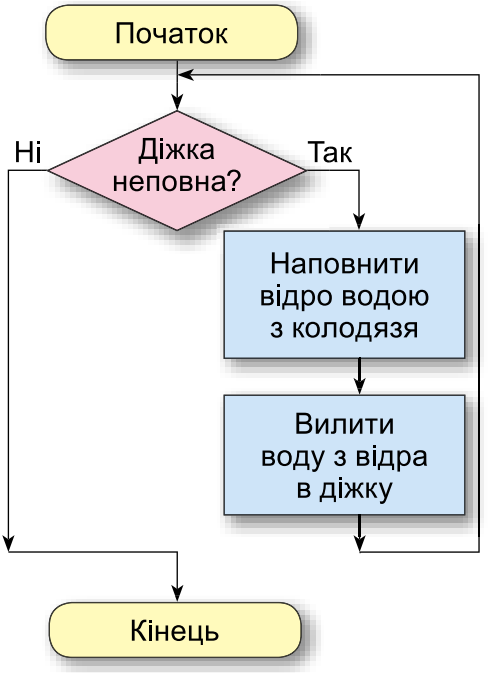
1. Наповнити відро водою з колодязя.
2. Вилити воду з відра в діжку.
3. Перевірити умову «Діжка неповна?».

Алгоритм розв'язування цієї задачі для такого виконавця виглядатиме так:

1. Перевірити умову «Діжка неповна?».
2. Якщо результат виконання попередньої команди **Так**, виконати команду 3 алгоритму, **інакше** (тобто якщо результат виконання попередньої команди **Ні**), виконати команду 6 алгоритму.
3. Наповнити відро водою з колодязя.
4. Вилити воду з відра в діжку.
5. Виконати команду 1.
6. Закінчити виконання алгоритму.

На малюнку 7.25 наведено блок-схему цього алгоритму.

У цьому алгоритмі команди 1–5 ***можуть бути виконана-***



Мал. 7.25. Блок-схема алгоритму розв'язування **Задачі 2**

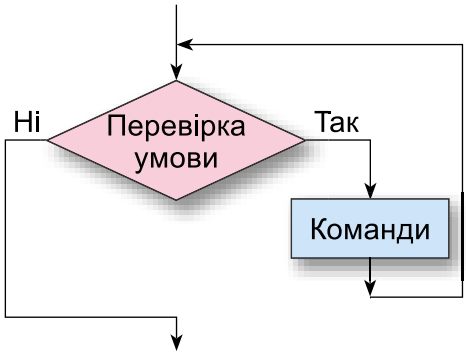
ні більше ніж один раз і тому утворюють цикл. Чергове виконання цих команд залежить від результату виконання команди 1 перевірки умови «Діжка неповна?». Якщо цей результат **Так**, то команди 3–5 виконуються ще раз, якщо ж **Ні**, то ці команди більше не виконуються.

Звертаємо вашу увагу!

- Якщо діжка одразу повна, то команди **Наповнити відро водою** та **Вилити воду з відра в діжку** цього циклу не виконуватимуться жодного разу.
- Якщо після першого виливання відра в діжку вона стає повною, то команди **Наповнити відро водою** та **Вилити воду з відра в діжку** цього циклу виконуватимуться тільки один раз.

Розглянутий вище цикл називається **циклом з передумовою.**

Загальний вигляд циклу з передумовою наведено на малюнку 7.26. Виконання такого циклу відбувається так: виконавець виконує **команду перевірки умови;** якщо результат виконання цієї команди **Так,** то виконавець виконує **команди циклу** і після цього знову виконує **команду перевірки умови;** якщо ж результат виконання команди перевірки умови **Ні,** то виконавець переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.



Мал. 7.26. Блок-схема циклу з передумовою

Звертаємо вашу увагу: під час виконання циклу з передумовою команда перевірки умови завжди виконується хоча б один раз.

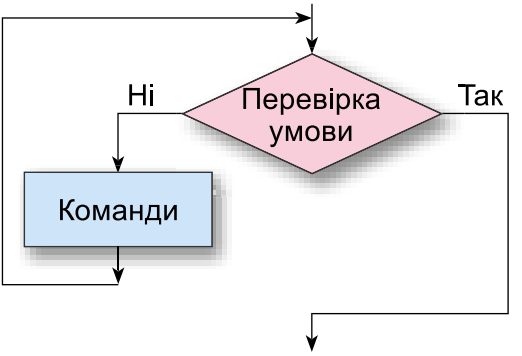
Поміркуйте

- Чи можуть команди циклу з передумовою, крім команди перевірки умови, виконуватися тільки один раз? Якщо так, то в якому випадку?
- Чи можуть команди циклу з передумовою, крім команди перевірки умови, не виконуватися жодного разу? Якщо так, то в якому випадку?

ЦИКЛИ З ПЕРЕДУМОВОЮ В SCRATCH 3

У **Scratch 3** для організації циклу з передумовою можна використати команду з групи **Керування**.

Виконується цей цикл з передумовою дещо інакше, ніж описано вище. На малюнку 7.27 наведено блок-схему алгоритму виконання цього циклу.



Мал. 7.27. Блок-схема циклу з передумовою **повторити до**

Поміркуйте

- Що спільного та в чому різниця у виконанні двох фрагментів алгоритмів (мал. 7.26 і 7.27)?

Наприклад, виконуючи команду такого циклу з передумовою , виконавець перевіряє умову, чи він **торкається вказівника?**. Якщо результат цієї перевірки **Ні**, виконується команда циклу **перемістити на 1 кроків**. Після чого знову перевіряється умова **торкається вказівника?**. Як тільки виконавець торкнеться до вказівника, результат перевірки умови **торкається вказівника?** буде **Так**, і виконання цього циклу з передумовою завершиться.

Також цикл з передумовою у **Scratch 3** можна організувати, використовуючи команди з групи **Події**: , , та ін.

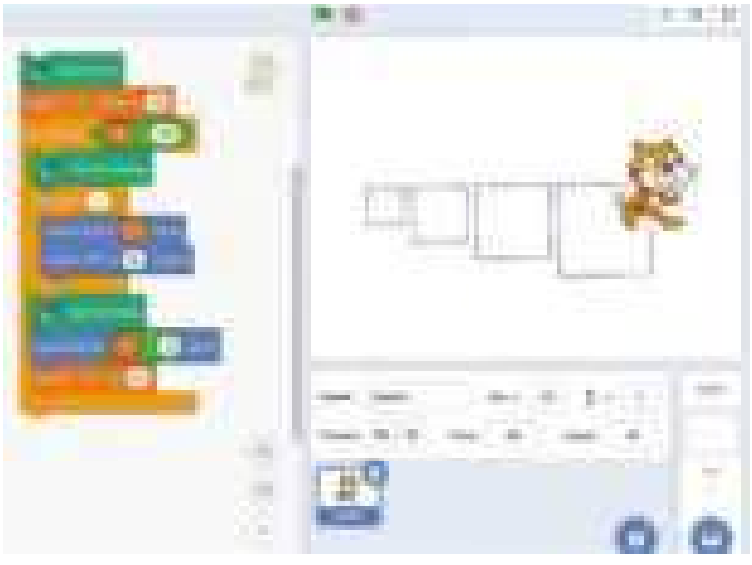
Команду **коли клавішу пропуск натиснуто** потрібно розуміти як **повторювати команди циклу, поки клавішу пропуск натиснуто**, яка виконується як цикл з передумовою на малюнку 7.26.

Наприклад, виконуючи команду такого циклу з передумовою , виконавець перевіряє умову **клавішу пропуск натиснуто**. Якщо результат цієї перевірки **Так**, тобто якщо натиснута й утримується натиснутою клавіша **Пропуск**, виконується команда циклу **перемістити на 10 кроків**. Після чого знову перевіряється умова **клавішу пропуск натиснуто**. Якщо клавіша **Пропуск** перестане бути натиснутою, результат перевірки умови **клавішу пропуск натиснуто** буде **Ні** та виконання цього циклу з передумовою завершиться.

ЗМІННІ В ЦИКЛАХ З ПЕРЕДУМОВОЮ

Як і в циклах з лічильником, і в розгалуженнях, у циклах з передумовою можна використовувати змінні.

На малюнку 7.28 наведено приклад проєкту з використанням змінної в циклі з передумовою, виконавши який



Мал. 7.28. Проєкт для малювання квадратів з використанням змінної в циклі з передумовою

виконавець намалює кілька квадратів зі стороною a. Початкове значення довжини сторони квадрата a можна задати. Після малювання одного квадрата значення змінної a збільшується на 20. Цикл з передумовою виконуватиметься доти, доки значення довжини сторони квадрата a не стане більше за 100.

Поміркуйте

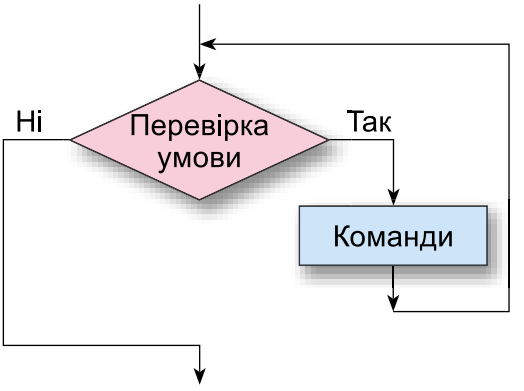
- Чому виконавець намалював саме 4 квадрати (мал. 7.28)?
- Чи можна змінити проєкт так, щоб виконавець намалював лише один квадрат?
- Чи можна змінити проєкт так, щоб виконавець не намалював жодного квадрата?

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/v4XVjrX або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Виконання циклу з передумовою (мал. 7.29) відбувається так: виконавець виконує **команду перевірки умови**; якщо результат виконання цієї команди **Так**, то виконавець виконує **команди циклу** і після цього знову виконує **команду перевірки умови**; якщо ж результат виконання команди перевірки умови **Ні**, то виконавець переходить до виконання першої команди наступного фрагмента алгоритму.



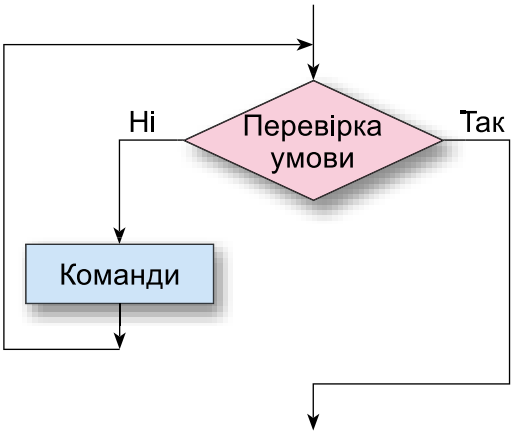
Мал. 7.29. Блок-схема циклу з передумовою

У циклі з передумовою:

- команда перевірки умови обов'язково виконується хоча б один раз;
- інші команди, крім команди перевірки умови, можуть виконуватися кілька разів, тільки 1 раз або не виконуватися жодного разу.

У **Scratch 3** для організації циклу з передумовою можна використати команду з групи **Керування**.

Виконується цей цикл з передумовою так (мал. 7.30): виконується команда перевірки умови, що стоїть після слова **до**; якщо результат виконання цієї команди **Ні**, то виконуються команди цього циклу, після чого знову виконується команда перевірки цієї умови; і так продовжуватиметься доти, доки результат виконання команди перевірки цієї умови не буде **Так**, після чого виконання цього циклу закінчується.



Мал. 7.30. Блок-схема циклу з передумовою **повторити до**

Також цикл з передумовою у **Scratch 3** можна організувати, використовуючи команди з групи **Події**: , , та інші. Виконуються ці цикли аналогічно до циклу, який наведено на малюнку 7.29.

У циклах з передумовою можна використовувати змінні.

Дайте відповіді на запитання

1. Який цикл називається циклом з передумовою?

2. Як виконується цикл з передумовою?

3. Від чого залежить кількість виконань команд циклу з передумовою?

4. Яка команда в циклі з передумовою обов'язково виконується хоча б один раз?

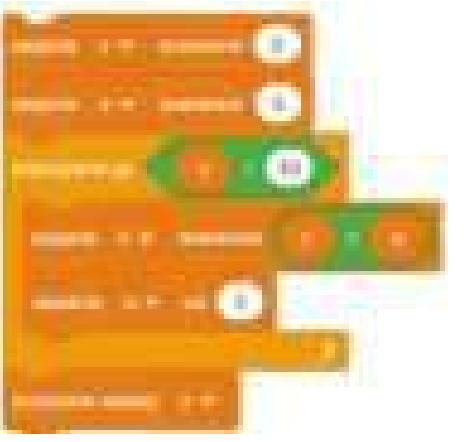
5. Чи можуть команди циклу з передумовою, крім команди перевірки умови, виконуватися тільки один раз; не виконуватися жодного разу? Поясніть свою відповідь, проілюструйте пояснення прикладами.
6. Які команди можна використати для організації циклу з передумовою в **Scratch 3**? Як виконуються такі цикли?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Чи може виконання циклу з передумовою ніколи не закінчитися? Поясніть свою відповідь, проілюструйте пояснення прикладами.
2. Що спільного і чим відрізняються цикл з лічильником і цикл з передумовою?
3. Чи можна цикл з лічильником замінити циклом з передумовою?
4. Чи можна цикл з передумовою замінити циклом з лічильником?
5. Що спільного і чим відрізняються цикл з передумовою і розгалуження?

Виконайте завдання

1. Петрик збирає яблука в кошик. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму наповнення кошика яблуками.
2. Складіть у зошиті блок-схему алгоритму продажу квитків у касі кінотеатру на найближчий сеанс.
3. Для наведеного фрагмента проєкту (мал. 7.31) складіть у зошиті математичну модель, блок-схему і запишіть хід його виконання.
4. Виконавець знаходиться в деякому місці **Сцени** в середовищі **Scratch 3**. Складіть проєкт, під час виконання якого виконавець дійде до правої межі **Сцени**, повідомляючи під час руху, у якому саме напрямку він пересувається, а після завершення руху виконавець повідомляє, що він дістався мети руху. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.4**.

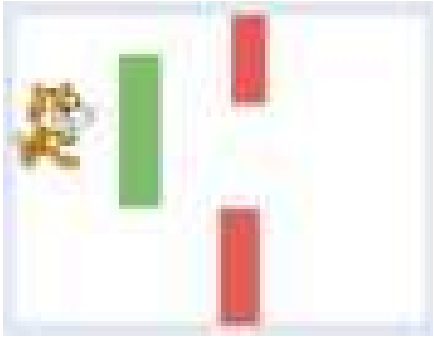


Мал. 7.31

5. Виконавець знаходиться в лівому верхньому куті **Сцени**. Складіть проєкт, під час виконання якого виконавець обійде **Сцену** вздовж меж, повідомляючи під час руху, до якої межі він прямує. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.5**.

6. Виконавець знаходиться біля правої межі **Сцени** в середовищі **Scratch 3**, зліва від нього знаходиться червона перешкода. Складіть проєкт, у якому виконавець дійде до перешкоди й зупиниться. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.6**.

7. Виконавець знаходиться біля правої межі **Сцени** в середовищі **Scratch 3**, справа від нього знаходяться перешкоди, як показано на малюнку 7.32. Складіть проєкт, у якому виконавець дійде до правої межі **Сцени**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.7**.



Мал. 7.32

8. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець переміщується в горизонтальному напрямку до натиснення клавіші **1**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.8**.

9. Розмістіть біля протилежних меж **Сцени** по одному виконавцю. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавці рухаються назустріч один одному до натиснення клавіші **Пропуск**. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.9**.

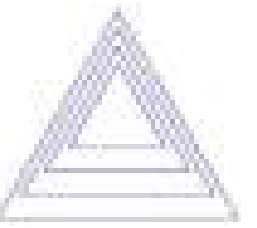
10. Розташуйте виконавця в лівому верхньому куті **Сцени** в середовищі **Scratch 3**. Складіть проєкт для малювання квадратів по діагоналі **Сцени**, поки довжина сторони квадрата не стане більше за 200. Довжина сторони першого квадрата ***a*** кроків, довжина сторони кожного наступного на 20 більша. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.10**.

11. Розташуйте виконавця в лівому верхньому куті **Сцени** в середовищі **Scratch 3**. Складіть проєкт для малювання прямокутників по діагоналі **Сцени**, поки виконавець не торкнеться межі **Сцени**. Довжини сторін першого прямокутника

ввести, використовуючи команду **запитати та чекати**. Довжини сторін кожного наступного прямокутника на 20 більші, ніж довжини сторін попереднього. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.11**.

12. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець малює рівносторонні трикутники, розташовані по діагоналі **Сцени**, поки довжина сторони не стане більша за 100 кроків. Довжина сторони першого з них дорівнює ***a*** кроків, а довжина сторін кожного наступного на 10 кроків більша за довжину сторін попереднього. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.12**.

13. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець малює рівносторонні трикутники, розташовані один в одному, поки довжина сторони не стане менша від 20 кроків (мал. 7.33). Довжина сторони першого з них дорівнює ***a*** кроків, а довжина сторін кожного наступного на 20 кроків менша від довжини сторін попереднього. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.13**.



Мал. 7.33

14. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець малює прямокутники, розташовані один поруч з іншим по горизонталі, якщо довжини сторін першого з них дорівнюють ***a*** і ***b***, а довжини сторін кожного наступного на 5 кроків більші за довжини сторін попереднього, поки площа прямокутника буде не більша за 2000. Збережіть складений проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.4.14**.

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Який фрагмент алгоритму називається лінійним? Чи можуть бути лінійні фрагменти алгоритму вкладеними?
2. Який фрагмент алгоритму називається розгалуженням? Які розгалуження називаються вкладеними?
3. Який фрагмент алгоритму називається циклом з лічильником? Які цикли з лічильниками називаються вкладеними?
4. Який фрагмент алгоритму називається циклом з передумовою?

7.5. ВКЛАДЕНІ ЦИКЛИ ТА РОЗГАЛУЖЕННЯ

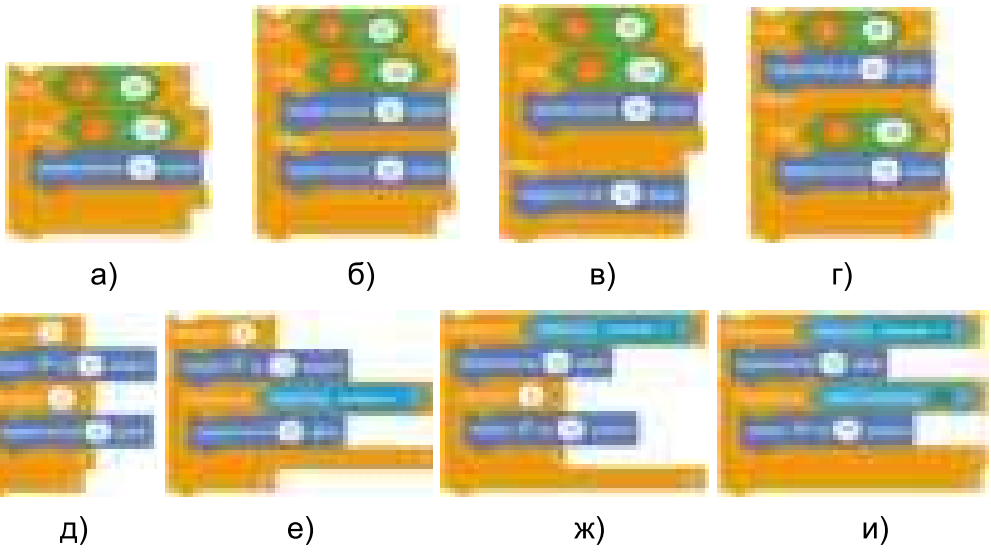
У цьому пункті йтиметься про:

- розгалуження, вкладені в цикли;
- цикли, вкладені в розгалуження;
- вкладені цикли й розгалуження у **Scratch 3**;
- використання змінних у вкладених циклах і розгалуженнях.

Ви вже розглядали алгоритми і проєкти з вкладеними розгалуженнями та вкладеними циклами.

Пригадайте

- Як виконуються наведені фрагменти проєктів (мал. 7.34)?



Мал. 7.34. Вкладені розгалуження та вкладені цикли

В алгоритмах і проєктах можна також використовувати розгалуження в циклах і цикли в розгалуженнях.

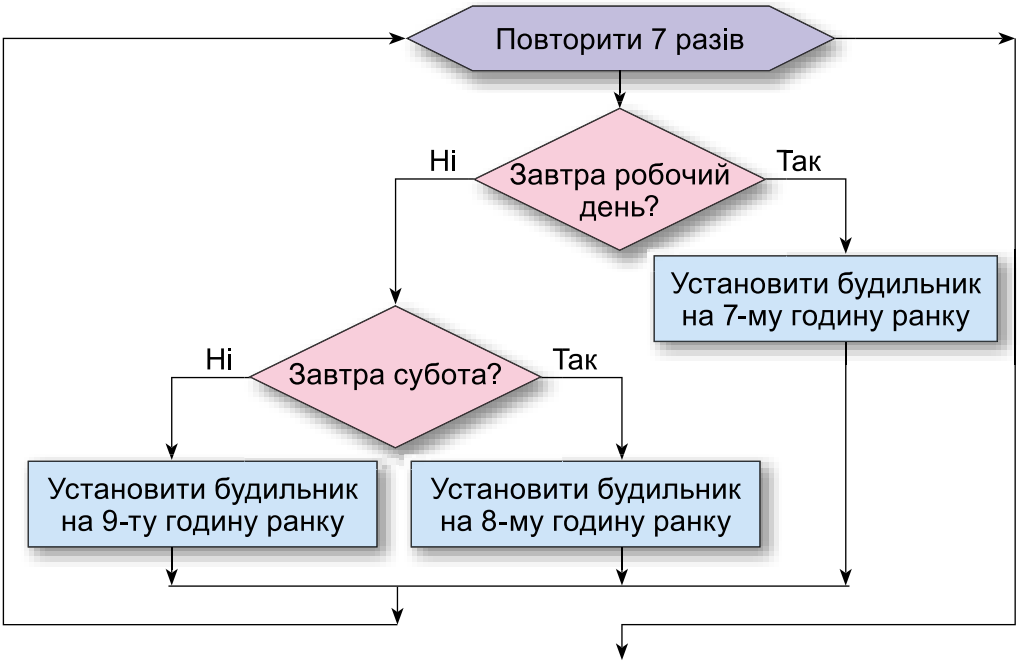
РОЗГАЛУЖЕННЯ, ВКЛАДЕНІ В ЦИКЛИ

Розгалуження може бути вкладеним у цикл. Це доцільно використовувати, якщо кілька разів потрібно виконати команду перевірки умови та виконувати різні команди залежно від результату її виконання.

Розглянемо приклади алгоритмів з використанням розгалужень у циклах.

Ви вже розглядали алгоритм установлення будильника залежно від дня тижня. Але встановлювати будильник по-

трібно не один раз, а кожного дня тижня. Тому той фрагмент алгоритму потрібно виконати 7 разів (мал. 7.35):



Мал. 7.35. Вкладені розгалуження в циклі

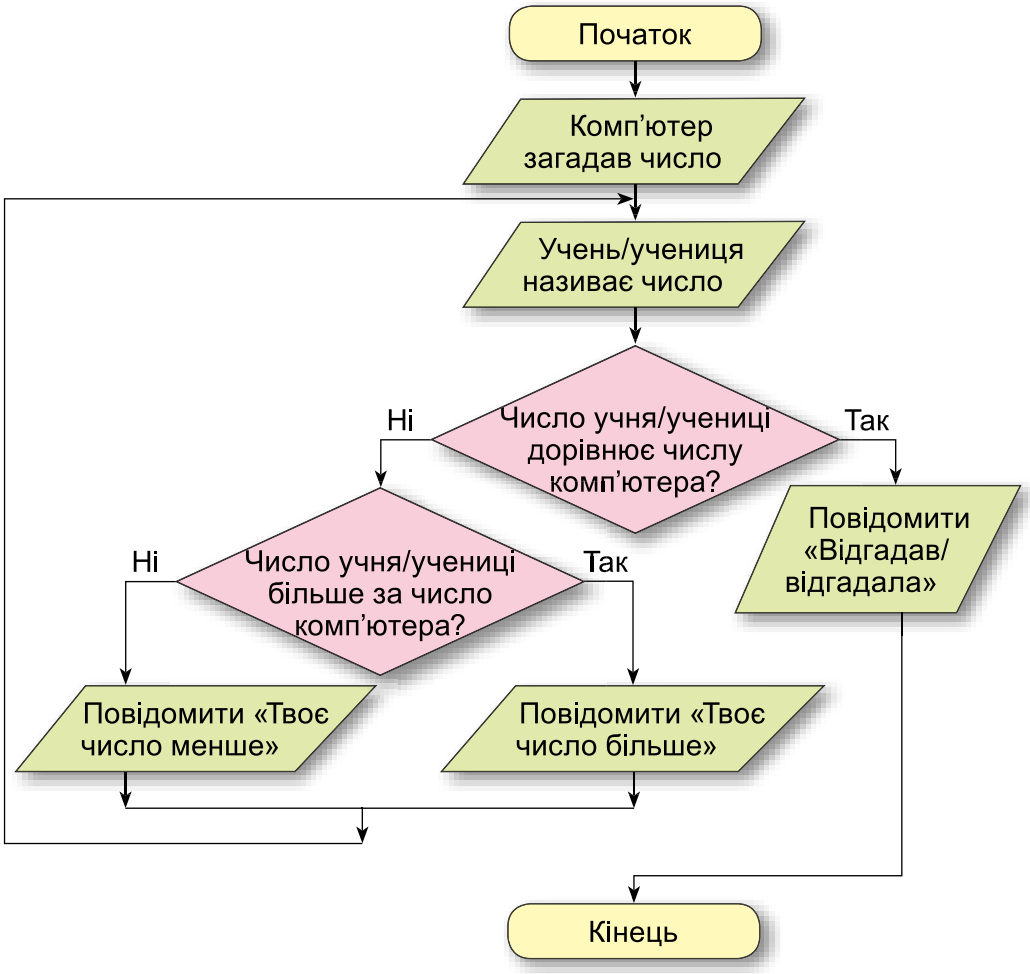
Розгалуження, у тому числі вкладені, можуть входити не тільки до циклу з лічильником, а й до циклу з передумовою.

Розглянемо задачу-гру **Вгадай число**. Комп'ютер загадує натуральне число від 1 до 100, а учень чи учениця намагаються його відгадати. На кожну спробу учня/учениці комп'ютер йому/їй повідомляє: чи учень/учениця відгадав/відгадала загадане число, чи число, яке назвав/назвала учень/учениця, більше за загадане, чи число, яке назвав/назвала учень/учениця, менше від загаданого.

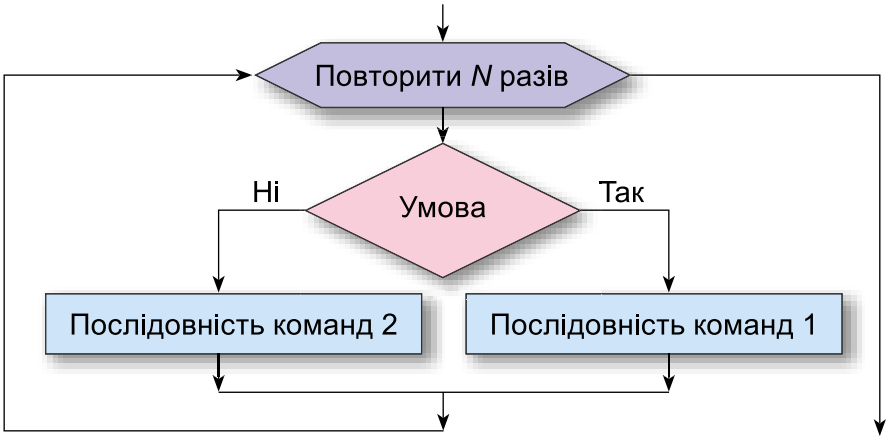
Блок-схему алгоритму відгадування числа наведено на малюнку 7.36.

На малюнку 7.37 наведено загальний вигляд блок-схеми фрагмента алгоритму, у якому повне розгалуження вкладено в цикл з лічильником, а на малюнку 7.38 – загальний вигляд блок-схеми фрагмента алгоритму, у якому повне розгалуження вкладено в цикл з передумовою. Аналогічно в цикли можуть бути вкладені й неповні розгалуження.

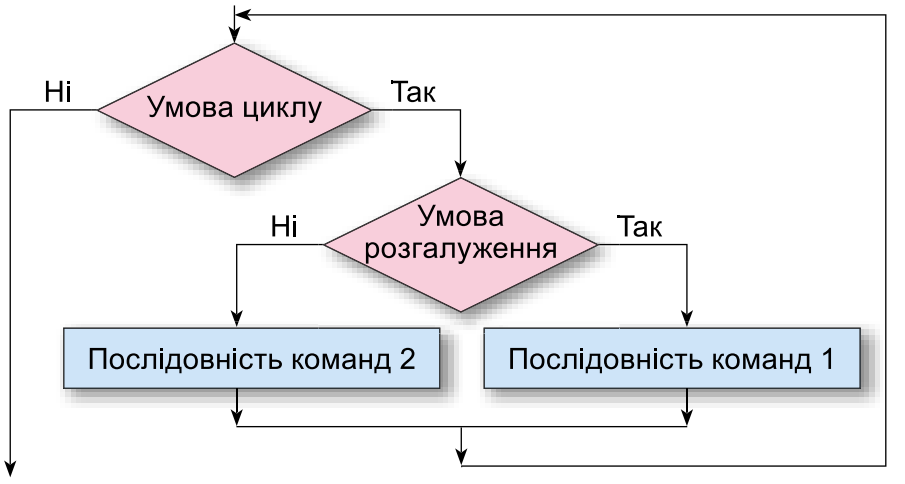
Розгалуження в циклі можна реалізувати і в **Scratch 3**. Приклад такого проєкту наведено на малюнку 7.39.



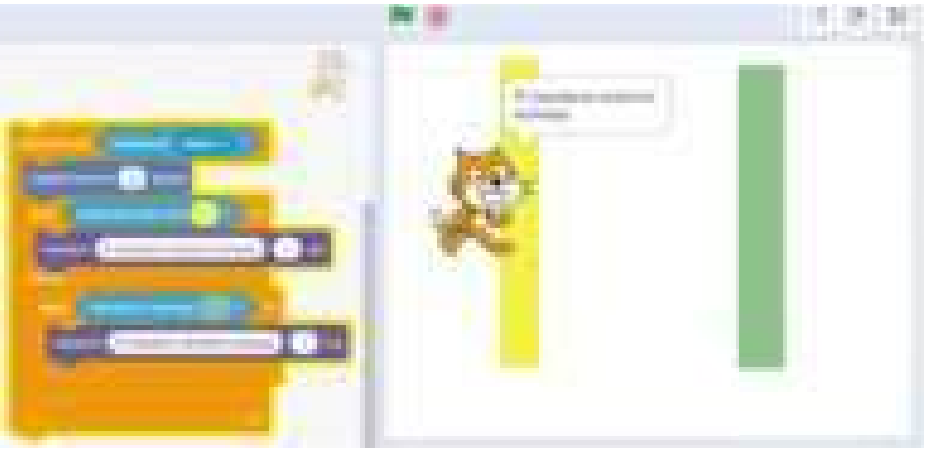
Мал. 7.36. Розгалуження в циклі з передумовою



Мал. 7.37. Повне розгалуження вкладено в цикл з лічильником



Мал. 7.38. Повне розгалуження вкладено в цикл з передумовою



Мал. 7.39. Розгалуження в циклі в **Scratch 3**

У цьому проєкті на **Сцені** є жовта і зелена смуги. Виконавець рухається від лівої межі до правої і, коли торкається жовтого або зеленого кольору, повідомляє про це.

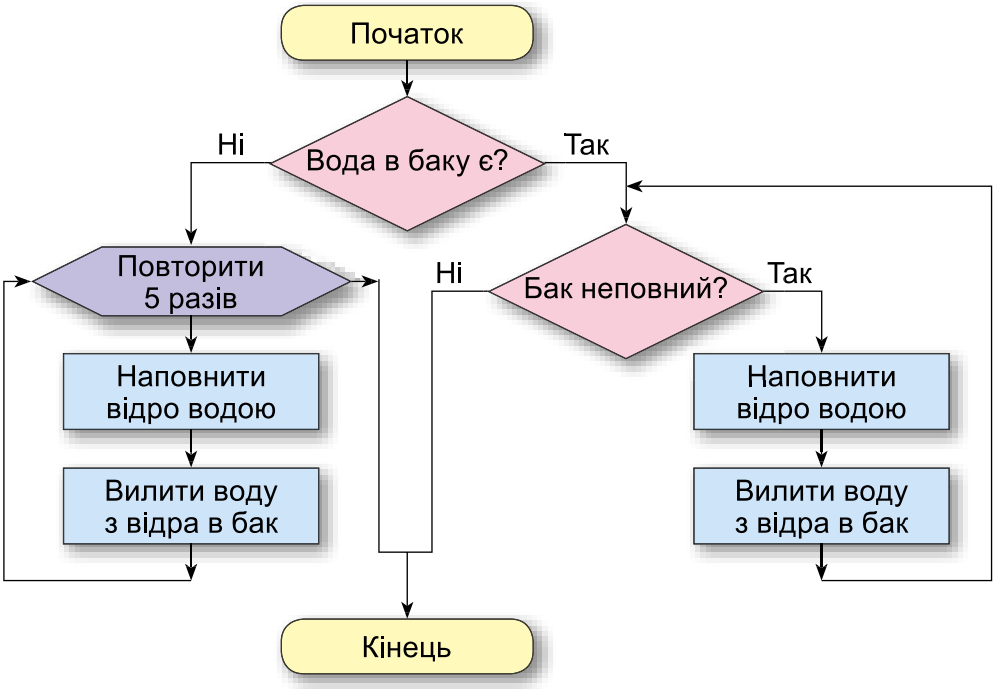
ЦИКЛИ, ВКЛАДЕНІ В РОЗГАЛУЖЕННЯ

Також у розгалуження може бути вкладено цикли. Це доцільно використовувати, якщо залежно від результату виконання команди перевірки умови потрібно використовувати різні команди, серед яких є команди циклу.

Задача 1. Є бак для літнього душу місткістю 50 л. Невідомо, чи є в ньому вода. Є відро місткістю 10 л. Наповнити бак водою з колодязя.

Оскільки бак може бути не порожній (а можливо навіть, і повний), то спочатку перевіримо, чи є в ньому вода. Якщо є, то будемо наповнювати його водою, доки він буде неповний. Якщо спочатку води в баку немає, то 5 разів виллємо в нього відро води.

Алгоритм розв'язування цієї задачі наведено на малюнку 7.40.

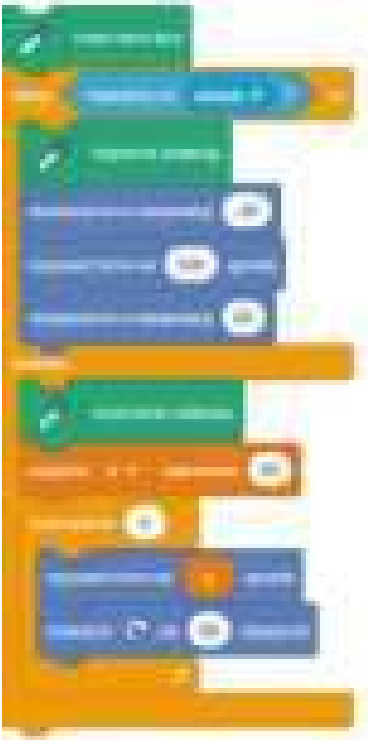


Мал. 7.40. Блок-схема алгоритму розв'язування **Задачі 1**

Цикли в розгалуженні можна використовувати і в **Scratch 3**. Наведемо приклад проєкту, у якому виконавець відходить від правої межі **Сцени**, якщо він її торкається, або малює квадрат зі стороною завдовжки ***a***, якщо він межі не торкається (мал. 7.41).

Розглянемо приклад ще одного проєкту, у якому в розгалуження вкладено цикли і виконавець виконує різні дії залежно від значення змінних і значення виразу.

Задача 2. Увести значення двох змінних ***x*** та ***y*** і обчислити значення виразу **3 * *x* + 2 * *y***. Якщо значення виразу більше за 50, то виконавець малює квадрат, інакше – рівносторонній трикутник. Довжини сторін квадрата або трикутника дорівнюють значенню виразу.



Мал. 7.41. Цикл у розгалуженні в **Scratch 3**

Мал. 7.42. Проєкт для розв'язування **Задачі 2**

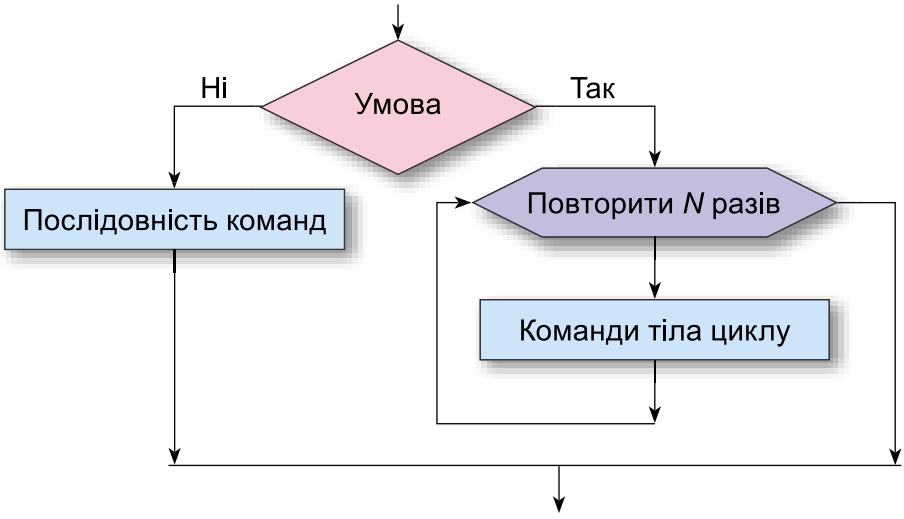
Проєкт для розв'язування **Задачі 2** наведено на малюнку 7.42.

Поміркуйте

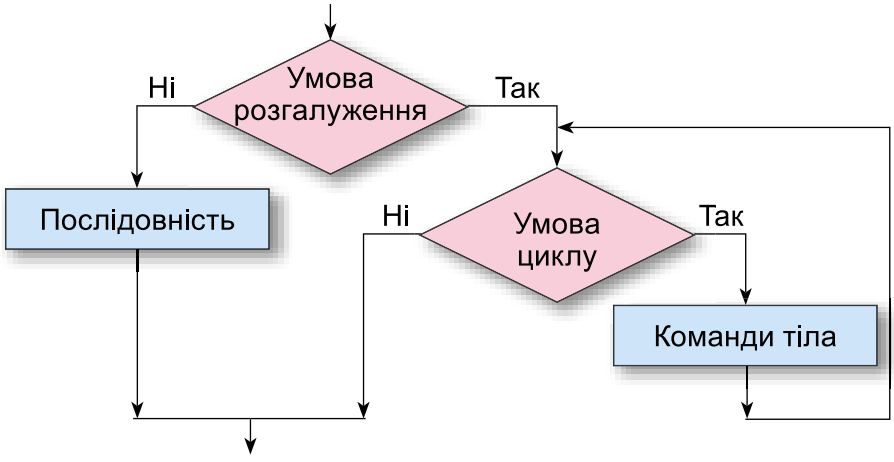
- Придумайте практичні задачі, у яких потрібно обчислити значення виразу **3 * *x* + 2 * *y***.

Перед виконанням цього проєкту можна надати значення змінним ***x*** та ***y*** і без обчислень висловити гіпотезу, яку фігуру намалює виконавець. Після чого запустити проєкт на виконання та перевірити висловлену гіпотезу.

На малюнку 7.43 наведено загальний вигляд блок-схеми фрагмента алгоритму, у якому цикл з лічильником вкладено в повне розгалуження, а на малюнку 7.44 – загальний вигляд блок-схеми фрагмента алгоритму, у якому в повне розгалуження вкладено цикл з передумовою.



Мал. 7.43. Цикл з лічильником вкладено в повне розгалуження



Мал. 7.44. Цикл з передумовою вкладено в повне розгалуження

Для тих, хто хоче знати більше

У **Scratch 3** є ще одна команда циклу, яку можна зарахувати до безумовних циклів. Це команда циклу **завжди.**

Команди циклу **завжди** виконуватимуться до тих пір, поки ми не виберемо кнопку **Зупинити** над **Сценою.**

Наведемо приклад проєкту з використанням циклу **завжди** та результат його виконання (мал. 7.45).

Після запуску цього проєкту на виконання можна натискати довільну кількість разів клавіші **стрілка праворуч** і **стрілка вниз.** І кожного

Мал. 7.45. Проєкт з використанням циклу **завжди**

разу після натискання клавіші **стрілка праворуч** виконавець намалює горизонтальний відрізок, а після натискання клавіші **стрілка вниз** виконавець намалює вертикальний відрізок.

Під час натискання будь-якої іншої клавіші ніякі команди виконуватися не будуть.

Щоб зупинити виконання проєкту, слід вибрати кнопку **Зупинити**.

Працюємо з комп'ютером

Завдання й алгоритм розв'язування ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/44XBVoB або QR-кодом.

Найважливіше в цьому пункті

Розгалуження може бути вкладено в цикл. Це доцільно використовувати, якщо кілька разів потрібно виконати команду перевірки умови та виконувати різні команди залежно від результату її виконання.

Загальний вигляд блок-схем фрагментів алгоритмів, у яких розгалуження вкладено в цикл, наведено на малюнках 7.37 і 7.38.

Також у розгалуження може бути вкладено цикл. Це доцільно використовувати, якщо залежно від результату виконання команди перевірки умови потрібно використовувати різні команди, серед яких є команди циклу.

Загальний вигляд блок-схем фрагментів алгоритмів, у яких цикли вкладено в розгалуження, наведено на малюнках 7.43 і 7.44.

Дайте відповіді на запитання

1. Коли доцільно використовувати цикли, вкладені в розгалуження?

2. Коли доцільно використовувати розгалуження, вкладені в цикли?

3. Як виконується фрагмент алгоритму, наведений на малюнку 7.37?

4. Як виконується фрагмент алгоритму, наведений на малюнку 7.38?
5. Як виконується фрагмент алгоритму, наведений на малюнку 7.43?
6. Як виконується фрагмент алгоритму, наведений на малюнку 7.44?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Чим відрізняється виконання фрагмента проєкту

в **Scratch 3** від виконання фрагмента алгоритму, наведеного на малюнку 7.44?
2. Які ще команди циклів, крім розглянутих у цьому пункті, можна використати в **Scratch 3** для включення у проєкт з вкладеними розгалуженнями? Як вони виконуються?

Виконайте завдання

1. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому в цикл з лічильником вкладено неповне розгалуження. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.
2. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому в цикл з передумовою вкладено неповне розгалуження. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.
3. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому цикл з лічильником вкладено в неповне розгалуження. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.
4. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому цикл з лічильником вкладено в повне розгалуження та який виконується, якщо результат перевірки умови розгалуження **Ні**. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.
5. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому цикл з передумовою вкладено в неповне розгалуження. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.
6. Складіть у зошиті блок-схему фрагмента алгоритму, у якому цикл з передумовою вкладено в повне розгалуження та який виконується, якщо результат перевірки умови розгалуження **Так**. Запишіть пояснення виконання складеного фрагмента.

7. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець намалює 3 квадрати різних кольорів зі сторонами 100 кроків, якщо до нього доторкається вказівник миші. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.5.7**.

8. Складіть проєкт у середовищі **Scratch 3**, у якому виконавець відійде від верхньої межі **Сцени** на 200 кроків і намалює прямокутник зі сторонами ***a*** кроків і ***b*** кроків, якщо він стоїть біля цієї межі, і підійде до верхньої межі **Сцени**, якщо він біля неї не стоїть. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.5.8**.

9. Робота в парах. Складіть проєкт за своїм сценарієм, у якому використовуються події *змінення тла* і *змінення образу*, а також вкладені цикли та розгалуження. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.5.9**.

10. Робота в парах. Складіть проєкт за своїм сценарієм, у якому використовуються 2 виконавці, а також вкладені цикли та розгалуження. Збережіть проєкт у вашій папці у файлі з іменем **завдання 7.5.10**.

Готуємося до вивчення нового матеріалу

1. Які види проєктної діяльності ви знаєте?

2. Які проєкти ви створювали та захищали у 5-му класі?

3. Які етапи створення проєктів ви виконували?

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення після вивчення цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я розумію, що таке величини, умію надавати та змінювати їх значення, використовуючи команду присвоювання.
- Я вмію використовувати величини в алгоритмах і проєктах.
- Я знаю, що таке цикл з передумовою і чим він відрізняється від циклу з лічильником.
- Я розумію, що таке вкладені цикли, та вмію використовувати їх в алгоритмах і проєктах.
- Я розумію, що таке вкладені розгалуження, та вмію використовувати їх в алгоритмах і проєктах.
- Я розумію, що таке цикли, вкладені в розгалуження, та розгалуження, вкладені в цикли, та вмію використовувати їх в алгоритмах і проєктах.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

Практична робота № 6

Завдання практичної роботи ви можете знайти за адресою https://cutt.ly/O4XBHZm або QR-кодом.

ПРАКТИКУМ З ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У цьому розділі ви отримаєте нові знання, а також поглибите та розширите наявні й удосконалите навички з таких тем:

- проєкти в різних галузях діяльності людини;
- використання навчальних проєктів, їх класифікація;
- виконання проєктів з інформатики та інших навчальних предметів.

8.1. ПРАКТИКУМ З ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. ПРОЄКТИ

У цьому пункті йтиметься про:

- проєкти;
- навчальні проєкти.

ПРОЄКТИ

Поміркуйте

● Проєкти яких об'єктів і з яких галузей подано на малюнку 8.1? Фахівці яких професій їх створювали? ● З якою метою створено ці проєкти? Як їх можна використовувати?

Мал. 8.1. Приклади проєктів у різних галузях

Ви вже створювали проєкти в попередніх класах. І ви вже знаєте, що це слово має багато різних значень.

У промисловості під проєктом розуміють набір технічної документації (креслення, технологічні карти, моделі тощо), потрібної для виготовлення певного виробу. У документознавстві проєкт – це попередній текст документа (проєкт документа), у літературі – попередній текст (рукопис) художнього твору, в образотворчому мистецтві – ескіз картини або скульптури. Депутати Верховної Ради створюють і розглядають проєкти Законів України (законопроєкти). У програмуванні під проєктом розуміють текст програми певною мовою програмування, який створюється перед початком використання цієї програми.

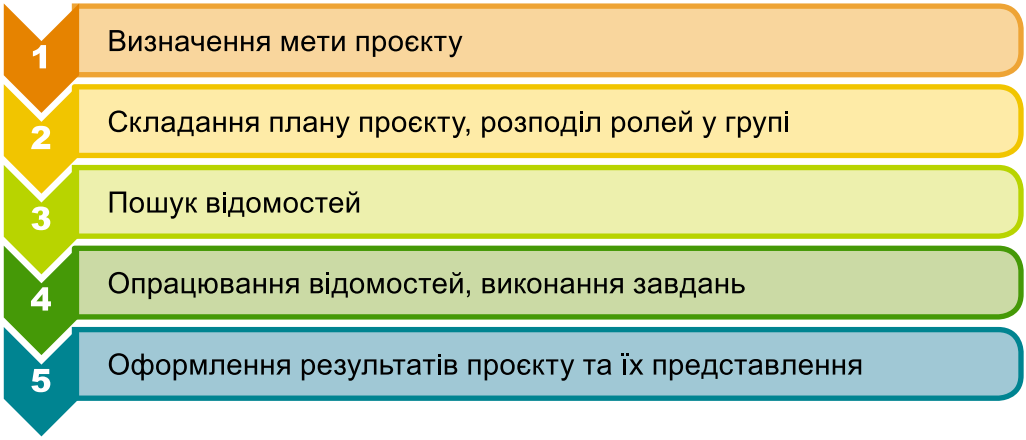
У латинській мові, звідки пішов цей термін (лат. *projectus*), слово «проєкт» має понад 20 значень: той, що виступає; висунутий; той, що кидається в очі; тримати попереду та інші.

У закладах освіти учні та учениці на заняттях з різних предметів виконують навчальні проєкти. **Навчальний проєкт** – це вид і результат діяльності, яка спрямована на досягнення певної навчальної мети, розв'язування деякої проблемної задачі.

За змістом діяльності та кінцевим результатом розрізняють такі навчальні проєкти:

- ***дослідницькі***, що передбачають перевірку певних законів, закономірностей чи гіпотез, проведення досліджень для знаходження та перевірки нових фактів, що підтверджують ці закономірності;
- ***інформаційні***, що передбачають збирання та узагальнення відомостей про певний об'єкт, явище, особистість та їх подання;
- ***творчі,*** що передбачають створення різноманітних творчих об'єктів – малюнків, виробів ужиткового мистецтва, збірок оповідань, віршів, відеофільмів, вистав тощо;
- ***ігрові***, що передбачають розробку та здійснення навчально-ігрових ситуацій, пов'язаних з виконанням ролей літературних героїв, історичних персонажів, представників державних і громадських організацій тощо.

Нагадаємо, що проєктна діяльність передбачає кілька етапів (мал. 8.2):



Мал. 8.2. Схема етапів виконання проєкту

Найважливіше в цьому пункті

Слово **проєкт** має багато різних значень: попередній текст документа, попередній текст художнього твору, ескіз картини або скульптури, законопроєкт, текст програми мовою програмування тощо.

Навчальний проєкт – це вид і результат діяльності, яка спрямована на досягнення певної навчальної мети, розв'язування деякої проблемної задачі.

Навчальні проєкти класифікують за значеннями певних властивостей. За змістом діяльності та кінцевим результатом розрізняють такі навчальні проєкти: *дослідницькі*, *інформаційні*, *творчі*, *ігрові* тощо.

Дайте відповіді на запитання

1. Що таке проєкт? Які бувають проєкти?
2. Що таке навчальний проєкт?
3. Які бувають навчальні проєкти?
4. Які ви знаєте етапи створення проєкту?

Обговоріть і зробіть висновки

1. Які навчальні проєкти ви вже виконували у 6-му класі? Які особливості їх виконання?
2. Чи брали ви участь у волонтерських проєктах? Якщо так, то якою була мета таких проєктів?
3. Для чого складають план проєкту? На яких етапах здійснення проєкту варто уточнювати план?
4. Чи завжди проєкт досягає мети? У чому різниця між досягненнями цілей навчального і, наприклад, природоохоронного проєкту?
5. Які комп'ютерні засоби можуть бути використані для складання календарного плану здійснення проєкту?

6. Які комп'ютерні програми ви використовували для опрацювання результатів проєктів з різних навчальних предметів?

Виконайте завдання

1. Визначте та запишіть у зошиті мету навчального проєкту з природничої освітньої галузі «Які тварини та рослини побували в космосі» і перелік комп'ютерних програм для опрацювання даних, отриманих у ході проєкту.

2. Запишіть у зошит покроковий план виконання проєкту з математики «Побудова геометричних фігур як дослідження перпендикулярності та паралельності прямих».

3. Обговоріть і запишіть у зошит спільну думку стосовно можливих результатів навчального проєкту з математики «Числа-"великани" та числа-"ліліпути"».

4. Визначте мету й орієнтовний перелік джерел для пошуку відомостей для реалізації навчального проєкту з математики «Малюнки на координатній площині». Створіть для виконання завдання документ у текстовому процесорі, збережіть цей документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 8.1.4.docx.**

5. Робота у групах. Проведіть обговорення та в текстовому документі підготуйте відомості до плану одного з проєктів, наприклад «Масштаб на картах і планах».

а) Знання з яких предметів плануєте використати?
б) Кого з учнів плануєте залучити? Чому саме їх?
в) Перелік інформаційних джерел, які плануєте використати.
г) Перелік комп'ютерних програм, які плануєте використати.
д) Перелік обладнання та матеріалів, потрібних для реалізації проєкту.
е) Форма подання результатів.

Збережіть цей документ у вашій папці у файлі з іменем **завдання 8.1.5.docx.**

6. Створіть у текстовому процесорі добірку текстів до проєкту з української літератури «Збірка календарно-обрядових пісень мого краю». Доповніть добірку ілюстраціями з Інтернету з дотриманням авторських прав. Доберіть до тексту (символів, абзаців) відповідне форматування. Збережіть добірку у вашій папці у файлі з іменем **пісні мого краю.docx.**

7. Підготуйте в редакторі презентацій три слайди з відомостями про ваші улюблені книжки до проєкту з літератури «Різдво з улюбленою книжкою». Збережіть презентацію у вашій папці у файлі з іменем **моє Різдво.**

8. Створіть у середовищі текстового процесора план проєкту з природничої освітньої галузі «Життя рослин і тварин біля нас». Укажіть у плані завдання для окремих груп. Збережіть план проєкту у вашій папці у файлі з іменем **світ біля мене.docx.**

9. Складіть у середовищі текстового процесора план міжпредметного проєкту «Світ без електрики: переваги та недоліки». Збережіть план проєкту у вашій папці у файлі з іменем **електрика.docx.**

10. Запропонуйте використання табличного процесора у проєкті «Алея троянд “Герої нашого міста”» для розрахування бюджету проєкту. Додайте файл, створений у середовищі табличного процесора, у якому відобразіть ваші розрахунки. Збережіть цей файл з іменем **троянди.xlsx** у вашій папці.

11. Знайдіть слова, що пов’язані з проєктною діяльністю (адреса вправи: https://learningapps.org/watch?v=pfmas8jca22).

Оцініть свої знання та вміння

Оцініть свої навчальні досягнення із цього розділу (початковий, середній, достатній, високий рівень).

- Я можу визначати мету проєкту.
- Я розрізняю джерела для пошуку відомостей до навчального проєкту та вмію їх добирати.
- Я можу навести приклади комп’ютерних програм, які можна використати для опрацювання отриманих у ході проєкту відомостей.
- Я розумію роль планування в реалізації всього проєкту.
- Я використовую комп’ютерні засоби для опрацювання, пошуку та подання відомостей про результати проєкту.
- Я можу добирати різні види подання відомостей під час роботи над проєктом.
- Я можу добирати способи подання результатів проєкту.
- Я не відчуваю ускладнень під час розподілу обов’язків між членами групи у процесі роботи над навчальним проєктом.
- Я вмію співпрацювати з учнями/ученицями та дорослими під час роботи над колективним проєктом.

Повторіть той матеріал, який ви знаєте недостатньо.

ПРИКЛАДИ ПРОЄКТІВ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

Складіть план та реалізуйте проєкт.

1. *Тема*: Як працює навігатор.
   Предмети: математика, інформатика.
   Мета: визначити математичні принципи роботи навігатора.
2. *Тема*: Пам'ятки античної цивілізації на території України/мого краю.
   Предмети: досліджуємо історію та суспільство; інформатика.
   Мета: дослідити історію рідного краю в античні часи.
3. *Тема*: Афоризми та крилаті давньогрецькі вислови в українській мові.
   Предмети: досліджуємо історію та суспільство; українська література, інформатика.
   Мета: дослідити джерела крилатих висловів в українській мові.
4. *Тема*: Ідеальне житло для сучасної людини.
   Предмети: пізнаємо природу; здоров'я, безпека та добробут; технології, інформатика.
   Мета: дослідити вимоги до сучасного житла з точки зору безпеки, зручності, використання сучасних побутових пристроїв.
5. *Тема*: Стратегія мого життя: ким я буду у 25 років.
   Предмети: здоров'я, безпека та добробут; інформатика.
   Мета: створити план діяльності на наступні роки.

СЛОВНИК

А

Автодобір ширини (висоти) стовпця (рядка) – автоматичне змінення ширини (висоти) стовпця (рядка) електронної таблиці, с. 140.

Автозаповнення – заповнення клітинок електронної таблиці з використанням маркера заповнення, с. 148.

Адреса клітинки в електронній таблиці складається з номера стовпця та рядка, на перетині яких вона розміщена, с. 137.

Активний цифровий слід – це дані, які користувач свідомо вносить до мережних сервісів: створені ним сайти і блоги, канали й облікові записи в соціальних мережах, месенджерах тощо, с. 16.

Анімація – вид кіномистецтва, твори якого створюються шляхом зйомки послідовних етапів руху об'єктів, с. 22.

Аркуш електронної книги – об'єкт електронної книги, на якому розміщуються електронна таблиця, діаграма тощо, с. 137.

Б

Багаторівневий список – список, у якому абзаци пронумеровані за їх ієрархічною структурою, с. 47.

В

Векторне зображення – зображення, що будується з окремих геометричних фігур – **графічних примітивів**: відрізків, багатокутників, кривих, овалів тощо. Основними властивостями векторних зображень є види та кількість графічних примітивів, з яких будується зображення, та кількість кольорів, с. 81.

Вкладені розгалуження – розгалуження, які розміщені всередині іншого розгалуження, с. 202.

Вкладені цикли – цикли, які розміщені серед команд іншого циклу, с. 191.

Г

Гіпотеза – здогад, припущення, твердження, яке тимчасово вважається істинним, поки не буде доведено або спростовано його істинність, с. 126.

Графічне зображення – основний об'єкт комп'ютерної графіки, може бути малюнком або фотографією, діаграмою або схемою, архітектурним ескізом або рекламним плакатом, кадром з мультфільму або відеоролика тощо, с. 81.

Графічний об'єкт – об'єкт текстового документа (рисунок, схема, фотографія, малюнок), що має такі властивості: розміри зображення, спосіб обтікання, межі контуру, спосіб розташування тощо, с. 66.

Графічні редактори – комп'ютерні програми, що призначені для створення, редагування та форматування комп'ютерних графічних зображень, с. 89.

Д

Діаграма – графічне подання даних геометричними фігурами, що дає змогу швидко оцінити їх співвідношення, с. 167.

Діапазон клітинок електронної таблиці – деяка сукупність клітинок електронної таблиці, с. 138.

Дослідження – людська діяльність, спрямована на вивчення властивостей об'єктів навколишнього світу та їх зв'язків з іншими об'єктами, с. 116.

Е

Експеримент – це метод дослідження, у ході якого проводиться вивчення явища в доцільно вибраних або штучно створених умовах для накопичення результатів, на основі яких можна зробити висновки, с. 129.

Електронна книга – документ табличного процесора, який є сукупністю кількох електронних таблиць, розміщених на окремих аркушах, с. 135.

Електронна таблиця – основний об'єкт табличного процесора, який складається з рядків і стовпців, с. 135.

Елемент (точка) даних – геометрична фігура, яка подає на діаграмі певне значення з електронної таблиці, с. 169.

Ефекти анімації об'єктів слайдів мають назву, значок і включені до однієї з чотирьох груп – *Вхід*, *Виокремлення*, *Вихід*, *Шляхи переміщення*, с. 22.

Ефекти появи слайдів – візуальні ефекти, які відтворюються за появи слайдів комп'ютерної презентації, с. 33.

З

Змінна величина – величина, яка може змінювати свої значення в ході виконання проєкту, с. 180.

І

Інформаційна модель – модель об'єкта, подана у вигляді його опису, с. 120.

К

Клітинка електронної таблиці – об'єкт електронної таблиці, який утворився на перетині рядків і стовпців таблиці, с. 53.

Комп'ютерна графіка – розділ інформатики, який вивчає способи та засоби створення й опрацювання графічних зображень з використанням комп'ютерної техніки, с. 81.

Крива Безьє – крива, що використовується у векторній графіці. Редагування форми кривої відбувається шляхом зміни напрямку та довжини відрізків у точках перегинання, с. 103.

Л

Легенда – об'єкт діаграми в табличному процесорі, який пояснює назви рядів даних і відповідні їм кольори, с. 170.

Лінійний запис формули – спосіб запису формул в електронній таблиці у вигляді рядка символів, с. 170.

М

Макет діаграми – сукупність усіх об'єктів діаграми, їх розміщення та оформлення, с. 173.

Маркер заповнення – маленький чорний квадрат у правому нижньому куті табличного курсора, с. 148.

Маркований список – список, у якому кожний абзац на початку позначається деяким спеціальним символом (маркером), с. 45.

Математична модель – це інформаційна модель, у якій залежності між властивостями об'єкта та його зв'язки з іншими об'єктами описуються математичними формулами, рівняннями, нерівностями тощо, с. 121.

Матеріальна модель – це модель об'єкта, подана у вигляді його предметної копії, с. 119.

Межі об'єкта – властивість графічного об'єкта та таблиці в текстовому документі, яка визначає колір, товщину та тип накреслення ліній контуру об'єкта, с. 53, 66.

Модель об'єкта – це новий об'єкт, який має властивості досліджу-

ваного об'єкта, суттєві для даного дослідження, с. 118.

Модифікація формули в табличному процесорі – автоматична зміна адрес клітинок у формулах під час їх копіювання, с. 160.

Н

Нумерований список – список, у якому на початку кожного абзацу вказується його номер, с. 45.

О

Обтікання текстом – властивість графічного об'єкта та таблиці в текстовому документі, яка визначає спосіб взаємного розміщення тексту та рисунка, с. 66.

Організаційні діаграми – схематичне подання об'єктів і зв'язків між ними, с. 71.

П

Пасивний цифровий слід – це дані, що збираються в мережі за будь-якого звертання користувача до ресурсів Інтернету. Ці дані збираються автоматично, доволі часто без відома користувача, с. 16.

Переобчислення в електронній таблиці – автоматичне змінення результатів обчислень за формулами під час змінення даних, с. 157.

Пікселізація – ефект проявлення мозаїчної структури зображення під час збільшення растрового графічного зображення, с. 82.

Піксель (англ. *pixel* від *PICtures ELement* – елемент зображення) – найменший об'єкт растрового зображення. Має такі властивості: розташування, яке вказує на місцезнаходження пікселя, та колір, с. 81.

Р

Растрове графічне зображення складається з окремих маленьких прямокутників – **пікселів**. Растрове графічне зображення має такі властивості: **розмір**, **роздільність**, **глибина кольору** та інші, с. 81.

Розміри зображення – властивість графічного зображення в текстовому документі, яка визначає висоту і ширину зображення, с. 66.

Розгалуження, вкладені в цикл – розгалуження, які розміщуються серед команд циклу, с. 220.

Розташування на сторінці – властивість графічного об'єкта та таблиці в текстовому документі, яка визначає спосіб розміщення на сторінці, с. 67.

«Розумний» (SMART) будинок – будинок, у якому використовуються цифрові технології для автоматизації побутових операцій, с. 13.

Ряд даних – набір елементів даних на діаграмі, які пов'язані між собою певним чином, с. 170.

Рядок електронної таблиці – об'єкт електронної таблиці, який містить опис одного об'єкта за всіма його властивостями, с. 53.

С

Секторна діаграма – діаграма, подана у вигляді круга і розділена на сектори. Призначена для відображення частини, яку складає кожне окреме число в їх загальній сумі, с. 168.

Список – особливий вид форматування абзаців текстового документа, які використовують для переліку об'єктів, опису порядку дій тощо, с. 44.

Стала величина – величина, яка не може змінювати своє значення в ході виконання проєкту, с. 180.

Стовпець електронної таблиці – об'єкт електронної таблиці, який містить опис однієї властивості

для всіх об'єктів таблиці, зазвичай має назву, яка відображає назву цієї властивості, с. 53.

Стовпчаста діаграма – діаграма, у якій дані електронної таблиці відображаються у вигляді вертикальних прямокутників (конусів, паралелепіпедів, пірамід тощо), висоти яких пропорційні значенням, які вони представляють, с. 169.

Т

Таблиця – об'єкт текстового документа, який складається зі стовпців і рядків та має такі властивості: розмір таблиці, спосіб обтікання, межі таблиці, заливку тощо, с. 53.

Табличний процесор – прикладна програма, яка призначена для опрацювання даних, поданих в електронних таблицях, с. 135.

Типи даних в електронних таблицях – числа, тексти і формули, с. 139.

Ф

Фігура – графічний примітив, який утворюється замкненими лініями, с. 67.

Формат даних – спосіб відображення даних у клітинках електронної таблиці, с. 151.

Формула в електронній таблиці – це вираз, який задає операції над даними у клітинках електронної таблиці та порядок їх виконання, с. 140.

Ц

Цикл, вкладений у розгалуження – цикл, який міститься серед команд розгалуження, с. 223.

Цифрові технології – технології, що забезпечують здійснення інформаційних процесів з використанням цифрових пристроїв, с. 13.

Цифровий пристрій – це пристрій, який здійснює один або кілька інформаційних процесів: передавання, зберігання та/або опрацювання повідомлень, с. 6.

Цифровий слід – це сукупність відомостей про користувача, які він залишає під час користування комп'ютерними мережами. Розрізняють ***пасивний*** та ***активний*** цифровий слід, с. 15.

AVERAGE – вбудована функція табличного процесора для обчислення середнього арифметичного чисел, с. 161.

EXCEL – табличний процесор пакета прикладних програм **Microsoft Office**, с. 136.

Krita – графічний редактор, призначений для роботи як з растровими, так і векторними зображеннями, с. 90.

MAX – вбудована функція табличного процесора для визначення максимального значення серед зазначених чисел, с. 161.

MIN – вбудована функція табличного процесора для визначення мінімального значення серед зазначених чисел, с. 161.

Scratch – програмне середовище для складання алгоритмів для різних виконавців, с. 184.

SmartArt – це тип графічних об'єктів, які призначені для подання даних у вигляді схем, с. 70.

SUM – вбудована функція табличного процесора для обчислення суми указаних чисел, с. 160.

xlsx – стандартне розширення імені файлу електронної книги в **Microsoft Office Excel**, с. 136.

ЗМІСТ

Дорогі шестикласниці та шестикласники!
Шановні вчительки та вчителі! 3

Розділ 1. Цифрові пристрої. Цифрові технології

1.1. Цифрові пристрої. Використання цифрових пристроїв і технологій для реалізації інформаційних процесів 5

1.2. Класифікація цифрових пристроїв. Цифрові технології та використання їх 11

Розділ 2. Комп'ютерні презентації

2.1. Етапи створення комп'ютерної презентації. Анімація об'єктів на слайдах комп'ютерної презентації 20

2.2. Анімація слайдів комп'ютерної презентації. Налаштування показу слайдів комп'ютерної презентації 33

Практична робота № 1 43

Розділ 3. Текстові документи

3.1. Створення й опрацювання списків у текстовому документі 44

3.2. Додавання, редагування та форматування таблиць у текстовому документі 53

3.3. Вставлення графічних об'єктів у текстовий документ 65

Практична робота № 2 79

Розділ 4. Графічні зображення

4.1. Основні поняття комп'ютерної графіки. Растрова та векторна комп'ютерна графіка, їх переваги та недоліки 80

4.2. Графічні редактори. Створення та опрацювання растрових зображень у графічному редакторі **Krita** 89

4.3. Створення й опрацювання векторних зображень у графічному редакторі **Krita** 97

4.4. Упорядкування векторних об'єктів. Додавання тексту до графічних зображень 109

Розділ 5. Моделювання

5.1. Поняття моделі. Види моделей. Інформаційні моделі. Математичні моделі 116
5.2. Гіпотеза. Перевірка гіпотези з використанням моделі. Експеримент 125
Практична робота № 3 133

Розділ 6. Електронні таблиці

6.1. Електронні таблиці. Табличний процесор **Microsoft Office Excel** 134
6.2. Редагування та форматування електронних таблиць 145
6.3. Виконання обчислень у табличному процесорі **Excel** 156
6.4. Стовпчасті та секторні діаграми 167
Практична робота № 4 178

Розділ 7. Алгоритми та програми

7.1. Величини. Команда присвоювання. Лінійні алгоритми та проєкти з величинами 179
7.2. Вкладені цикли з лічильником. Змінні в циклах з лічильником 190
Практична робота № 5 199
7.3. Вкладені розгалуження. Змінні в розгалуженнях 199
7.4. Цикли з передумовою. Змінні в циклах з передумовою 209
7.5. Вкладені цикли та розгалуження 219
Практична робота № 6 228

Розділ 8. Практикум з використання інформаційних технологій

8.1. Практикум з використання інформаційних технологій. Проєкти 229
Словник 235

УДК 004(075.3)
І-74

Авторський колектив:
Йосиф Ривкінд, Тетяна Лисенко, Людмила Чернікова, Віктор Шакотько

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ Міністерства освіти і науки України від 08.03.2023 № 254)

Відповідно до модельної навчальної програми
«Інформатика. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти
(автори: *Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В.*)

І-74 **Інформатика** : підруч. для 6-го кл. закл. заг. серед. освіти / [Й. Ривкінд та ін.]. — Київ : Генеза, 2023. — 240 с. : іл.

ISBN 978-966-11-____-_.

УДК 004(075.3)

Навчальне видання

РИВКІНД Йосиф Якович, ЛИСЕНКО Тетяна Іванівна,
ЧЕРНІКОВА Людмила Антонівна, ШАКОТЬКО Віктор Васильович

ІНФОРМАТИКА

Підручник для 6 класу закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

У підручнику використано ілюстративний матеріал з відкритих джерел Інтернету, зокрема сайтів *vecteezy.com*, *depositphotos.com*. Усі матеріали в підручнику використано з навчальною метою відповідно до законодавства України про авторське право і суміжні права.

Редактор *Наталія Дашко*. Обкладинка *Олександра Павленка*.
Макет, художнє оформлення, комп'ютерна обробка ілюстрацій *Василя Марущинця*. Комп'ютерна верстка *Юрія Лебедєва, Олександра Павленка*. Коректори *Олена Симонова, Інна Борік*

Формат 70×100/16. Ум. друк. арк. __,__. Обл.-вид. арк. __,__.
Тираж _____ пр. Вид. № ____. Зам. № __-__-____

ТОВ «Генеза» 01133, Україна, місто Київ,
вулиця Генерала Алмазова, 18/7 (літ. В), офіс 404.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 7692 від 24.10 2022.

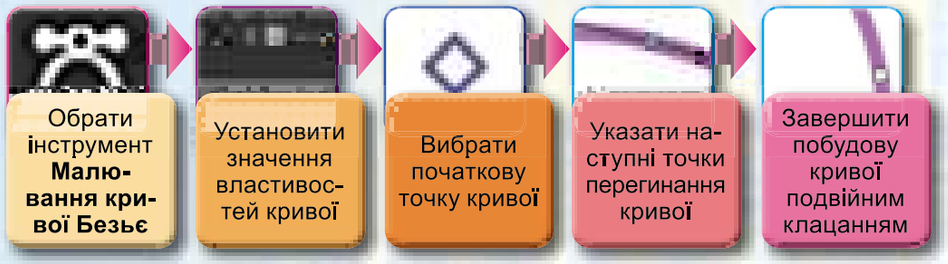
Віддруковано у

.

© Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І.,
Чернікова Л.А., Шакотько В.В., 2023
© «Генеза»,
оригінал-макет, 2023

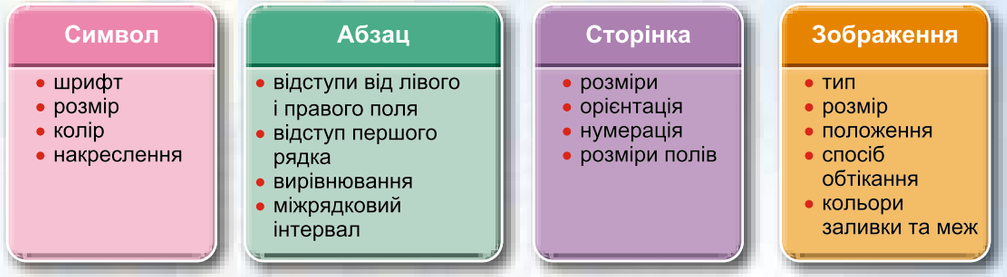
ISBN 978-966-11-____-_

ГРАФІЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ

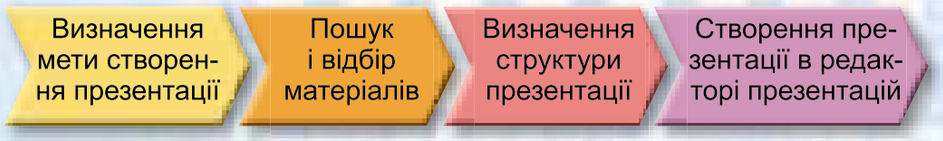


Послідовність створення кривої ***Безьє***

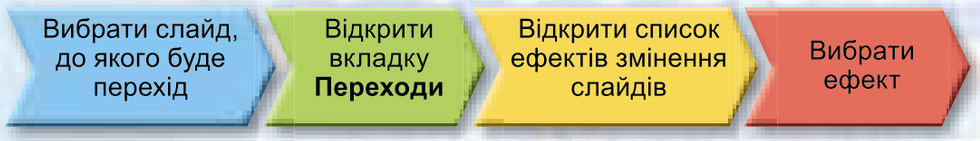
ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ



КОМП'ЮТЕРНІ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

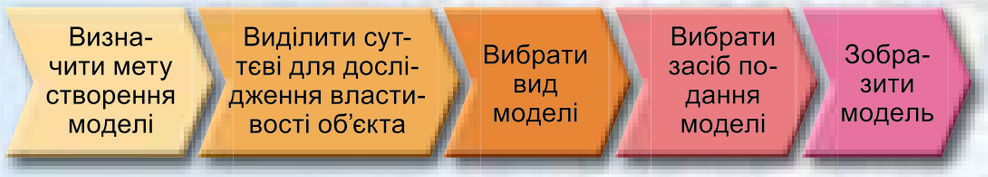


Етапи створення комп'ютерної презентації



Вибір анімаційного ефекту змінення слайдів комп'ютерної презентації

МОДЕЛЮВАННЯ



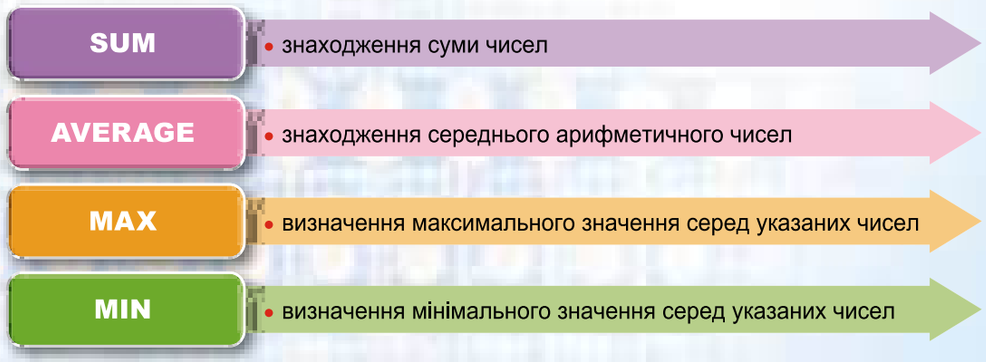
Алгоритм побудови інформаційної моделі об'єкта

ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ

Табличний процесор – це прикладна програма, яка призначена для опрацювання даних, поданих у електронних таблицях

- введення, редагування, форматування даних
- виконання обчислень за формулами
- побудова діаграм і графіків
- друкування електронних таблиць
- робота з файлами

ВБУДОВАНІ ФУНКЦІЇ



Відомості про користування підручником

№ з/п	Прізвище та ім'я учня / учениці	Клас	Навчальний рік	Оцінка	
				на початку року	в кінці року
1					
2					
3					
4					
5					