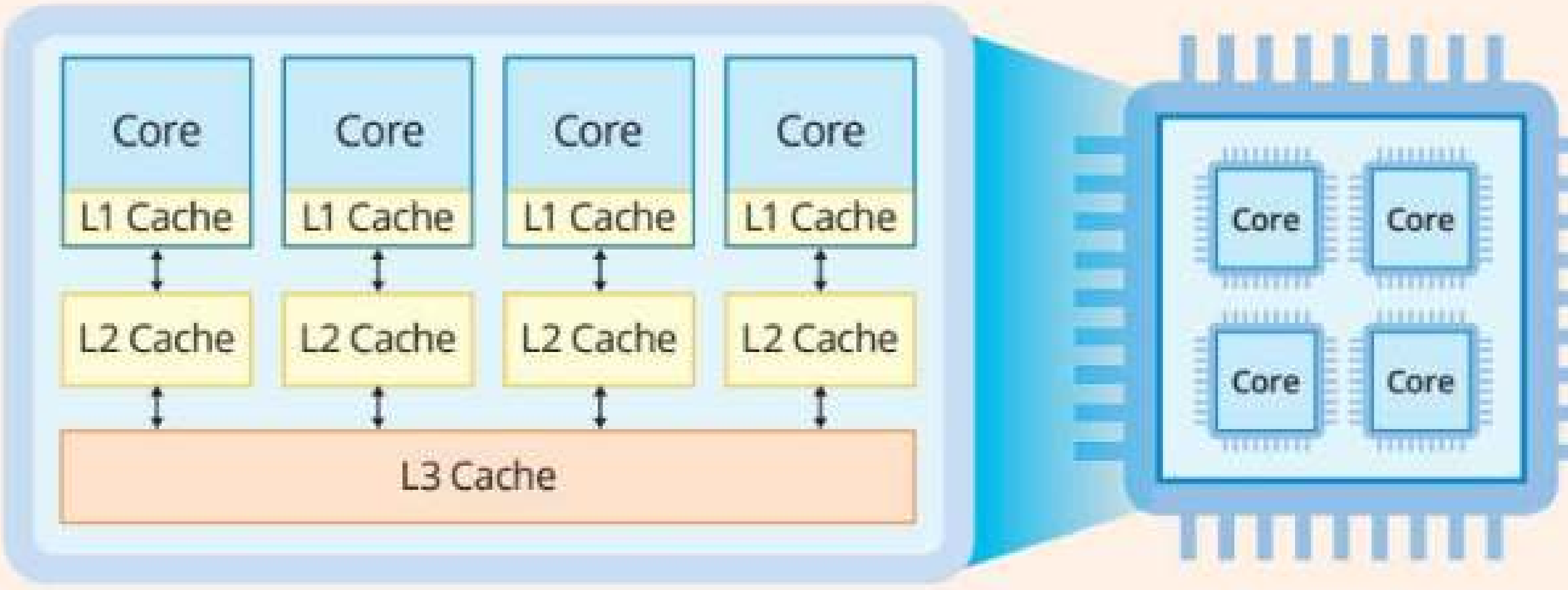
ОСВІТА
видавничий дім

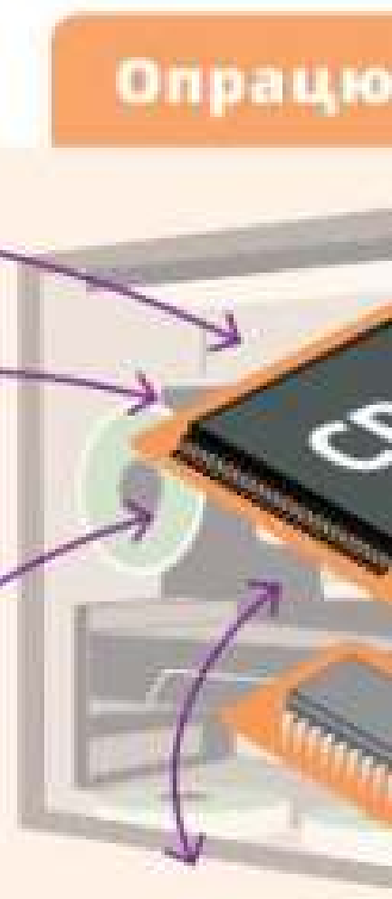
Ольга Коршунова, Ігор Завадський

Інформатика

8 клас



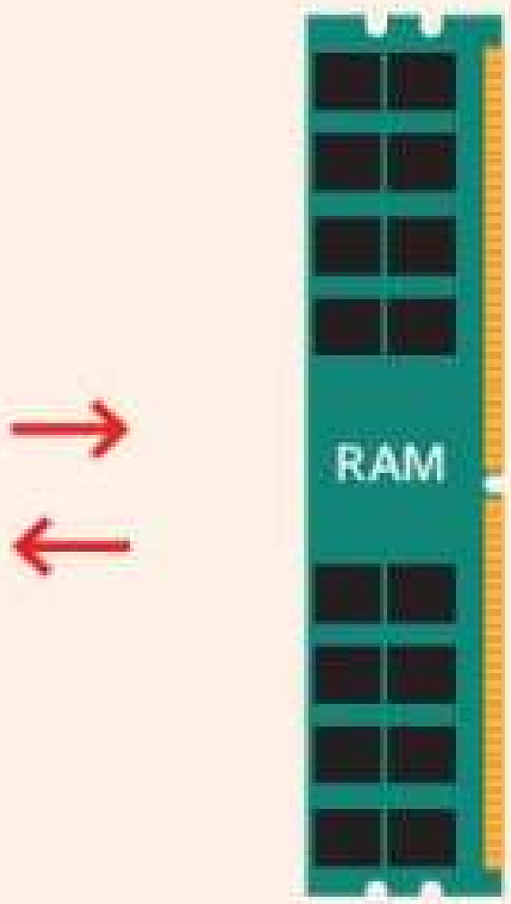
Процесор



Твердотільний
накопичувач.
SSD

Магнітний
накопичувач.
HDD

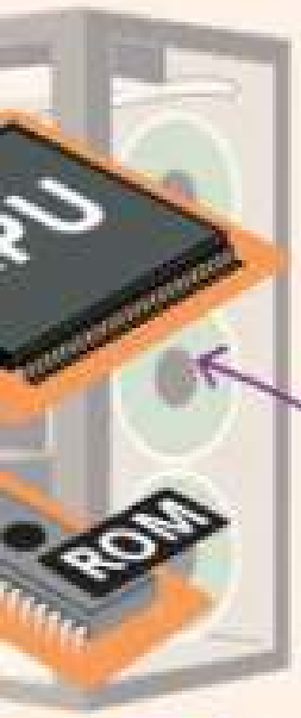
Оперативна
RA



Оперативна пам’ять

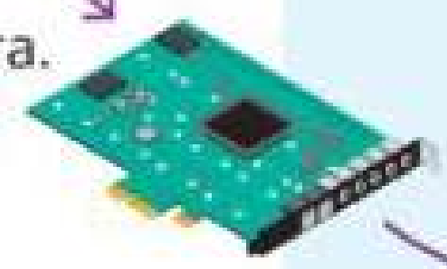
Пристрій для постійного зберігання даних (у даному прикладі HDD)

вання



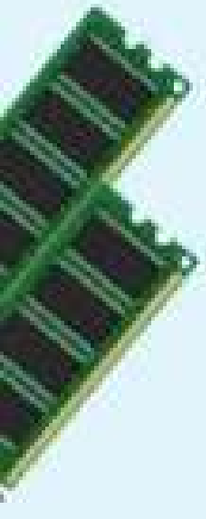
Відеокарта.
Graphics Card

Звукова карта.
Sound card



Виведення

сове
ання



а пам’ять.
M

Введення/виве-
дення/зберігання

Мережева карта.
Network Card

Ольга Коршунова, Ігор Завадський

«Інформатика»

підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти

Видавничий дім «Освіта»

2025

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(*наказ Міністерства освіти і науки України від 21.02.2025 № 347*)

Підручник розроблено за модельною навчальною програмою
«Інформатика. 7–9 класи»
для закладів загальної середньої освіти
(авт. Завадський І. О., Коршунова О. В., Твердохліб І. А.)

Як працювати з підручником?

На початку кожного параграфа ти будеш бачити проблемне питання або проблемне завдання, яке потрібно розв'язати, вивчаючи матеріал із цієї теми. Теоретичні та практичні завдання допоможуть тобі здобути нові знання самостійно, а отже, ти навчишся досліджувати, порівнювати, обґрунтовувати і робити висновки.

Кожний параграф підручника містить рубрику «Запитання-відповіді», яку можна опрацювати самостійно, а також звертатися до неї під час виконання завдань. У ній відомості подані, як у пошукових системах — коротке запитання і відповідь на нього. Перевірити рівень засвоєння матеріалу допоможуть завдання з рубрики «Перевір себе». Зауваж, що рівень складності завдань у цій рубриці зростає від першого до останнього.

Щоб бути успішним у майбутньому, кожному з нас потрібно розвивати навички комунікації, а це вміння поставити запитання, висловити власну думку, конструктивно посперечатися, аргументувати й довести власні погляди. Для розвитку цих навичок більшість завдань рекомендуємо виконувати в парах чи у малих групах. Такі завдання позначені символом . Завдання, які потрібно виконувати з використанням комп'ютера, також мають відповідну позначку: .

Бажаємо цікавого та результативного навчального року!

Автори

Е-додаток до підручника розташований за посиланням
https://vse.ee/csdg

Також всі матеріали е-додатка продубльовано на відкритому ресурсі
https://smarttextbook.com.ua/informatyka

Розділ І

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І ДАНІ

§ 1. Інформаційні системи
§ 2. Роботи і сигнали
§ 3. Інформація — фундаментальне поняття інформатики
§ 4. Мікрокомп'ютери, мікроконтролери та сфери їх застосування
§ 5. Як сигнали стають цифровими даними?
§ 6. Двійкове кодування
§ 7. Кодування графіки та звуку
§ 8. Зазирнемо в системний блок
§ 9. Стиснення та архівування даних

§ 1. Інформаційні системи

Що обов'язково входить до складу будь-якої інформаційної системи?

Світ навколо нас сповнений системами — механізмами, живими істотами, спільнотами людей, тобто системами механічними, біологічними, соціальними тощо. Сьогодні серед них особливе місце посідають комп'ютери — системи, що автоматизують опрацювання інформації в усіх галузях людської діяльності. Комп'ютер є різновидом більш широкого поняття — ***інформаційної системи***.

Що таке інформаційна система?

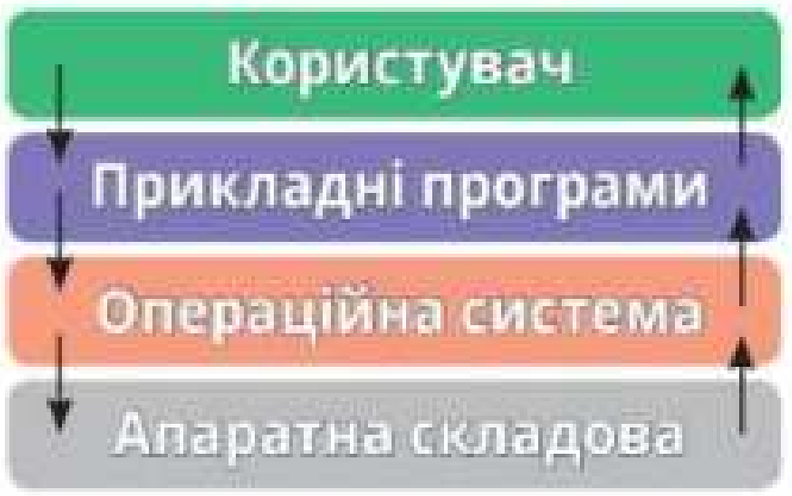
Інформаційна система (у широкому розумінні) — це система, яка здійснює або в якій відбуваються інформаційні процеси: пошук, збирання, зберігання, передавання та опрацювання інформації.

Інформаційна система (у вузькому розумінні) — це комплекс інформаційних, технічних, програмних та організаційних засобів, необхідних для автоматизованого опрацювання інформації.

Завдання № 1

Розглянь графічну модель. Моделлю якого об'єкта вона є? Поясни, як ти її розумієш.

Зроби висновки.



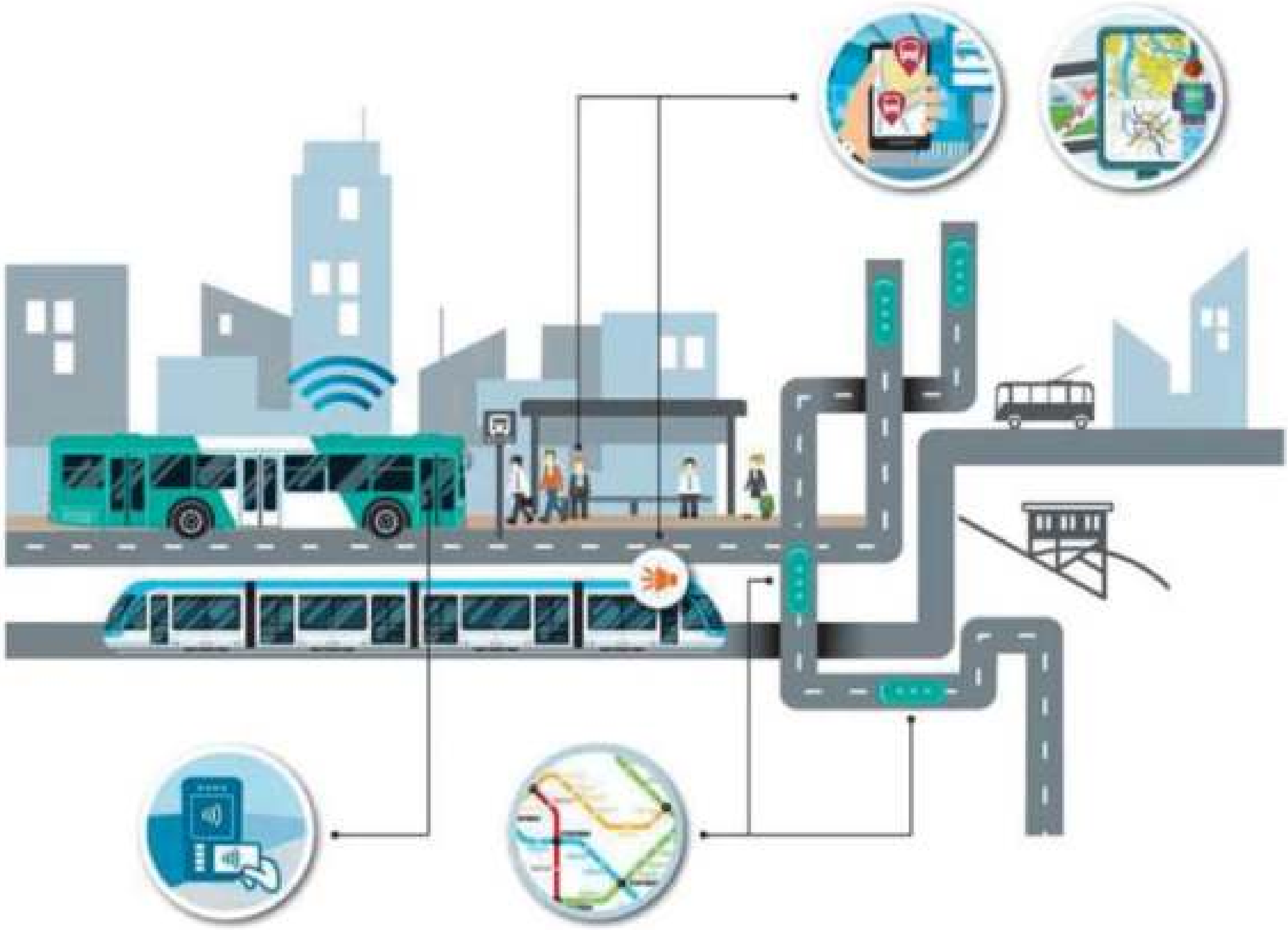
Завдання № 2

Розглянь схему роботи інформаційної системи. Назви інформаційні процеси, які в ній відбуваються.

Назви обов'язкові складові будь-якої інформаційної системи.

Завдання № 3

Об'єднайтеся в пари. Доведіть, що на малюнку зображено інформаційну систему. Опишіть, як здійснюються процеси отримання, зберігання, поширення та опрацювання інформації у поданій системі.



Завдання № 4

Об'єднайтеся в пари. Розгляньте приклади різних типів сучасних комп'ютерів.

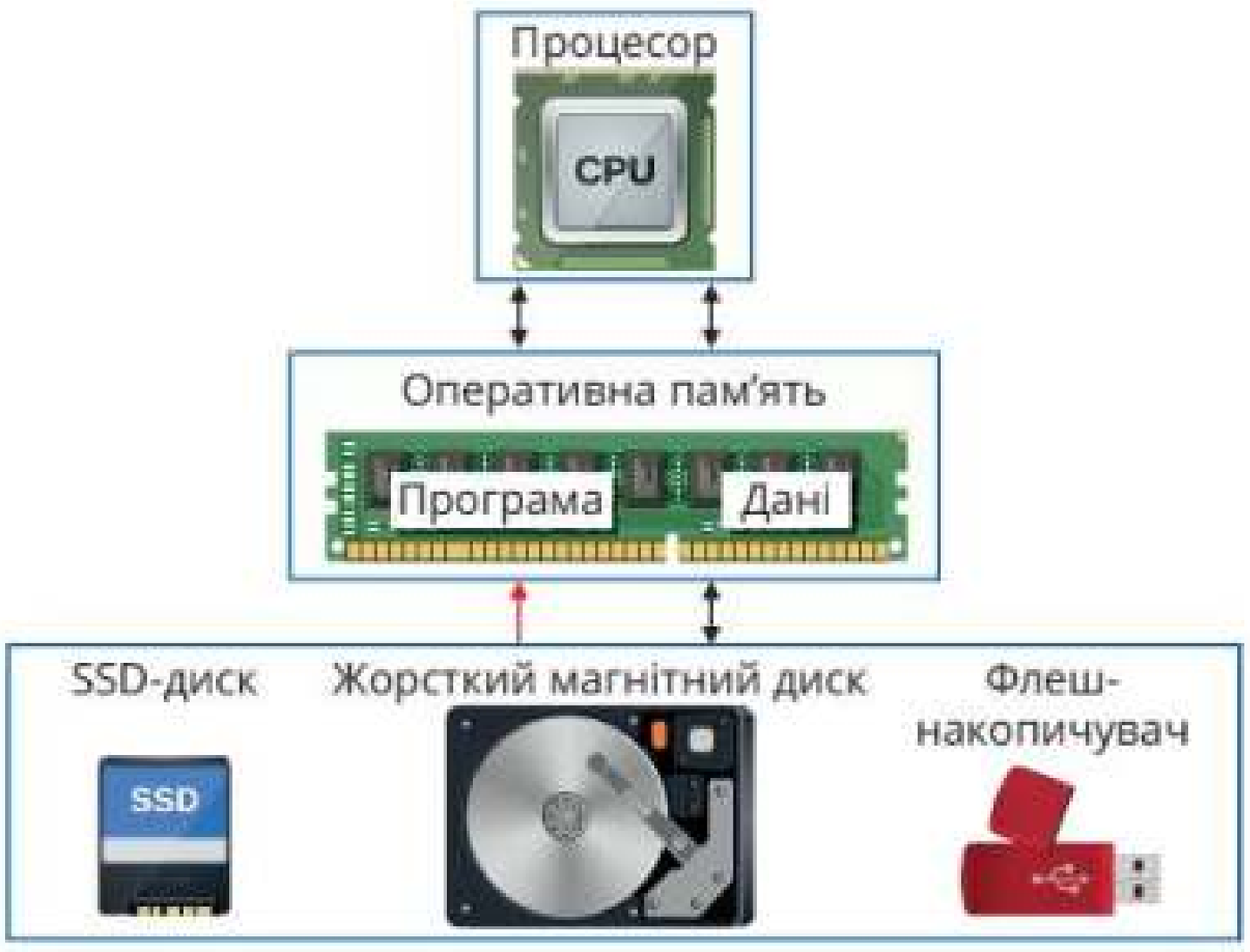
Стаціонарний комп'ютер	Ноутбук	Планшет	Смартфон

Створіть у спільному документі таблицю за зразком і порівняйте типи сучасних комп'ютерів, заповнивши порожні клітинки.

Типи комп'ютерів	Мобільність	Можливості апгрейду[1]	Середня вартість[2]	Розміри екрана (у середньому)	Приклади типових задач
Стаціонарний комп'ютер					
Ноутбук					
Планшет					
Смартфон					

Завдання № 5

Опиши роботу комп'ютера як інформаційної системи. Доповни схему необхідними складовими інформаційної системи.



Дай відповіді на запитання.

1. Які пристрої є основними для комп'ютера будь-якого типу?
2. Поясни, як відбувається процес опрацювання даних у комп'ютері.
3. Яку роль відіграє оперативна пам'ять?
4. Чим відрізняється оперативна пам'ять від інших видів пам'яті?
5. Чи можна зібрати комп'ютер, який буде працювати без оперативної пам'яті? Якщо так, то чому це не реалізується?

---

[1] Апгре́йд — оновлення програмного забезпечення або обладнання до більш сучасної версії.

[2] У цьому стовпці розстав числа від 1 (найдешевший) до 4 (найдорожчий). За потреби можна ставити однакові цифри.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що можна розглядати як інформаційну систему?

Інформаційними системами можна назвати дуже широке коло об'єктів: телебачення, цифрові фотоапарати й відеокамери, людину тощо.

До інформаційної системи дані надходять від джерел інформації. Ці дані зберігають чи опрацьовують у системі, а потім передають споживачеві.

Споживачем може бути людина, пристрій або інша інформаційна система. Між споживачем та власне інформаційною системою може бути встановлено ***зворотний зв'язок***, який означає, що споживач стає також джерелом інформації для певної системи.

Що входить до складу комп'ютерної інформаційної системи?

Комп'ютерна інформаційна система обов'язково містить апаратне забезпечення та програмне забезпечення. Програмне забезпечення керує апаратним, надсилаючи йому команди. Також в обох напрямках між апаратним та програмним забезпеченням передаються дані.

Які процеси відбуваються в інформаційних системах?

В інформаційних системах відбуваються такі процеси:

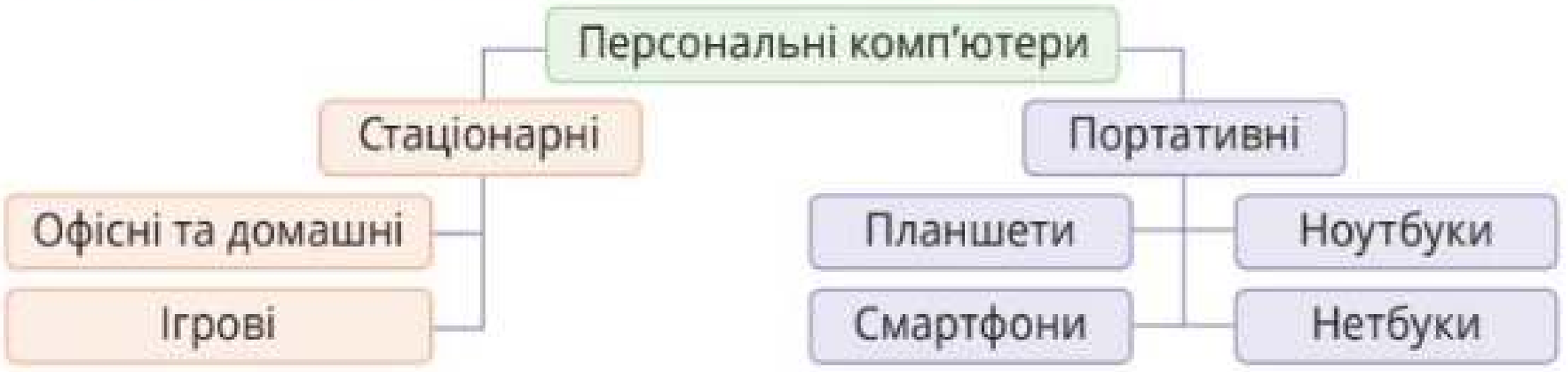
- отримання (введення) інформації з інформаційних джерел;
- опрацювання (перетворення) інформації;
- зберігання вхідної та опрацьованої інформації;
- передавання (виведення) інформації споживачеві.

Ось, наприклад, схема роботи інформаційної системи «комп'ютер».

Як взаємодіють процесор, оперативна пам'ять та постійні накопичувачі?

Комп'ютер — це інформаційна система, яка опрацьовує дані. Дані зберігаються на пристроях зберігання даних, які працюють повільно, і тому для швидкого доступу до даних у комп'ютерах встановлюють оперативну пам'ять. Якщо програма або файл потрібні для роботи, їх спочатку завантажують із пристрою зберігання даних до оперативної пам'яті, що забезпечує набагато швидший доступ до цих даних. Процесор обробляє інформацію, виконуючи обчислення та керуючи процесами. Після завершення роботи дані знову можуть бути записані на пристрій зберігання даних для довготривалого зберігання.

Які є різновиди персональних комп'ютерів?



Стаціонарні комп'ютери поділяють на:

- офісні та домашні;
- ігрові.

Офісні та домашні комп'ютери не потребують високої продуктивності, оскільки на них не виконують складних завдань. Мінімальний набір пристроїв: системний блок, монітор, клавіатура, миша.

Моноблок — це різновид стаціонарного комп'ютера, у якому системний блок та монітор становлять єдине ціле.

Ігровий комп'ютер потребує найвищої продуктивності. Тому і характеристики пристроїв повинні бути найвищими.

Вимоги до ігрового комп'ютера:

- потужна відеокарта, щоб забезпечувати швидкий рух багатьох об'єктів на екрані;
- великий обсяг оперативної пам'яті;
- швидкий процесор;
- наявність колонок та/або навушників.

Ноутбук виконує ті самі функції, що й стаціонарний персональний комп'ютер (ПК). На ноутбуку є вказівний пристрій — тачпад, проте замість нього можна також під'єднувати зовнішню мишу. Основна перевага ноутбуків порівняно зі стаціонарними ПК — мобільність:

- малі вага і габарити;
- для роботи не обов'язково під'єднувати зовнішні пристрої;
- можливість автономної роботи;
- можливість автоматичного під'єднання до бездротових мереж.

Планшет — це пристрій із сенсорним екраном, який можна використовувати як ноутбук, проте без фізичної клавіатури. Він зручний для перегляду контенту, читання електронних книг та виконання простих завдань. Планшети також популярні серед художників і фотографів, оскільки їх можна використовувати для створення та редагування зображень.

Які комп'ютери використовують для великої кількості обчислень?

Суперкомп'ютери — це найпотужніші комп'ютери, які здатні виконувати величезну кількість обчислень за короткий проміжок часу. Їх використовують для складних наукових досліджень, моделювання погоди, прогнозування клімату, розрахунків у фізиці, біології та інших галузях, де потрібні великі обчислювальні потужності.

Сервери — це комп'ютери, які забезпечують збереження, обробку та надання доступу до даних. Вони використовуються в мережевих середовищах, де необхідно обробляти великі обсяги інформації та забезпечити швидкий доступ до неї. Сервери застосовують в багатьох галузях, зокрема в банківській сфері, електронній комерції та хмарних сервісах.

Робочі станції — це потужні комп'ютери, які використовують для професійної роботи з великими обсягами даних і складними завданнями. Їх часто використовують у графічному дизайні, архітектурі, інженерії та інших творчих галузях, де потрібна висока продуктивність і точність обробки даних.

Кластер — це об'єднання пов'язаних мережею комп'ютерів з метою розв'язання певної складної обчислювальної задачі. Як правило, алгоритм розв'язання такої задачі *розпаралелюється*, тобто змінюється так, щоб його частини можна було виконувати на різних комп'ютерах одночасно.

Грід-системи — це один із видів кластерів, що об'єднує географічно віддалені комп'ютери, які можуть бути і звичайними комп'ютерами користувачів, які виконують потрібні обчислення у фоновому режимі.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Більшість людей взаємодіє з різними інформаційними системами щодня: у продуктовому магазині, на роботі, у школі, навіть в автомобілях.

   У текстовому процесорі склади список десяти інформаційних систем, з якими ти взаємодієш щодня.

2. Виконай інтерактивну вправу в е-додатку (1.1).

3. Поясни, як пов'язані подані нижче словосполучення з поняттям «інформаційна система».

   Обсяг інформації, апаратне забезпечення, програмне забезпечення, інтерфейс користувача, опрацювання інформації, передавання інформації, збереження інформації.

4. Як би ти пояснив / пояснила другові / подрузі поняття інформаційної системи?

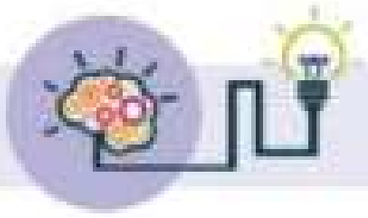
   Відповідь оформи в середовищі електронних презентацій, текстовому або графічному редакторі (на вибір).

5. Обери будь-яку інформаційну систему та створи анімовану схему її роботи в редакторі презентацій.

6. Літак, мобільний телефон, шафа, підручник, людина. Що з переліченого можна назвати інформаційною системою у широкому розумінні? Аргументуй свою відповідь.

7. Уяви, що ти у складі команди, яка має створити інформаційну систему для керування шкільною бібліотекою. Твоє завдання — спроєктувати основні компоненти цієї системи. Оформ рішення будь-яким зручним для тебе способом.

§ 2. Роботи і сигнали



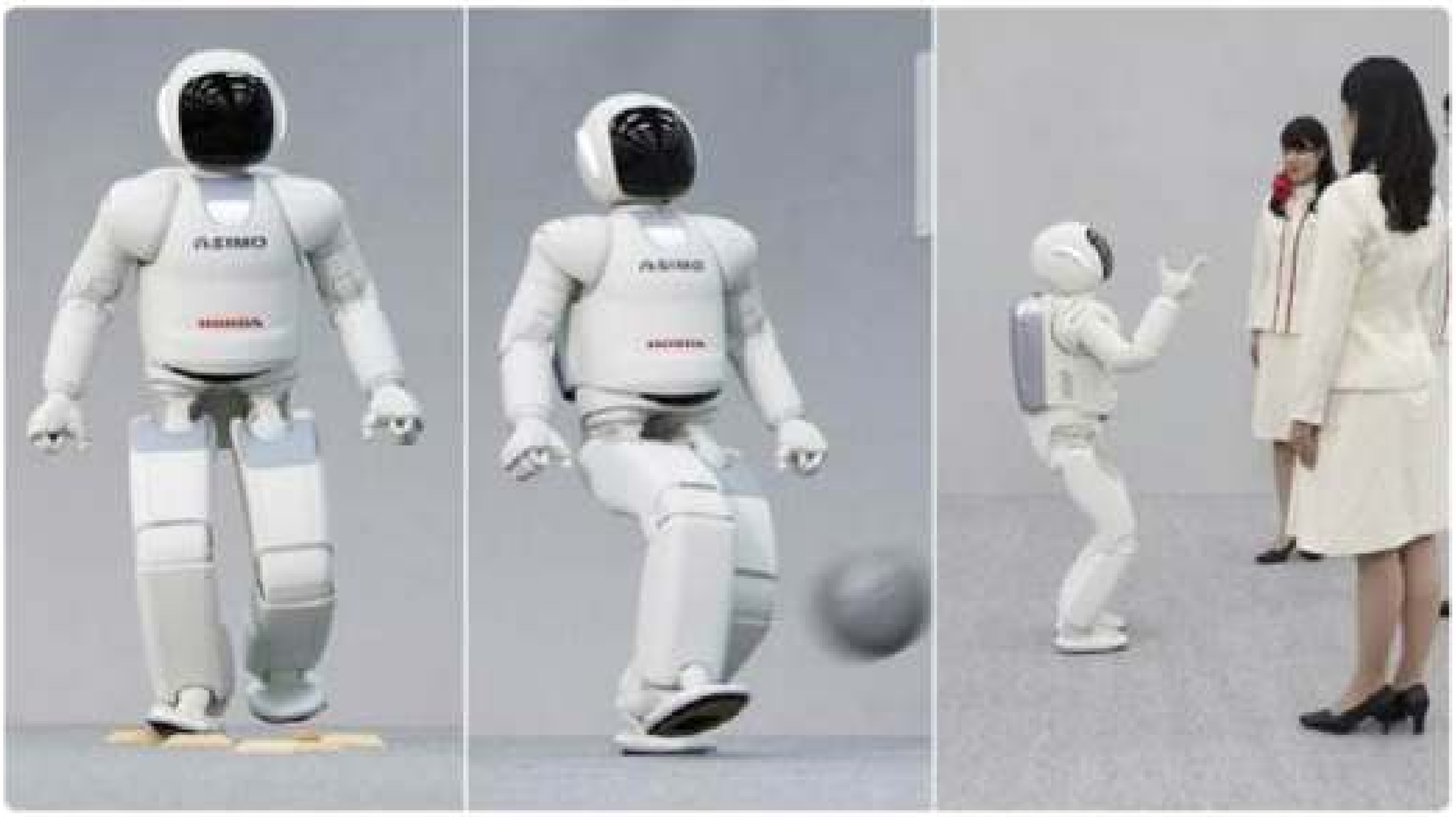
Робот — це інформаційна система?

Робот — це спеціально створений пристрій, який може виконувати певні завдання автоматично, без втручання людини. Роботи можуть мати різні форми та розміри: від маленьких роботів-пилососів до великих промислових.

Роботизована хірургічна система DA VINCI

Наприклад, робот-хірург допомагає лікарям виконувати точні операції з мінімальним ризиком для пацієнтів. Контролюється лікарем, за його допомогою виконуються маніпуляції з високою точністю.

Промислові роботи виконують різноманітні виробничі завдання на заводах, такі як зварювання, збірка, фарбування, переміщення важких предметів.

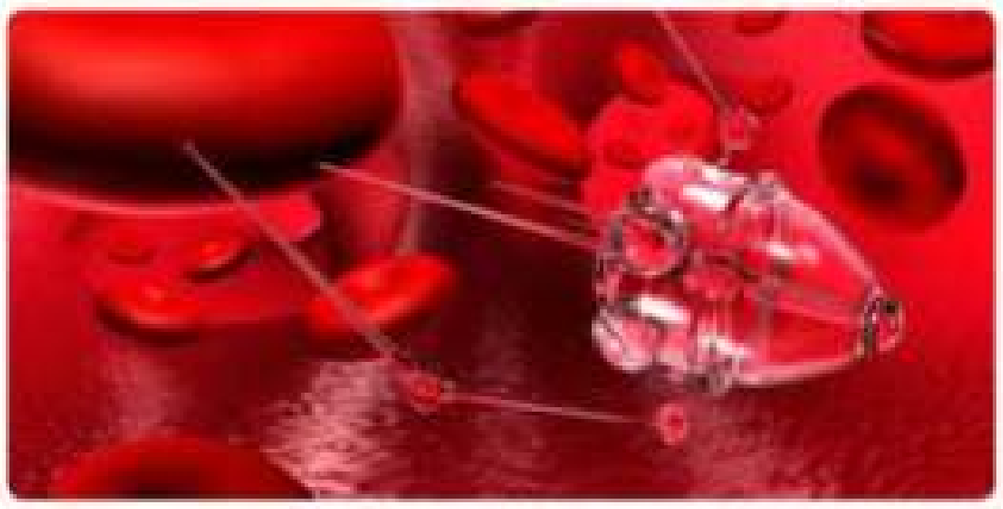


Людиноподібний робот ASIMO
японського автовиробника Honda

Робот-гуманоїд може ходити, бігати, танцювати, розпізнавати обличчя та голоси, виконувати прості завдання, такі як перенесення предметів.

Марсохід Curiosity від NASA

Робот-дослідник вивчає поверхню Марса, збирає зразки ґрунту та каменів, робить аналізи і передає дані на Землю.



Нанороботи застосовують у медицині для доправлення ліків до уражених клітин або для проведення мікроскопічних хірургічних операцій усередині тіла людини. Більше у відео в е-додатку (2.1).

Завдання № 1

Склади свій список роботів, які використовуються в повсякденному житті.

Знайди в мережі «Інтернет» інформацію про останні розробки в галузі робототехніки.

Презентуй знайдені відомості.

Вислови власну думку

Як розвиток робототехніки може змінити майбутнє? Назви плюси та мінуси цієї технології.

Завдання № 2

Розглянь подану ситуацію.

Поясни, чому саме ці галузі назвав експерт з робототехніки.

Завдання № 3

Опрацюй подану інформацію. Поясни, як взаємодіють усі частини цієї системи. Які підсистеми можна виділити?

Гіроскоп та акселерометр

Приводна система та двигуни: колесні, щіткові

Мікропроцесор і пам'ять

Датчики перепон, висоти, забруднення, рівня заряду батареї

Лідар (LiDAR) — лазерний датчик відстані

Бездротовий зв'язок (Wi-Fi або Bluetooth)

Об'єднайтесь у групи, підготуйте відповіді на запитання:

- Які пристрої використовуються для збору даних?
- Які дані збираються цією системою?
- Де і як зберігаються дані про приміщення, маршрути або рівень зарядки?

Надайте пропозиції щодо вдосконалення робота-пилососа для підвищення ефективності його роботи. Наприклад: які додаткові датчики або технології можна інтегрувати для покращення збору інформації чи ухвалення рішень?

Завдання № 4

Візьми окремий аркуш паперу і спробуй намалювати різні сигнали:

- звукові
- теплові
- світлові

1. Поясни, чому саме так зображено кожний сигнал.
2. Порівняй свої малюнки з відповідями однокласників / однокласниць.

3. Зобрази на малюнку зміну сигналу.
4. Об'єднайтесь у групи, складіть усну презентацію за питаннями: які бувають сигнали? Як людина отримує сигнали з навколишнього світу? Як можуть технічні пристрої сприймати сигнали?

Завдання № 5

Переглянь відео в е-додатку (2.2).
Опиши, яку роль відіграють датчики в кожному наведеному прикладі.
Поясни, що таке датчики.

Вислови власну думку

Існують різні тлумачення поняття «сенсор». Для одних — це «чутливий прилад», майстерно створений людиною «пильний сторож», для других — «аналізатор», що розпізнає / дізнається відомості про об'єкт, для третіх — «датчик» якоїсь фізичної величини (температури, тиску, кута повороту), для четвертих — орган чуття тварини або рослини і так далі.

Як ти поясниш це поняття? У яких випадках використовувати те чи інше трактування?
Датчик і сенсор — це синоніми?

Завдання № 6

Об'єднайтеся в пари. Відкрийте е-додаток (2.3), ознайомтеся з інформацією, поданою на сторінках зазначених вебресурсів. Обміняйтеся думками, підготуйте коротке повідомлення за змістом прочитаного.

Практична робота

Відкрий е-додаток (2.4) і виконай роботу.

Мета роботи: ознайомитися з онлайн-платформою (симулятором) для програмування віртуальних роботів, яка дає змогу вивчати основи програмування та робототехніки без необхідності мати фізичне обладнання. Дослідити роботу готової програми, скласти та розв'язати подібну задачу власноруч.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Яку роль відіграє робототехніка в сучасному житті?

Робототехніка істотно змінює життя людини. Насамперед вона допомагає в автоматизації рутинних завдань, наприклад, таких як збирання автомобілів чи пакування товарів на заводах, що робить виробництво швидким і більш точним, а також зменшує витрати на виробництво. У медичній сфері роботи допомагають лікарям проводити складні операції, забезпечуючи їх високу точність. У сфері обслуговування роботи можуть виконувати функції консультантів або асистентів, допомагаючи клієнтам у магазинах, готелях чи ресторанах. Вони здатні надавати інформацію, отримувати замовлення і навіть виконувати їх.

Робототехніка відіграє особливо важливу роль у сферах, які становлять загрозу для життя людини, забезпечуючи безпеку та ефективність. У рятувальних операціях роботи можуть проникати в небезпечні зони, де люди не можуть працювати через ризик обвалів чи високу температуру, наприклад під час пожежі або землетрусу. Вони здатні знайти потерпілих і надати їм необхідну допомогу. У військовій сфері роботів використовують для розмінування територій, що зменшує ризики для саперів, а також для проведення розвідки в небезпечних зонах. У хімічній та ядерній промисловості роботи працюють із небезпечними речовинами, що знижує ризик радіаційного та хімічного забруднення.

Отже, робототехніка покращує наше життя, робить його комфортнішим і відкриває нові можливості для розвитку та інновацій, звільняючи час людини для інших, важливіших для нас питань.

Які основні складові робосистеми?

Якщо загально описати основні складові робосистеми, то це — механічна складова, сенсори, мікроконтролери (мікрочип, який містить центральний процесор, пам'ять, порти введення / виведення та інші периферійні пристрої на одному чипі) та програмне забезпечення, які працюють разом, щоб створити функціонального і корисного робота.

Які сигнали з навколишнього середовища може отримувати робот?

Насамперед розберемося з розумінням поняття «сигнал».

Сигнал — фізичний процес, властивості якого визначаються взаємодією між матеріальним об'єктом та засобом його дослідження.

Складно? Спробуємо описати це простіше.

Фізичний процес — це будь-яка зміна або дія в природі. Наприклад, кипіння води, рух автомобіля або навіть ваше серцебиття — усе це фізичні процеси.

Властивість — це характеристики або особливості чогось. Наприклад, звук може бути гучним або тихим, світло може бути яскравим або тьмяним.

Таким чином, сигнал — це щось, що ми можемо виміряти або відчути і що дає нам інформацію про навколишній світ. Він утворюється, коли щось змінюється або відбувається, і людина сприймає це за допомогою органів чуття, а роботи — за допомогою **датчиків**. Таким чином, **датчик** — це прилад для отримання відомостей із навколишнього світу технічними пристроями.

Наприклад:

1. Роботи, оснащені камерами або світлочутливими сенсорами, можуть орієнтуватися в просторі, розпізнавати об'єкти, кольори тощо.
2. Звукові сенсори або мікрофони забезпечують сприйняття звуку.
3. Теплові сенсори забезпечують сприйняття температури.
4. Ультразвукові, інфрачервоні сенсори, або лідари, вимірюють відстань до об'єктів і допомагають роботу уникати перешкод, визначати своє місцезнаходження та рухатися безпечно.
5. Тактильні сенсори, або сенсори тиску, можуть відчувати контакт з об'єктами. Це корисно для маніпулювання предметами, визначення їхньої форми, ваги або текстури.
6. Деякі роботи забезпечені сенсорами для виявлення різних газів у повітрі. Це може бути важливим для виявлення забруднення, витоку газу або аналізу повітря в промислових умовах.

І це далеко не весь список можливих сенсорів.

Датчик і сенсор — це синоніми?

Датчик — це повна назва пристрою, а **сенсор** — вимірювальний елемент, що входить до складу датчика.

Як сприймає сигнали датчик світла?

Датчики світла вимірюють інтенсивність видимого або інфрачервоного світла. Вони складаються з фоточутливих елементів, наприклад фотодіода.

Фотодіод (або **фототранзистор**) — це напівпровідникові пристрої, які реагують на світло. Коли світло потрапляє на їхню поверхню,

відбувається зміна електричного струму або напруги. Інтенсивність світла прямо пропорційна кількості електронів, які генеруються під час взаємодії світла з фоточутливим матеріалом.

Процес сприйняття:

Світло потрапляє на чутливий елемент датчика (сенсор), і електронна схема реєструє зміни в електричних параметрах (струм, напруга або опір).

Таким чином, світловий сигнал перетворюється на електричний, і тепер його можна вимірювати і використовувати для подальшого опрацювання.

Як сприймає сигнали датчик звуку?

Датчики звуку сприймають звукові сигнали як зміни тиску повітря, які вони перетворюють на електричні сигнали. Основний принцип роботи залежить від того, як звукові хвилі впливають на елемент датчика. Наприклад, у мікрофонах коливання мембрани створює аналоговий сигнал; у п'єзоелектричних датчиках струм виникає унаслідок деформації кристалів; MEMS-мікрофони можуть одразу оцифровувати звук для обробки мікропроцесорами.

Як сприймає сигнали датчик перепон?

Датчик перепон (ультразвуковий датчик) сприймає сигнали через випромінювання та приймання звукових хвиль високої частоти. Він працює за принципом ехолокації: випромінює ультразвук і вимірює час, за який відбивається сигнал від перешкоди та повертається назад. На основі цього часу обчислюється відстань до об'єкта.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ – РОЗУМІННЯ – АНАЛІЗ – ТВОРЧІСТЬ

1. Наведи приклади роботів у різних сферах діяльності людини.
2. Обґрунтуй, чому робот — це інформаційна система.
3. Чи погоджуєшся ти з визначенням?

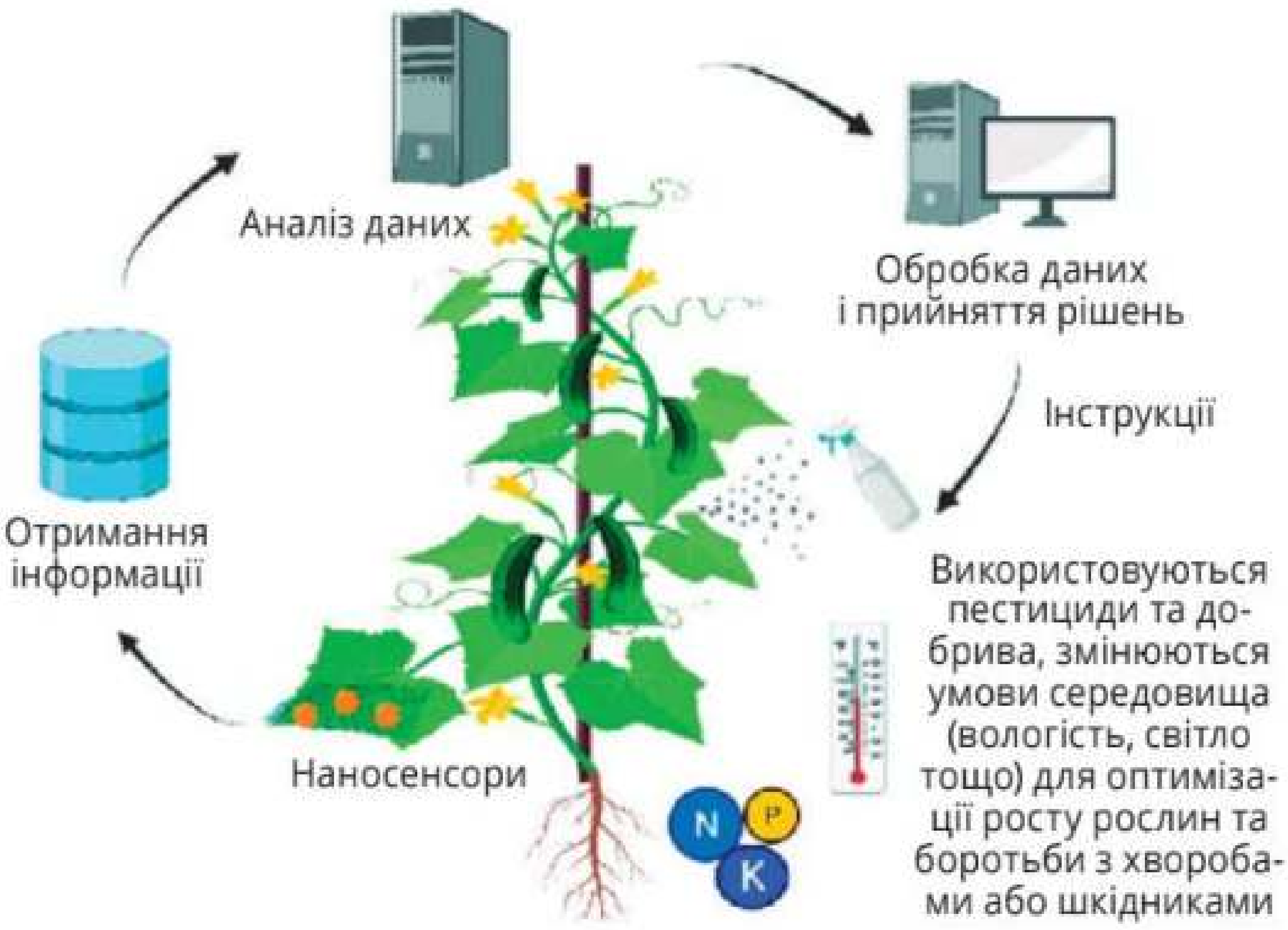
   Сигнал — це щось, що ми можемо виміряти або відчути.

   Обґрунтуй свою думку.

4. Розглянь ілюстрацію.

Поміркуй, що саме вона ілюструє. Як саме за допомогою мобільного телефону можна впливати на ріст рослин? Чому до листка прикріплено дроти? Для пошуку відповідей на запитання можеш скористатися інтернетом.

5. Розглянь схему. Поясни, як ти її розумієш. Скільки інформаційних систем на ній зображено? Назви складові кожної.

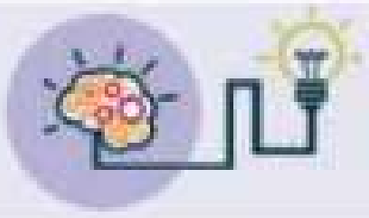


6. Намалюйте схему системи, що показує взаємодію між датчиками, процесором та виконавчими механізмами робота.

7. Підготуй повідомлення-відповідь на запитання: «Чи можуть дерева бути датчиками забруднення навколишнього середовища?».

8. Запропонуй свій проєкт робота. Продумай механічну складову системи, опиши апаратні частини, джерела енергії.

§ 3. Інформація — фундаментальне поняття інформатики



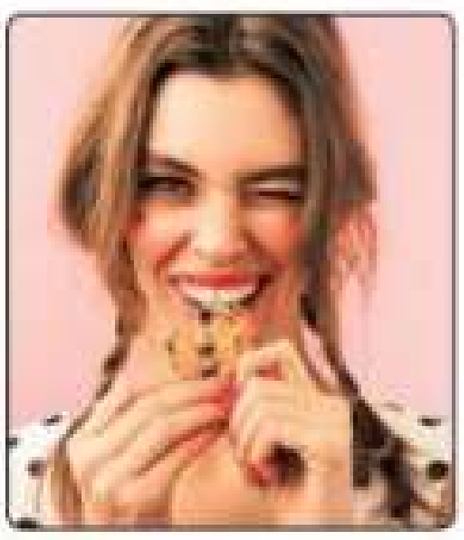
Інформація, повідомлення, дані, сигнали — це синоніми?

Інформація є фундаментальним поняттям науки інформатики. Проте інформація — це не тільки наукове поняття, а й те, із чим стикається сучасна людина щодня в повсякденному житті, професійній діяльності та на дозвіллі.

Завдання № 1

Розглянь схему до кожного зображення.

Люди з різним життєвим досвідом куштують однакове печиво.



мені подобається таке печиво

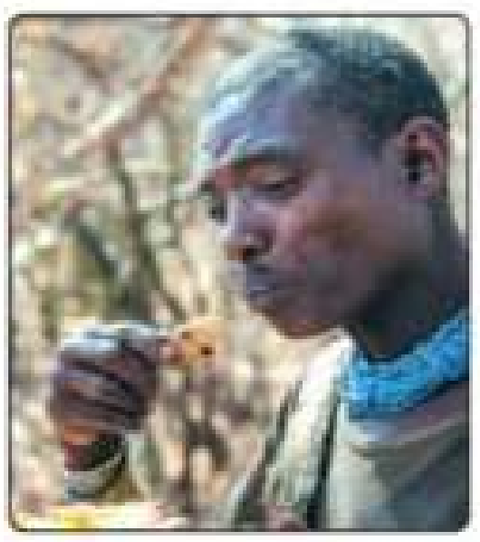
печиво із шоколадною крихтою

смачне, тепле, з темною крихтою, пахне

вдалі пропорції

добре пропечено, смак відповідає задуманій страві

смачне, тепле, з темною крихтою, пахне



таке можна їсти

смачна їжа

смачне, тепле, з темною крихтою, пахне

1. Дай відповіді на запитання:
   - Чи можна назвати всі відомості в кожній піраміді інформацією?
   - Чому вони однакові на нижньому рівні піраміди і різняться на інших?
   - Які відомості можна назвати повідомленнями?
   - Як людина сприймає повідомлення з навколишнього світу?
2. Дай назву кожній формі інформації на кожному рівні піраміди (тобі допоможе рубрика «Запитання-відповіді»).
3. Об'єднайтесь у групи і запропонуйте свої варіанти подібних ситуацій.

Завдання № 2

Об'єднайтесь у групи, ознайомтеся з інформацією і зробіть висновки.

Живі організми можна розглядати як інформаційні системи, де інформація зберігається, обробляється та передається для забезпечення життєдіяльності. Генетичний код, записаний у ДНК, містить інструкції для синтезу білків, які виконують різноманітні функції в організмі. Цей код передається від покоління до покоління, забезпечуючи спадковість.

Крім генетичної інформації, організми обробляють зовнішні сигнали через нервову систему та інші сенсорні механізми, що дає їм можливість адаптуватися до змін у середовищі. Таким чином, живий організм можна розглядати як складну інформаційну систему, де взаємодіють генетичні, біохімічні та нейронні процеси.

За матеріалами сайту https://www.scaruffi.com/nature/life34.html (уривки з книги «Природа свідомості» П'єро Скаруффі, інформатика, італо-американського письменника).

1. Наведи приклади біологічної інформації.
2. Наведи приклади інформаційних систем у живій природі.
3. Чи погоджуєшся ти з тим, що жодна інформація не може існувати без джерела? Аргументуй свою думку.

Завдання № 3

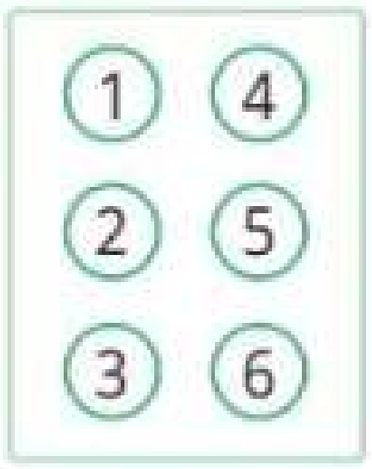
Розглянь табличку на малюнку. Скільки способів подання інформації на ній використано? Назви ці способи.

Завдання № 4

Ознайомся з інформацією і виконай завдання.

Шрифт Брайля — рельєфно-крапковий тактильний шрифт, призначений для письма і читання незрячими людьми. Був розроблений у 1824 р. французом Луї Брайлем (Louis Braille). Луї у віці трьох років втратив зір. У 15 років він створив свій рельєфно-крапковий шрифт, надихнувшись простотою «нічного шрифту» капітана артилерії Шарля Барб'є (Charles Barbier), який у той час застосовували військові для читання повідомлень у темряві.

Для зображення символів (переважно букв і цифр) у шрифті Брайля використовуються шість опуклостей (точок), розташованих у два стовпці, по три в кожному.



Кожному символу відповідає свій набір точок.

Букви, цифри та інші символи			
Символи шрифту Брайля	Латинські букви	Українські літери	Цифри
⠁	A	А	1
⠃	B	Б	2
⠉	C	Ц	3
⠙	D	Д	4

1. Як видно з таблиці, латинська літера «B», українська «Б» та цифра «2» кодуються однаковим символом шрифту Брайля. Як ти вважаєш, як люди, які користуються цим шрифтом, відрізняють «B», «Б» і «2»? Які ти можеш запропонувати способи розрізнення латинського тексту, кириличного тексту та чисел у шрифті Брайля?
2. Наведи приклади задач, які потребують збереження та передавання повідомлень, що закодовані незвичним способом.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке інформація?

Існує багато наукових визначень поняття «інформація», проте більшість науковців у різних галузях знань вимушені визнати, що вичерпне визначення поняття інформації дати неможливо, оскільки воно залежить від напрямів наукових досліджень та завдань, що вирішуються в кожній науково-прикладній ситуації.

1. У побуті «інформувати» означає «повідомити щось, невідоме раніше». Тобто інформація — це те, що знімає невизначеність конкретного поняття.

2. У техніці під інформацією розуміють повідомлення, передані у формі знаків або сигналів.

Норберт Вінер, «батько» кібернетики, дав дотепне визначення інформації через заперечення, тобто вказавши, чим інформація не є:

Інформація — не матерія і не енергія; інформація — це інформація.

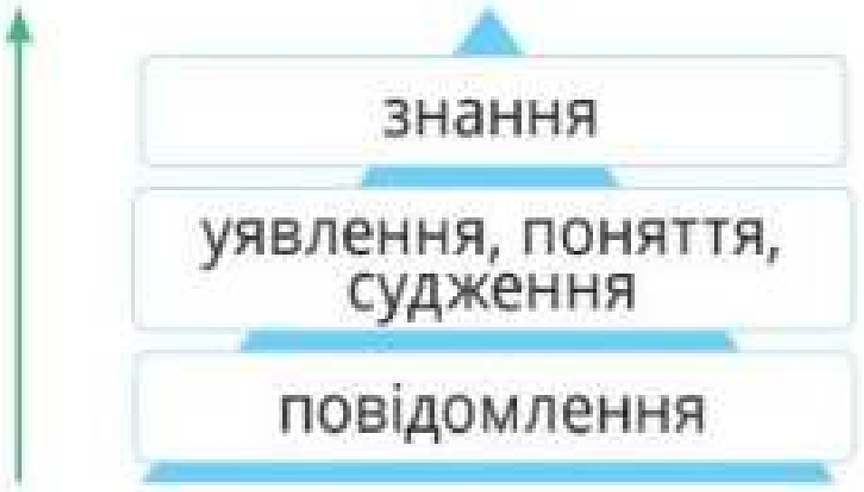
> ***Кібернетика*** *— це наука про керування складними системами. Першу у світі енциклопедію кібернетики було видано в 1973 році українською мовою під редакцією українського вченого академіка Віктора Глушкова.*

Які є форми існування інформації?

Будь-яка інформація подається у вигляді **повідомлень**. Одне інформаційне повідомлення може містити різну кількість інформації для різних людей — залежно від їхніх попередніх знань, від рівня розуміння цього повідомлення і цікавості до нього.

Повідомлення японською мовою не дає жодної інформації людині, яка не вчила цієї мови, але може бути інформативним для людини, яка знає японську. Жодної нової інформації також не несе і повідомлення, викладене знайомою мовою, якщо його зміст незрозумілий або вже відомий.

Отримавши певну кількість повідомлень, людина на їх основі може сформувати **уявлення**, **поняття**, **судження**. І нарешті, обмірковуючи уявлення, поняття чи судження в певній галузі, апробуючи їх і отримуючи досвід, людина отримує **знання** — це найвища форма організації інформації для людини.



Чим відрізняються поняття «інформація» і «дані»?

Дані — це відомості, зафіксовані на певному носії у формі, придатній для постійного зберігання, передавання та опрацювання. З погляду користувача, дані можна назвати інформацією, якщо вони для нього зрозумілі, актуальні, достовірні тощо.

Що таке код і кодування?

Код — це система знаків або символів, яка використовується для подання інформації.

Процес подання відомостей за допомогою системи знаків називають **кодуванням**. Зворотний процес — **декодуванням**.

В інформатиці термін «код» може мати різні значення залежно від контексту.

Програмний код — записаний мовою програмування алгоритм, який комп'ютер може виконати. Наприклад, код мовою Python чи JavaScript, що визначає, як має поводитися програма.

Символьний код — система для подання символів або тексту у вигляді чисел або інших символів. Прикладом є ASCII-код, де кожному символу відповідає певне числове значення.

Код у криптографії — алгоритм або «ключ» для перетворення інформації з метою приховування її змісту. Наприклад, секретний код для шифрування повідомлень.

Кодування та шифрування — це синоніми?

Ні, кодування та шифрування не є синонімами. Кодування — це процес перетворення даних у певний формат для зберігання або передавання, наприклад перетворення тексту, записаного літерами українського алфавіту, на текст шрифтом Брайля.

Шифрування — це процес перетворення даних так, щоб їх могла прочитати лише особа, що має ключ для розшифрування. Основна мета шифрування — забезпечити конфіденційність даних.

Прикладом шифрування даних є онлайн-банкінг. Коли користувач вводить свої дані для входу (логін і пароль) або надсилає фінансову інформацію через вебсайт банку, ці дані передаються через інтернет. Якщо вони не будуть зашифровані, їх можуть перехопити зловмисники. Шифрування гарантує безпеку передавання даних, адже вони стають недоступними для сторонніх осіб навіть у разі перехоплення. Це забезпечує конфіденційність і захист персональних та фінансових даних користувача.

За допомогою чого подається інформація?

Інформація може подаватися за допомогою:

- текстів, малюнків, креслень, фотографій;
- світлових або звукових сигналів;
- радіохвиль;
- магнітних записів;
- запахів і смакових відчуттів;
- електричних і нервових імпульсів;
- жестів і міміки;
- генів.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Наведи приклади джерел інформації. Укажи, за допомогою яких позначень подається інформація в кожному джерелі.
2. Наведи приклади повідомлень, які не відповідають одній або декільком властивостям інформації: актуальності, повноті, достовірності, зрозумілості, своєчасності.
3. Розглянь схему, подану в е-додатку (З.1). Інформація та повідомлення — це синоніми? Аргументуй свою відповідь.
4. Ознайомся з уривком із тексту Закону України «Про інформацію»:

   «Кожна людина має право на інформацію. Це означає, що кожен може вільно збирати, зберігати, використовувати і поширювати інформацію усно, письмово або в інший спосіб. Основу правового регулювання права на інформацію в Україні становить Конституція України. Конституційні гарантії права на інформацію закріплено у статтях 32, 34, 40 та 50.

   Це право, як і більшість прав людини, не є абсолютним, тобто у деяких випадках його здійснення може бути обмеженим. Перелік цих випадків наводиться у статті 34 Конституції України».

   - Поясни, як ти розумієш своє право на інформацію.
   - Наведи приклади, коли ти можеш бути обмеженим / обмеженою в доступі до інформації.
5. Як ти вважаєш, у яких формах може існувати інформація в таких інформаційних системах:
   - комаха;
   - собака;
   - комп'ютер;
   - система розпізнавання облич;
   - дворічна дитина?

   Проведіть на цю тему дискусію з однокласниками / однокласницями.

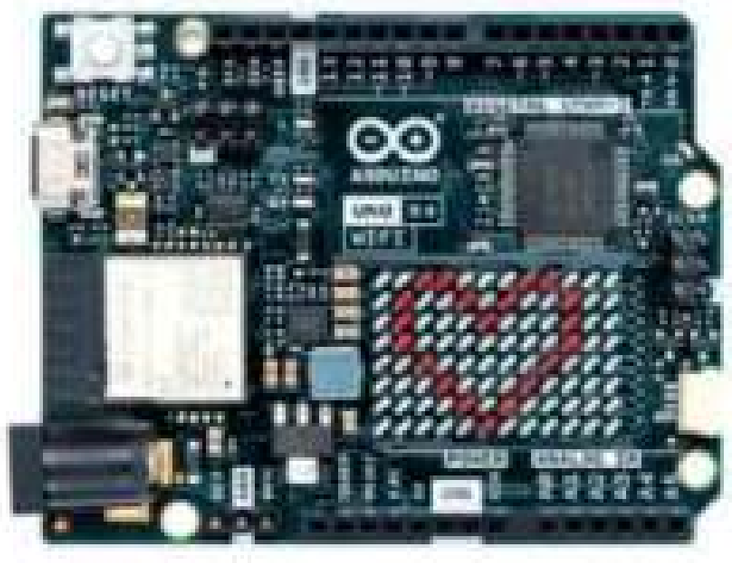
§ 4. Мікрокомп'ютери, мікроконтролери та сфери їх застосування

Як micro:bit отримує дані?

Мікрокомп'ютери відкривають перед нами захопливий світ сучасних технологій, які активно використовуються в щоденному житті. Серед найпопулярніших — **Arduino**, **Raspberry Pi** та **Micro:bit**. Кожний із наведених пристроїв має свої переваги. Наприклад, **Arduino** підходить для керування електронними компонентами й часто використовується в проєктах із робототехніки. **Raspberry Pi** є повноцінним мінікомп'ютером і може працювати під управлінням операційної системи, а отже, має змогу виконувати складніші завдання. **Micro:bit** — це простий у використанні мікрокомп'ютер, розроблений спеціально для навчання програмування та електроніки, із вбудованими датчиками і LED-екраном.

За допомогою мікрокомп'ютерів можна створювати розумні пристрої для дому, розробляти ігри, програмувати роботів і навіть реалізовувати власні наукові експерименти.

Raspberry Pi 4 має до 8 ГБ оперативної пам'яті, порти USB, HDMI та підтримку Wi-Fi.



Arduino Uno R4 використовує процесор Renesas RA4M1. Має 32 кБ SRAM і 256 кБ флеш-пам'яті.

Завдання № 1

Розглянь подані схеми. Порівняй micro:bit і ноутбук, склавши перелік критеріїв.

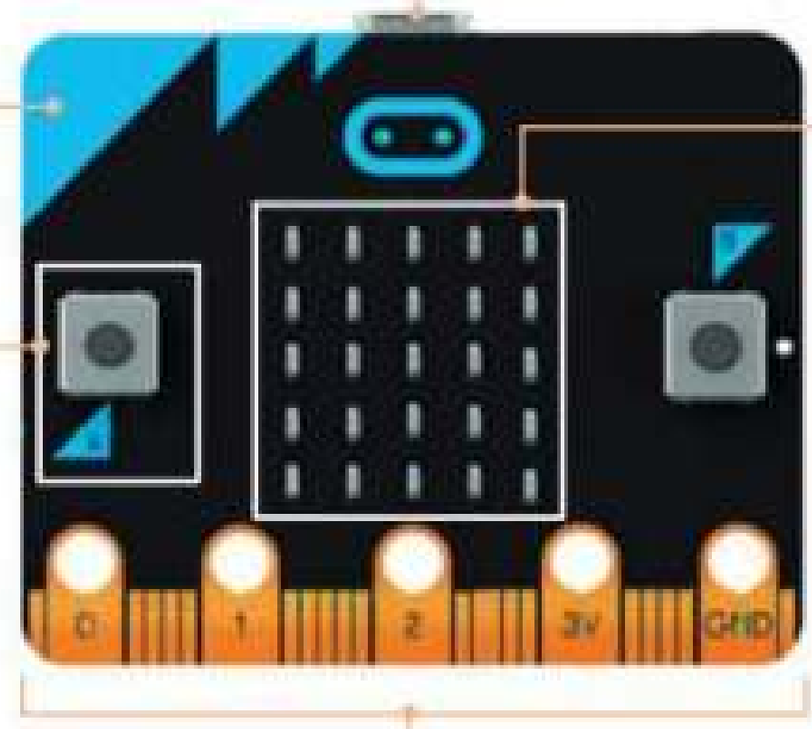
Micro:bit

Основні характеристики:
процесор 32 біт, оперативна пам'ять 16 кБ.

Micro:bit під'єднується до комп'ютера за допомогою **мікро-USB-кабеля**, який живить пристрій і дає змогу завантажувати програми на micro:bit

Сенсор світла і температурний сенсор

Натискання **кнопок** (позначені A і B) запускає виконання коду, який пов'язаний із цією подією



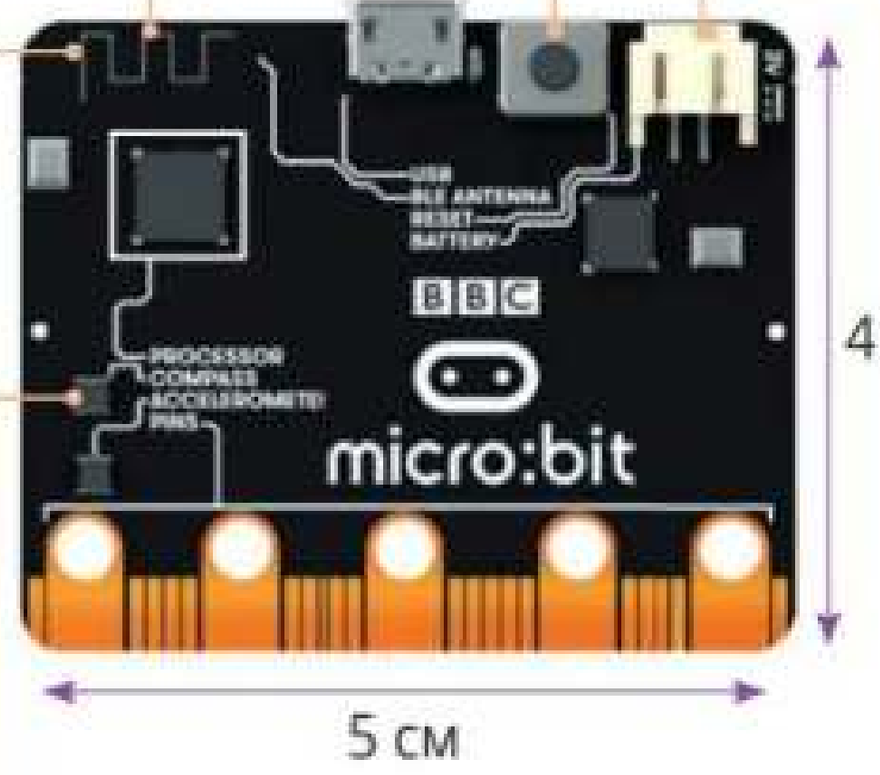
Екран із 25 світлодіодами

Порти введення / виведення для під'єднання сенсорів, двигунів і плат розширення

Радіопередавач / приймач

Бездротовий інтерфейс Bluetooth дає змогу керувати micro:bit із телефонів і планшетів через Bluetooth. Ця взаємодія працює в обох напрямках

Датчики руху: компас і акселерометр



Кнопка перезапуску

Роз'єм живлення

У версії V2 micro:bit додатково обладнаний мікрофоном.

Ноутбук

Клавіатура
Екран
Шарніри
Базова панель
Тачпад
Отвори для динаміків
Материнська плата
Базова панель
Твердотільний накопичувач
Акумулятор

USB-порт

Відсік для жорсткого диска

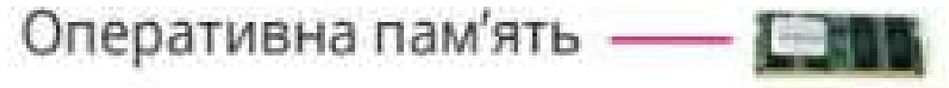
Вебкамера

Звукова плата

Процесор

DVD-привід

Вентилятор


Оперативна пам'ять

Wi-fi-модуль

Мікрофон

Динаміки

Кардридер

Bluetooth-модуль

Завдання № 2

Визнач, який інформаційний процес відбувається в кожному випадку.

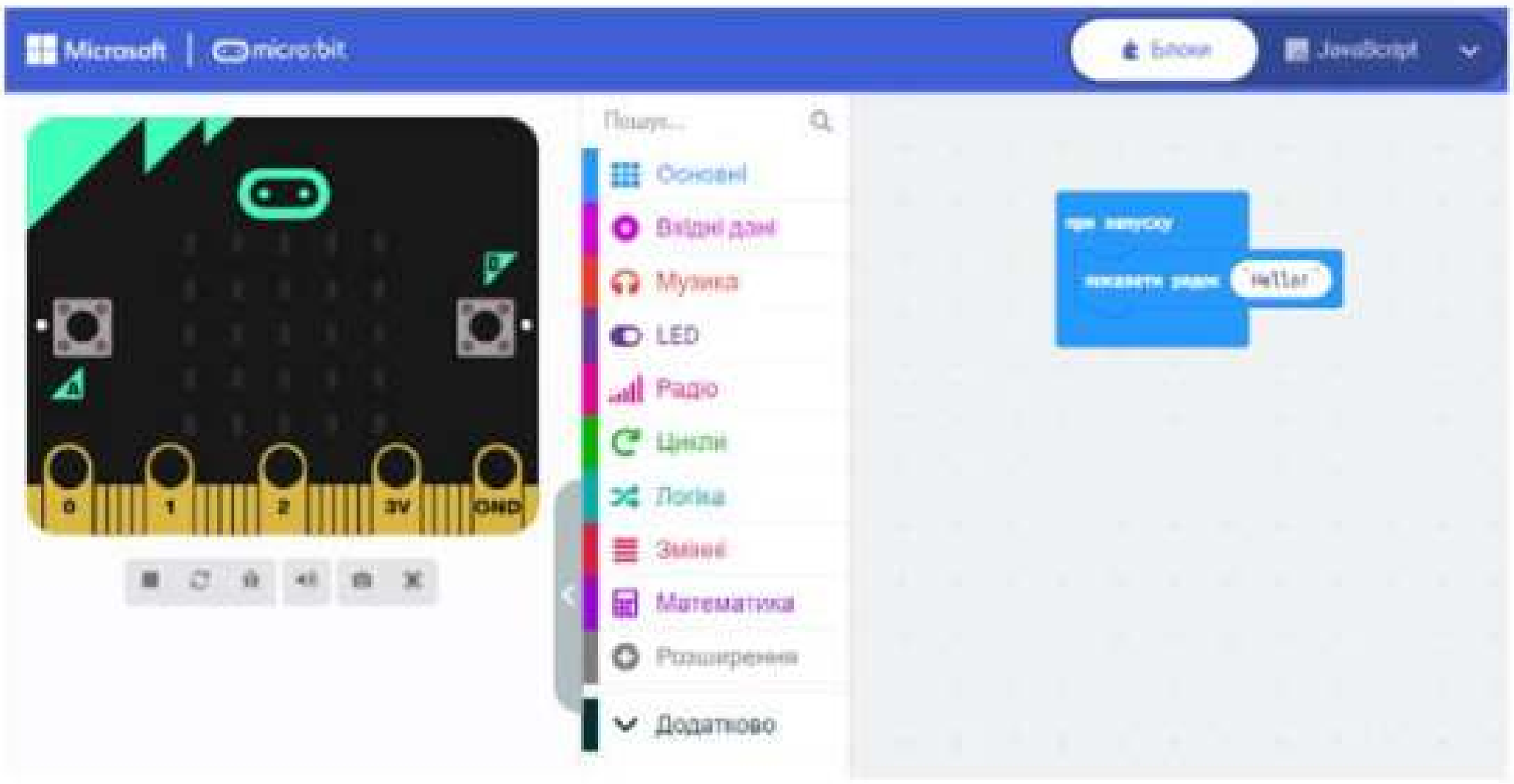
1. Micro:bit зв'язується з мобільним телефоном через Bluetooth.
2. На екрані micro:bit відтворюється символ.
3. Датчик micro:bit визначає напрямок руху.
4. Відбувається завантаження програмного коду з пам'яті ноутбука в пам'ять micro:bit.
5. Натиснуто кнопку **A** на micro:bit.

Практична робота

Мета роботи: набути практичного досвіду програмування micro:bit у середовищі Makecode.

КРОК 1.

1. Відкрий посилання
   https://makecode.microbit.org/
   і вибери українську мову за допомогою **кнопки** ⚙ — Language. Детальніше із середовищем можна ознайомитися, переглянувши відео в е-додатку (4.1).
2. Натисни кнопку **Новий проєкт** і дай назву новому проєкту.
3. Склади код за зразком:



4. Зміни код так, щоб на екрані виводилося твоє ім'я.

КРОК 2.

Склади код за зразком.

Код мовою програмування Python:

```
def on_sound_loud():
    basic.show_icon(IconNames.SAD)
input.on_sound(DetectedSound.LOUD, on_sound_loud)

def on_sound_quiet():
    basic.show_icon(IconNames.HAPPY)
input.on_sound(DetectedSound.QUIET, on_sound_quiet)

def on_logo_pressed():
    for index in range(4):
        basic.show_icon(IconNames.HEART)
        basic.pause(100)
        basic.show_icon(IconNames.SMALL_DIAMOND)
        basic.pause(100)
input.on_logo_event(TouchButtonEvent.PRESSED, on_logo_pressed)
```

Досліди роботу готового коду (в емуляторі або завантаживши код на пристрій за його наявності).

- Які датчики використано в цьому проєкті?
- Запропонуй свій варіант використання цих датчиків.

КРОК 3.

Склади власну задачу й розв'яжи її в середовищі micro:bit. Презентуй задачу та її розв'язання однокласникам / однокласницям.

Завдання № 3

Ознайомся з інформацією, дай відповіді на запитання і виконай завдання.

Реєстратор (модель 06000 (7D) «Амулет») — це пристрій, призначений для запису та моніторингу електрокардіограми (ЕКГ) пацієнта. Він забезпечує збір даних про електричну активність серця. Такі дані показують, як працює серце, і на їх основі можна виявляти аномалії в його функціонуванні, такі як аритмії чи ішемічні зміни.

Коли серце б'ється, виробляються електричні імпульси. Реєстратор оснащений електродами, які прикріплюють до тіла пацієнта на певні точки (грудна клітка, руки, ноги). Ці електроди працюють як сенсори, що вловлюють електричні сигнали, які генерує серце під час своєї роботи. Електричні сигнали від серця передаються до реєстратора, де вони перетворюються на цифрові дані та зберігаються в пам'яті пристрою. Реєстратор постійно записує ці сигнали протягом певного періоду (іноді кілька днів).

Зібрані дані можна передати на комп'ютер або до медичної інформаційної системи. Це спеціалізовані програмні засоби, які дають змогу лікарям переглядати й аналізувати результати ЕКГ пацієнтів. Дані можна передати через USB-порт, бездротовим способом або навіть через інтернет.

- Яка задача пристроїв під загальною назвою «реєстратори даних»?
- Які фізичні сигнали може отримувати цей пристрій?
- Склади список апаратних складових інформаційної системи «реєстратор».
- Намалюй схему роботи цієї інформаційної системи.

ЗАПИТАННЯ–ВІДПОВІДІ

Які комп'ютери називають мікрокомп'ютерами?

Мікрокомп'ютерами називають комп'ютери, що мають невеликий розмір і зазвичай використовуються для виконання спеціалізованих завдань або як навчальні платформи.

Основні особливості мікрокомп'ютера.

- Мікрокомп'ютери використовують мікропроцесор, що має здатність виконувати всі основні функції звичайного процесора, але значно менший за розмірами.

- Як правило, обсяг оперативної пам'яті в мікрокомп'ютерах обмежений, достатній лише для виконання невеликої кількості завдань.
- Мікрокомп'ютери мають компактні розміри, їх зручно використовувати в обмеженому просторі.
- Мікрокомп'ютери зазвичай мають спрощений інтерфейс і легко програмуються, що робить їх ідеальними для навчання або розроблення простих проєктів.

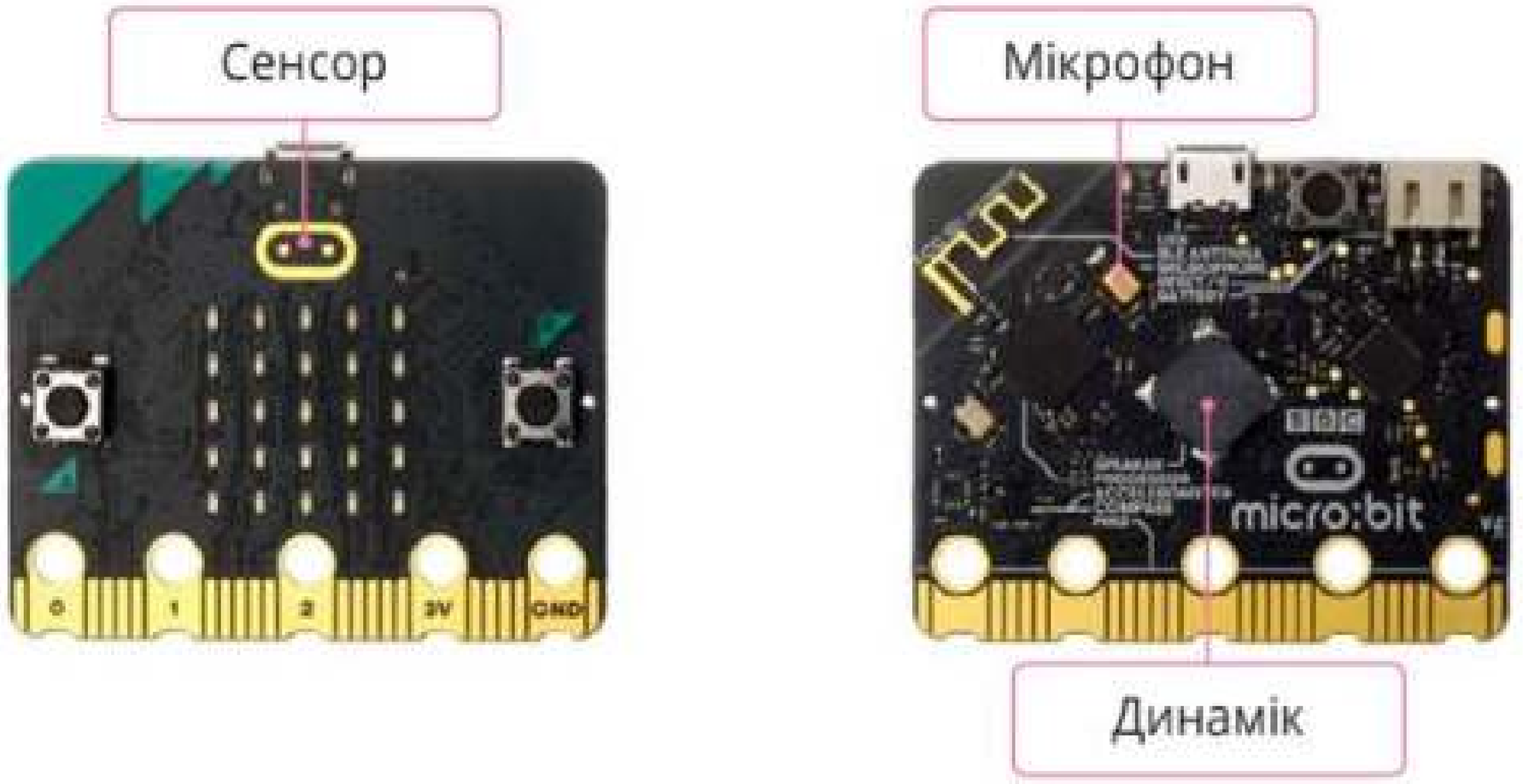
Поширені мікрокомп'ютери, які використовують з навчальною метою, — це Raspberry Pi, Arduino та BBC micro:bit.

Що таке micro:bit?

Micro:bit — це крихітний кишеньковий комп'ютер. Його також називають BBC micro:bit, оскільки компанія BBC є ініціатором розроблення цього мікрокомп'ютера. Його було створено, щоб заохотити молодь ставати цифровими інноваторами майбутнього.

Сучасний micro:bit менший за кредитну картку. Він має світлодіодний дисплей із 25 червоними світлодіодами, дві кнопки для керування, різноманітні датчики й можливість співпрацювати з іншими пристроями, наприклад моторами. Також micro:bit має радіо- та Bluetooth-передавач.

Останні версії мають можливість опрацювання звуку (вбудований мікрофон і динамік) та сенсор, який реагує на дотик.



Чим відрізняються мікрокомп'ютери та мікроконтролери?

Мікрокомп'ютер — це повноцінна система, до складу якої зазвичай входять процесор, оперативна пам'ять, постійна пам'ять (пристрої для зберігання даних), порти вводу / виводу та інші компоненти, що дають змогу виконувати складніші завдання. Вони можуть

запускати операційні системи, зокрема спеціальні версії Linux або Windows, і працювати з багатьма програмами одночасно.

Наприклад, Raspberry Pi — це мікрокомп'ютер, який можна використовувати для розроблення програм, оброблення зображень, керування інтернетом речей тощо.

Мікроконтролер — це менша і більш спеціалізована система, куди зазвичай входить процесор, пам'ять і порти вводу / виводу в одному чипі. Мікроконтролери часто використовують для виконання конкретних завдань, вони не потребують окремої операційної системи.

Наприклад, Arduino — це платформа на базі мікроконтролера, яку використовують для роботи з датчиками, керування роботами і створення інтерактивних проєктів.

Micro:bit можна віднести до мікроконтролерів, однак він має вбудовані датчики, кнопки, світлодіодний дисплей і модулі бездротового зв'язку (Bluetooth), завдяки чому більш схожий на мікрокомп'ютер. Він здатен виконувати більше функцій самостійно, без потреби в зовнішніх модулях.

Якими датчиками обладнано micro:bit?

Акселерометр — вимірює прискорення за трьома осями (X, Y, Z), що дає змогу визначати рух, нахил або струшування плати.

Магнітометр (компас) — дає змогу визначати напрямок (орієнтацію щодо півночі).

Термометр — вимірює температуру плати, яка відповідає температурі навколишнього середовища.

Датчик світла — вимірює рівень освітлення за допомогою LED-матриці.

Мікрофон реагує на гучні й тихі звуки, а також вимірює рівень шуму.

Датчик дотику — логотип на micro:bit, працює як сенсор дотику.

Що таке акселерометр?

Акселерометр — це вид датчика, що вимірює прискорення та зміни положення об'єкта в просторі й передає ці дані у вигляді електричних сигналів. Його використовують у багатьох сучасних девайсах, таких як смартфони, планшети, фітнес-трекери тощо.

Інакше кажучи, акселерометр може визначити, як і куди рухається об'єкт, до якого він прикріплений. Наприклад, він може визначити, чи прискорюється автомобіль, чи падає телефон або в який бік нахиляється планшет.

Якими мовами можна програмувати micro:bit?

Micro:bit можна програмувати багатьма мовами, і з кожним днем розробники створюють нові середовища, але найпоширенішими залишаються:

- Microsoft MakeCode
- MicroPython
- Scratch

На яких ресурсах можна ознайомитися з проєктами, які створено на основі micro:bit?

Сьогодні в мережі «Інтернет» можна знайти багато сайтів, які презентують готові рішення на основі micro:bit. Ось офіційні ресурси з проєктами, які можна повторити або на їх прикладі створити власні.

https://makecode.microbit.org/projects/

vse.ee/clhz

https://microbit.org/projects/make-it-code-it/

vse.ee/clia

Де використовують реєстратори даних?

Реєстратори даних (або **даталогери**) широко використовують у багатьох галузях для автоматичного збирання і зберігання різних типів інформації. Наприклад, таких.

1. **Екологічний моніторинг:** для вимірювання температури, вологості, рівня забруднення повітря і води, а також для збору інших екологічних даних, що допомагають аналізувати зміни в навколишньому середовищі.
2. **Сільське господарство:** для моніторингу характеристик ґрунту, вологості, температури повітря та інших параметрів, що впливають на врожайність.
3. **Медицина:** для відстеження життєво важливих показників пацієнтів, а також у дослідженнях, які потребують тривалого збирання даних про стан здоров'я.
4. **Транспорт і логістика:** у перевезенні харчових продуктів або ліків, що потребують певних умов зберігання. Реєстратори температури допомагають контролювати й документувати умови транспортування.

5. **Інженерія та будівництво:** для вимірювання навантажень, температури, вібрацій та інших параметрів, щоб гарантувати безпеку будівель і споруд.
6. **Дослідження клімату:** для тривалого моніторингу кліматичних умов у віддалених або важкодоступних районах.

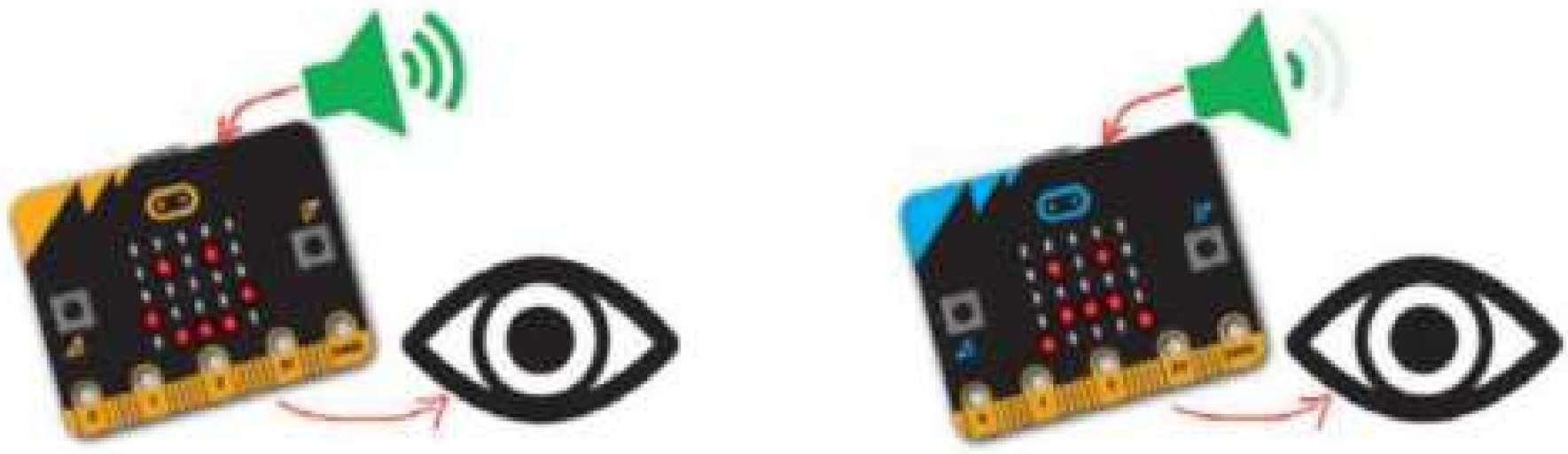
Як влаштовано реєстратор даних?

Реєстратор даних збирає інформацію через датчики, опрацьовує за допомогою мікроконтролера, зберігає в пам'яті для подальшого передавання через інтерфейси зв'язку. Дані, зібрані реєстратором, можуть бути зчитані за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, яке допомагає аналізувати й інтерпретувати їх, візуалізувати у вигляді графіків або таблиць, а також експортувати для подальшого дослідження.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — ЗАСТОСУВАННЯ

1. Поясни, як micro:bit може допомогти тобі в навчанні, і не тільки на уроках інформатики.
2. Які переваги використання мікрокомп'ютерів, зокрема micro:bit?
3. Опиши, які сигнали може сприймати micro:bit з навколишнього середовища, а які — передавати назовні.
4. Розглянь світлину, на якій схематично зображено розв'язання проблеми за допомогою micro:bit.



Поміркуй, яку саме проблему було розв'язано. Який датчик використовувався?

5. Запропонуй розв'язання проблеми за допомогою micro:bit: «Розробити сигналізацію для події "відчинення дверей"».

§ 5. Як сигнали стають цифровими даними

Чому комп'ютер і багато інших пристроїв називають цифровими?

Людина сприймає інформацію у вигляді чисел, текстів, малюнків тощо. А як пристрої можуть отримувати дані? Наприклад, у вигляді різноманітних фізичних величин, таких як сила струму або наявність світла. Тобто дані кодуються за допомогою системи сигналів, які «зручні» технічному пристрою для отримання, зберігання, опрацювання та поширення. Що менший алфавіт, за допомогою якого кодуються повідомлення, то простіше його реалізувати технічно.

Завдання № 1

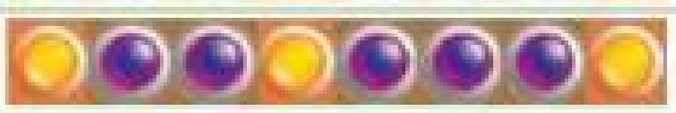
Опрацюй приклад і розв'яжи завдання.

Приклад: потрібно закодувати чотири літери за допомогою алфавіту, який складається всього з двох знаків: 0 та 1.

Рішення: кожній літері зіставляються 2 символи цього алфавіту.

м	а	л	о
00	01	10	11

Застосування коду

Слово	Код	Технічна реалізація
МАМА	00010001	
ЛАМА	10010001	
ЛОМ	101100	

- На окремому аркуші накресли таблицю і запропонуй для 6 літер коди, що формуються з двох знаків: 0 та 1.

К	Р	М	А	Л	О

- Подай за допомогою цього коду слова.

Слово	Код
МАМА	
ЛОМ	
КРАМАР	

- Порівняй свої записи із записами в поданому вище прикладі.
- Чи зручним є для тебе такий запис? А для комп'ютера?
- Як визначити, скільки знаків достатньо для кодування одного символу?
- Чи можна алфавіт із чотирьох літер закодувати так: м — 0, а — 1, л — 00, о — 10? Відповідь аргументуй.

Зроби висновки.

- Що більше знаків потрібно закодувати, то _____
- Що більше кількість літер у тексті, то _____

Спосіб кодування даних за допомогою двох сигналів називають ***двійковим кодуванням****. Умовно один сигнал позначають цифрою 0, а інший — 1.*

Завдання № 2

Розглянь два пристрої:

Димер — регулятор рівня освітленості

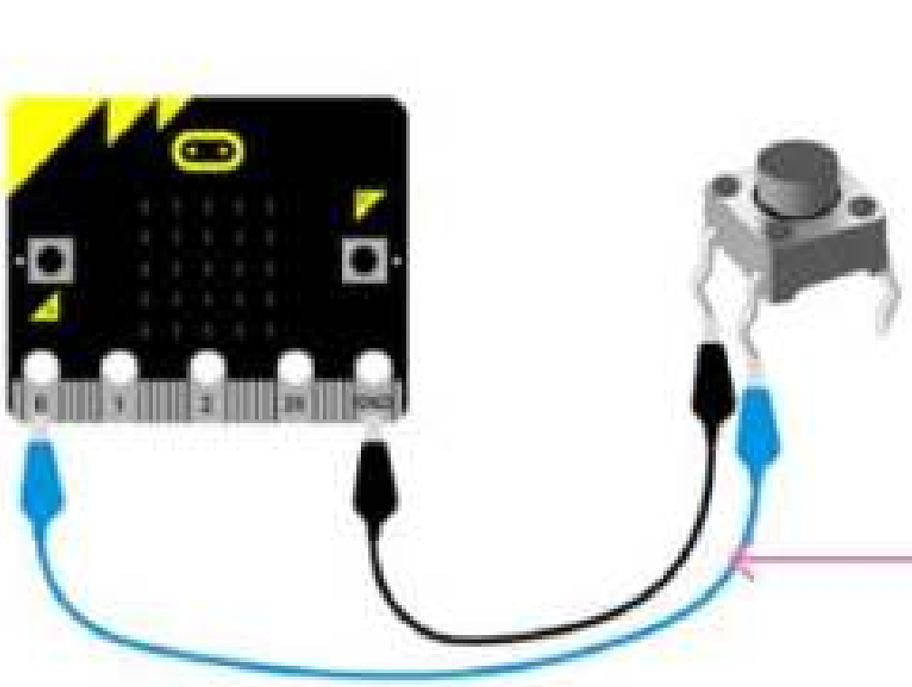
Вимикач світла

- Уяви, що ці пристрої передають на комп'ютер дані. Запропонуй, як можна позначити ці дані числами.
- Micro:bit може сприймати два види сигналів: аналоговий і цифровий. Як ти думаєш, де в зображених пристроях передаються аналогові сигнали, а де — цифрові? Поясни свої міркування. Про аналогові та цифрові сигнали можеш дізнатися з рубрики «Запитання-відповіді».

Завдання № 3

Опрацюй інформацію.

На нижньому краї micro:bit є 25 золотавих смужок, які називаються пінами. Ці контакти використовують для підключення датчиків та інших зовнішніх пристроїв.
Наприклад, ось так під'єднується додаткова кнопка.



Такі затискачі називають «крокодилами»

Пригадаймо основи створення електричних кіл. Електричне коло складається із джерела живлення (наприклад, батарейки), провідників (дротів) і навантаження (елемента, який споживає енергію, наприклад лампочки). Щоб схема працювала, електрони повинні мати шлях від джерела живлення через навантаження і назад до джерела. Це називається замкненим колом. Якщо шлях перерваний, коло вважається розімкнутим, і струм не тече.

У micro:bit пін 3V надає напругу 3 вольти, необхідну для живлення зовнішніх компонентів, таких як світлодіоди, датчики або інші пристрої, а пін GND (Ground, Земля) — це загальний провідник, або «нуль», який є точкою повернення струму в колі. Без з'єднання з GND коло не буде замкненим, і струм не протікатиме.

Таким чином, пін 3V забезпечує енергію, а GND створює замкнутий шлях для струму, що дає змогу цим компонентам працювати належним чином.

Опис пінів:

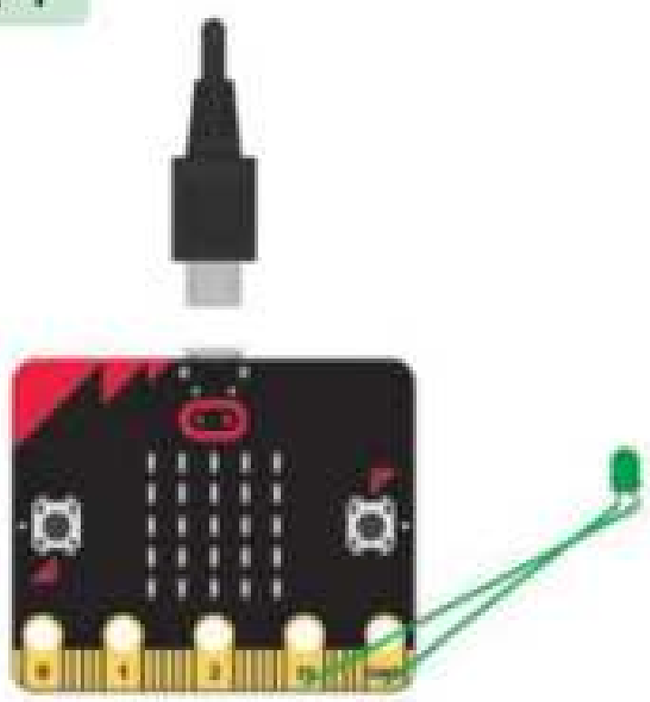
Піни P0, P1, P2 можуть працювати і як цифрові, і як аналогові.

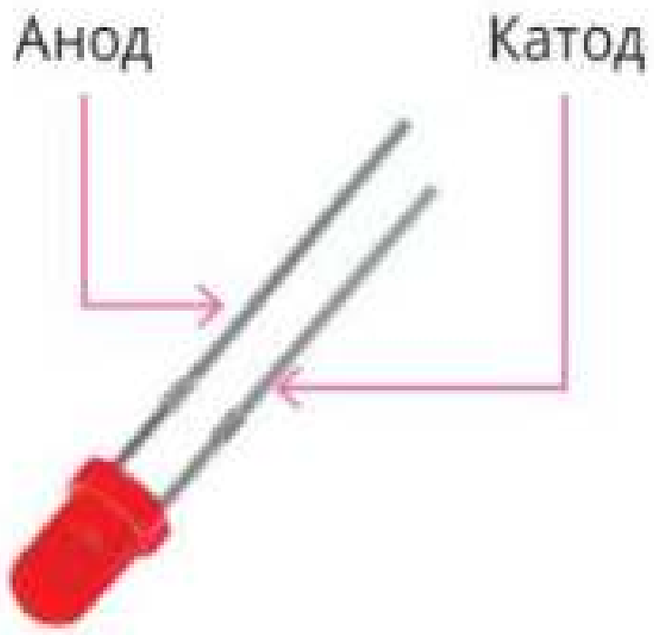
У **цифровому режимі** ці піни можуть подавати або зчитувати **два значення:** HIGH (3V) або LOW (0V). Цей режим використовують для керування пристроями, такими як світлодіоди або кнопки.

В **аналоговому режимі** ці піни можуть зчитувати або подавати аналогові значення. Наприклад, під час зчитування з аналогового сенсора пін може зчитувати значення в діапазоні від 0 до 1023 (що відповідає напрузі 0–3V). У режимі аналогового виводу пін може подавати сигнали, які плавно регулюють яскравість світлодіода або швидкість двигуна.

Приклади створення схеми, у якій світлодіод буде світити постійно.

Приклад № 1

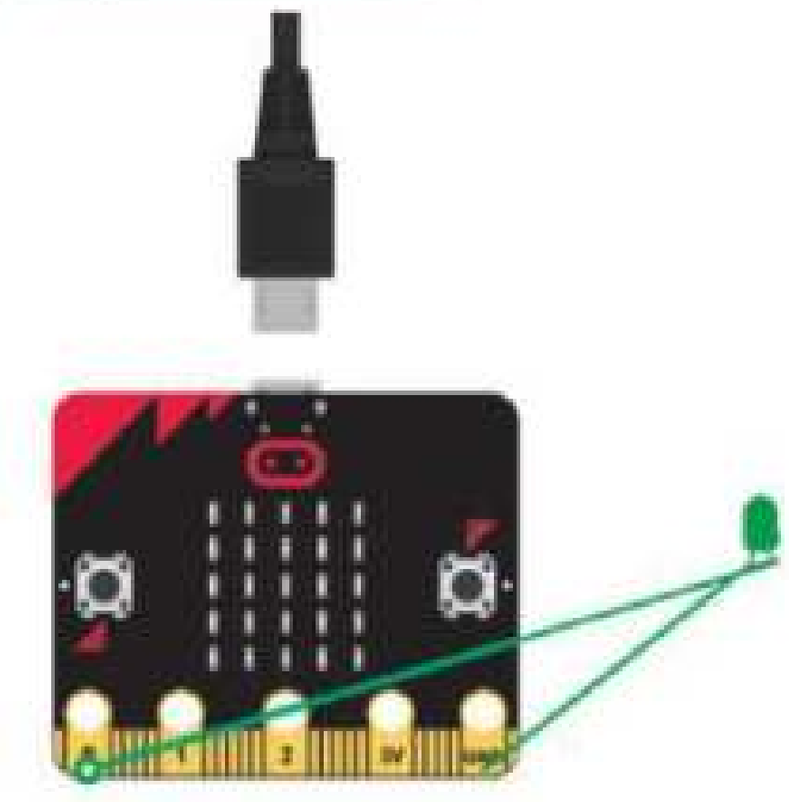




У поданій схемі для підключення світлодіода до micro:bit використано пін 3V і пін GND. Ано́д світлодіода (довша ніжка) підключено до піну 3V, який подає напругу (3 вольти), а катод світлодіода (коротша ніжка) — до піну GND — і таким чином забезпечено замикання електричного кола.

Коли на micro:bit буде подано напругу (під'єднано елемент живлення; на цій схемі — через кабель USB), світлодіод почне світитися.

Приклад № 2



У цьому варіанті також світлодіод після подання напруги буде світитися, оскільки піни P0, P1, P2 можуть подавати струм, але обмежений (зазвичай до 15–20 мА на кожен пін). Такої напруги достатньо для живлення одного світлодіода, але не потужніших пристроїв.

У чому відмінність між підключенням у прикладах № 1 і № 2?

Коли світлодіод під'єднано до піну P0 і GND, можна керувати його вмиканням і вимиканням за допомогою коду. Наприклад, написати програму, яка вмикає або вимикає світлодіод, встановлюючи значення HIGH (3V) або LOW (0V) на піні P0. Також можна програмувати різні ефекти, такі як миготіння світлодіода, регулювання яскравості, й навіть реакцію на різні події або вхідні сигнали.

Практична робота

Відкрий е-додаток (5.1) та ознайомся із середовищем Tinkercad (відео 1).

Мета роботи: дослідити схему «Керування яскравістю світлодіода за допомогою потенціометра» у віртуальному середовищі (робота готової схеми продемонстрована у відео 2).

У створеній схемі до micro:bit підключено світлодіод, яскравість якого регулюється за допомогою потенціометра. На екрані micro:bit відображається діаграма, яка показує поступову зміну напруги.

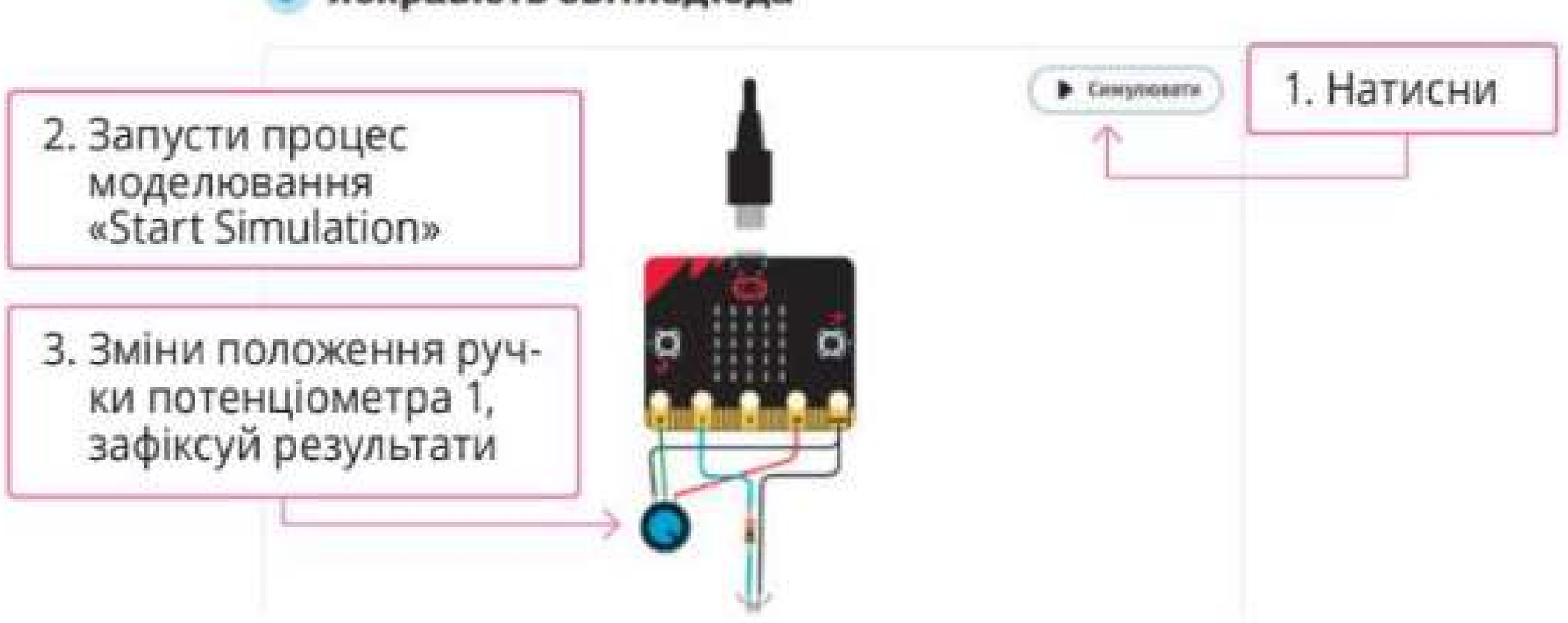
Потенціометр — це змінний резистор, який використовують для регулювання напруги або струму в електричному колі. Більше про резистор та транзистор в е-додатку (5.2).

Хід роботи

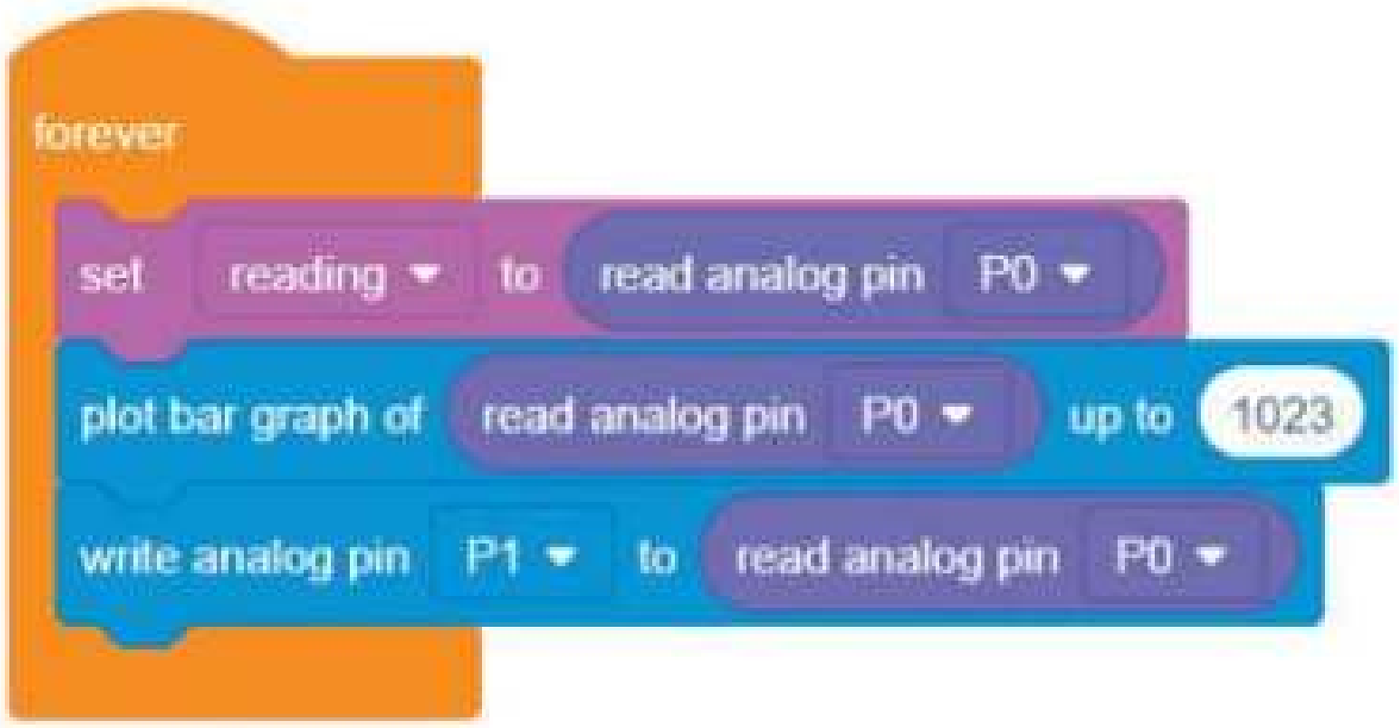
1. Відкрий посилання:

vse.ee/cpej

2. Досліди роботу схеми.



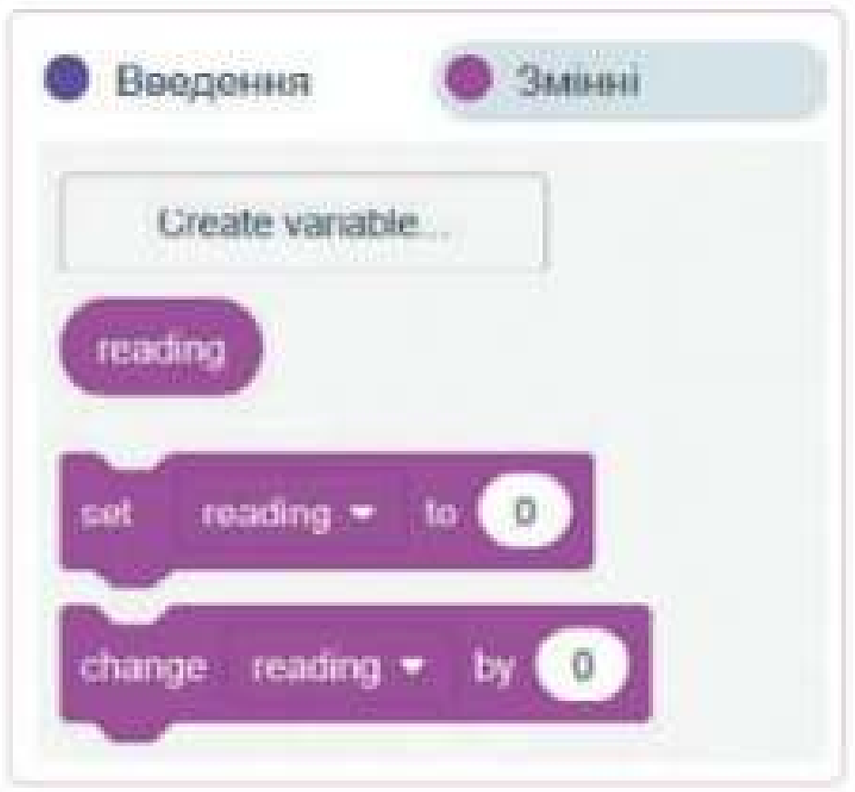
3. Ознайомся із складеним кодом. Натисни кнопку **Code**.



4. Дай відповіді на запитання:

   1) Які дані: цифрові чи аналогові — отримує змінна *reading*?

   2) Команда **plot bar graph** будує аналог гістограми на табло micro:bit. Яке максимальне значення для відображуваних на гістограмі даних у цьому прикладі?



   3) Яка команда в коді передає значення, встановлене на потенціометрі, на світлодіод?

   4) Які фізичні сигнали отримує пін P0? Який діапазон цих сигналів?

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке аналоговий сигнал, а що — цифровий?

Уявіть, що ви регулюєте гучність на музичному програвачі. Ви можете зробити звук не лише гучнішим або тихішим, а й вибрати будь-який рівень гучності між мінімумом і максимумом. Це і є аналоговий сигнал: він може отримати будь-яке значення в широкому діапазоні. На micro:bit аналогові входи зчитують значення між 0 і 1023.

Цифровий сигнал може мати лише два стани — «ввімкнено» (1) або «вимкнено» (0). Наприклад, якщо на micro:bit натиснути кнопку A або кнопку B, то комп'ютер отримає сигнал «1» (кнопку натиснуто), а якщо відпустити, — то «0» (кнопку не натиснуто).

Аналогові сигнали можна перетворювати на цифрові, але про це в параграфах далі.

Чому комп'ютер називають цифровим пристроєм?

Основними будівельними блоками сучасних комп'ютерів і більшості електронних пристроїв є транзистори.

- Сучасні процесори складаються з мільярдів транзисторів, які виконують логічні операції та обробляють дані.
- У пам'яті комп'ютера також використовуються транзистори для зберігання і доступу до даних.
- У твердотільних накопичувачах (SSD) транзистори використовуються в технології флешпам'яті.

Транзистор — це маленький електронний компонент, який діє як перемикач або підсилювач в електронних схемах. Він дає можливість керувати струмом, що проходить через нього.

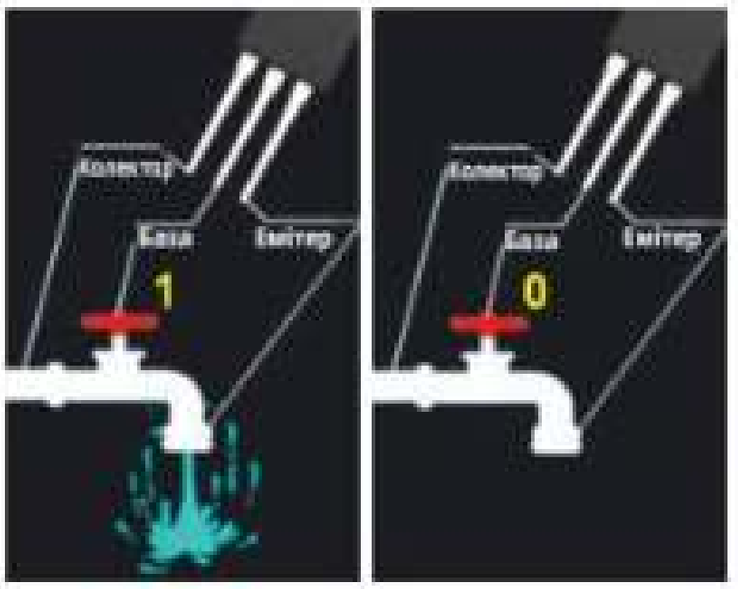
Три основні частини транзистора:

Колектор (С) — це «вхід» для основного потоку електронів.

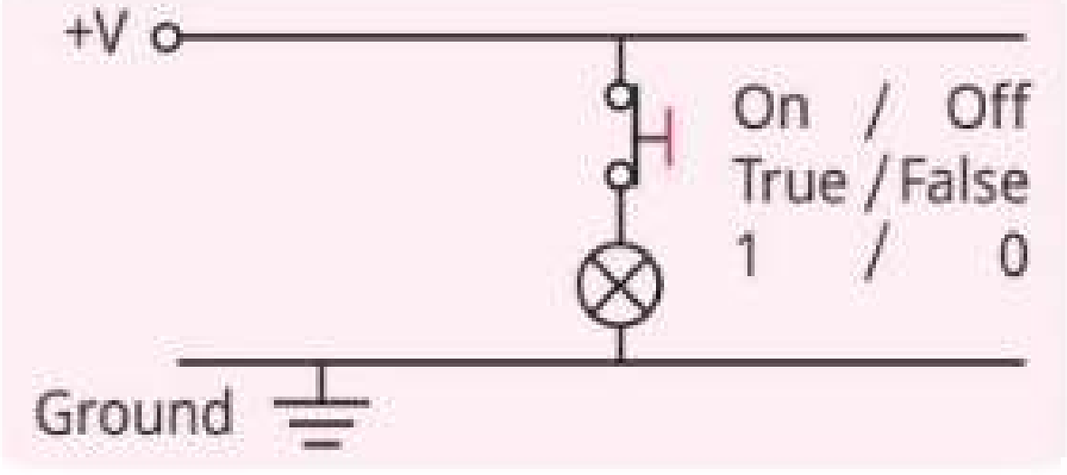
Емітер (Е) — це «вихід», звідки виходять електрони.

База (В) — це «керуючий вхід», який визначає, чи можуть електрони пройти від колектора до емітера.

Уяви, що транзистор — це кран. База — це вентиль крана. Коли ти повертаєш вентиль (подаєш струм на базу), ти відкриваєш шлях для води (струму) між колектором та емітером.



Спрощено транзистор можна уявити як надзвичайно швидкий перемикач. Він може вмикати або вимикати струм.



Отже, транзистор гарантує наявність лише двох станів провідника: «струм є» та «струму немає», які можна позначити цифрами «0» та «1». Саме тому комп'ютер називають цифровим пристроєм.

Технологічний процес не стоїть на місці, і сьогодні у деяких процесорах використовують нові транзистори, у яких компоненти розташовані не в площині, а в просторі — тривимірні транзистори. Е-додаток (5.5).

Що таке Tri-Gate?

Наприклад, технологія Tri-Gate — це тип тривимірних транзисторів. Уяви собі маленьку засувку, яка може керувати потоком води (або струму). У традиційних двовимірних транзисторах цей потік плоский і засувка перекриває його лише зверху. У Tri-Gate транзисторах цей потік має форму тристороннього «тунелю», який засувка огортає з трьох сторін: зверху і з боків. Тому він називається «Tri-Gate», що означає «три затвори». Таке технічне рішення створює можливість набагато ефективніше керувати тим, коли струм тече, а коли — ні.

Micro:bit — цифровий пристрій, а сприймає аналогові сигнали. Як таке може бути?

Так, micro:bit є цифровим пристроєм, але він може сприймати аналогові сигнали й завдяки вбудованому перетворювачу ADC (Analog-to-Digital Converter) перетворювати їх на цифровий сигнал.

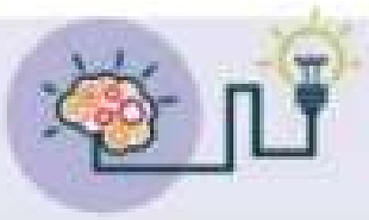
Наприклад, якщо на пін P0 подається напруга від 0V до 3.3V, ADC перетворює її на цифрове значення в діапазоні від 0 до 1023. Це дає змогу micro:bit «розуміти» різні рівні напруги й використовувати їх у програмуванні.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — СТВОРЕННЯ

1. Наведи приклади сигналів, що можуть набувати тільки два стани.
2. Наведи приклади аналогових сигналів.
3. Поясни, чому комп'ютерну техніку називають цифровою. Виконай завдання в е-додатку (5.3, 5.4).
4. Відкрий середовище Tinkercad. Склади схему, під'єднавши до micro:bit світлодіод, і запрограмуй його миготіння з інтервалом у три секунди.

§ 6. Двійкове кодування



Скількома способами можна записати будь-яке число?

Завдання № 1

Дай відповіді на запитання.

- Які тобі відомі способи запису чисел?
- Чи можеш ти назвати найбільше число?

Завдання № 2

1. Об'єднайтеся в пари. Спробуйте знайти закономірність у наведеній нижче таблиці та продовжити її для чисел 8–15. Можете скористатися одним зі способів формування двійкових кодів послідовності чисел, описаних у рубриці «Запитання-відповіді». А твій напарник чи напарниця нехай знайде ці ж коди іншим способом. Порівняйте результати.

Десяткове число	Двійковий код числа			
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8				

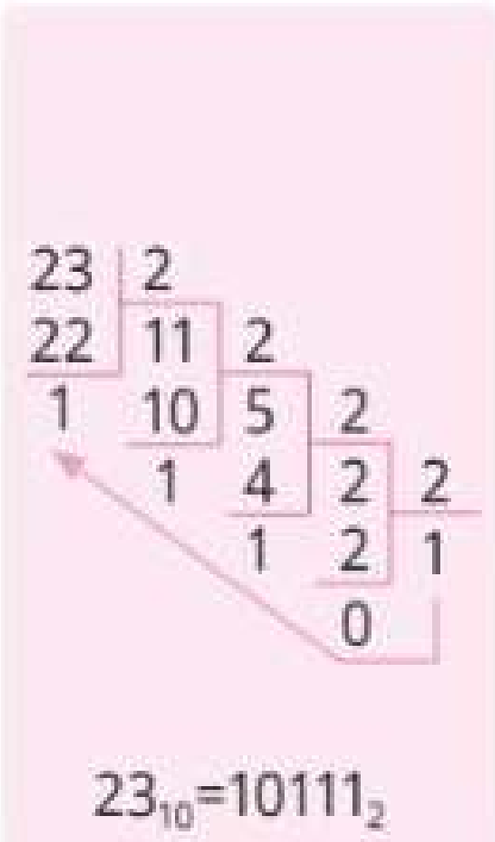
Разом перевірте свої результати за посиланням → або в е-додатку (6.1).

vse.ee/cqbb

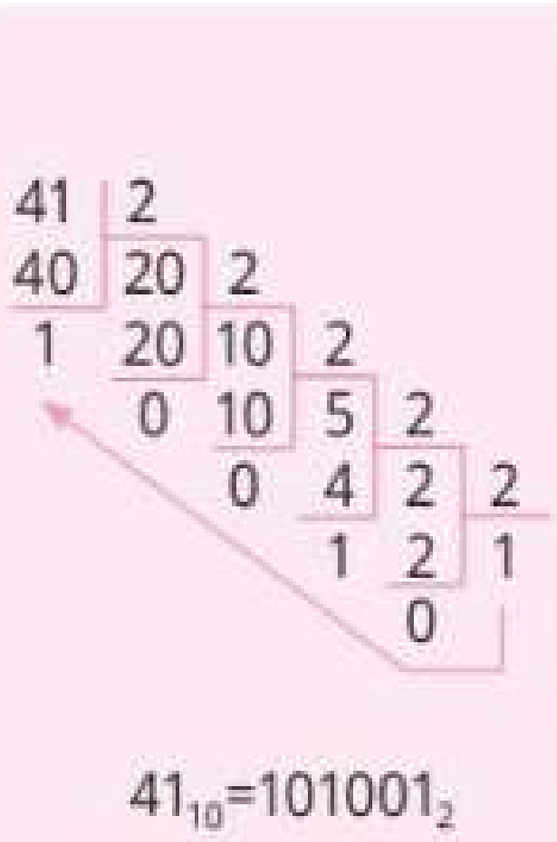
2. Дано числа **a** і **b**. Доповніть речення. Якщо **a > b**, то довжина двійкового коду числа **a** буде _____ або _____ порівняно з довжиною двійкового коду числа **b**.

Завдання № 3

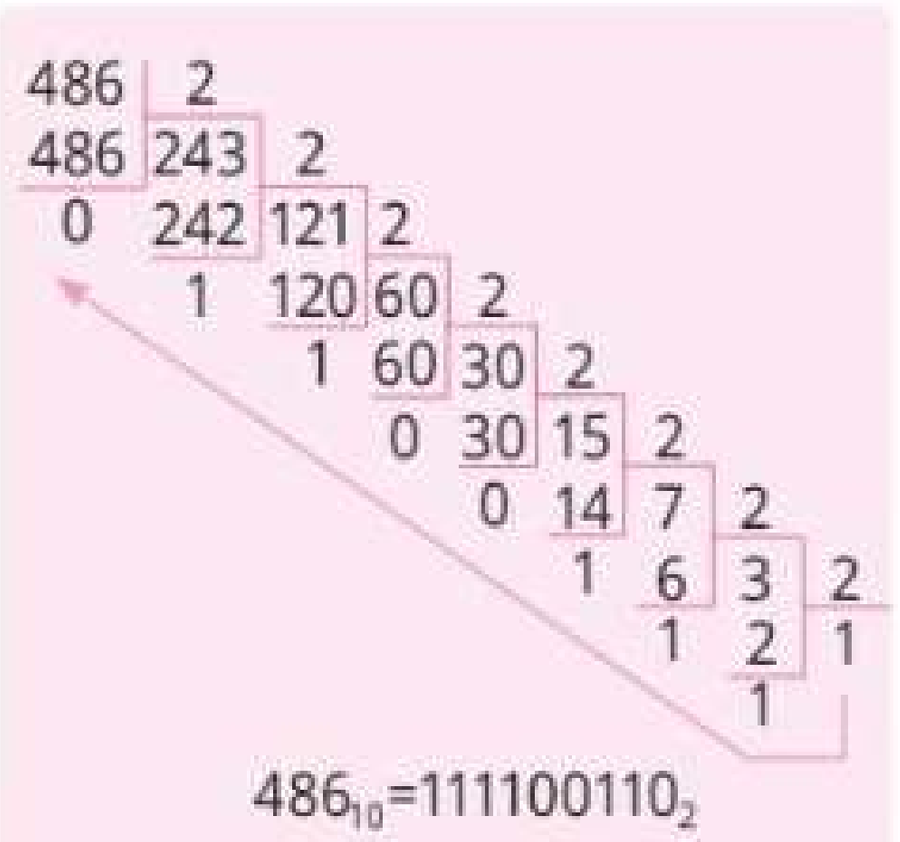
1. Опрацюй матеріал щодо переведення чисел із десяткової системи у двійкову за рубрикою «Запитання-відповіді». Розглянь приклади такого переведення та поясни усно, як розв'язувався кожен із них.



$23_{10}=10111_2$



$41_{10}=101001_2$



$486_{10}=111100110_2$

2. Зістав десяткові та двійкові числа.

а) 5_{10}	1) 1_2
б) 16_{10}	2) 10_2
в) 1_{10}	3) 10000_2
г) 2_{10}	4) 11000_2
д) 24_{10}	5) 101_2

Перевір свої відповіді:

vse.ee/cpek

або в е-додатку (6.2)

Завдання № 4

1. Опрацюй матеріал щодо переведення чисел із двійкової системи у десяткову за рубрикою «Запитання-відповіді». Переведи в десяткову систему двійкові числа 111_2, 10001_2, 1100100_2.
2. Зроби висновки.
   - Найбільше число, яке можна закодувати трьома бітами, це _____.
   - Один байт містить _____ біт.
   - За допомогою одного байта можна записати числа від ____ до ____.
   - За допомогою *n* бітів можна закодувати _____чисел.

Завдання № 5

Дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді» про штрихкоди та визнач, якому з варіантів стартового символу Code-128 — A, B чи C — відповідає зображений на с. 51 штрихкод.

Завдання № 6

У завданні 3 з попереднього розділу сила струму, яка подавалася на світлодіод, могла набувати 1024 різні значення з діапазону [0:1023]. Звичайно, що у мікрокомп'ютері кожне із цих значень перетворюється на двійковий код. Спробуй в електронній таблиці створити двійкові коди кожного із чисел від 0 до 1023.

1. У стовпці А за допомогою автозаповнення введи цілі числа від 0 до 1023.
2. Ознайомся зі способом 2 формування двійкового коду послідовності чисел, описаним у рубриці «Запитання-відповіді». Реалізуй його за допомогою копіювання та вставлення діапазонів, а також автозаповнення, щоб отримати у стовпцях B:K двійкові коди чисел.
3. Чому дорівнюють двійкові коди чисел 513 і 999? Порівняй свої відповіді з результатами однокласників / однокласниць. Якщо вони не збігаються, з'ясуйте, хто помилився.

Дай відповідь на запитання:
чому кількість можливих значень сили струму становить саме 1024, а не, скажімо, 1022 чи 1025?

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Який спосіб кодування даних використовується в комп'ютерах?

Сучасний комп'ютер може опрацьовувати числові, текстові, графічні, звукові та мультимедійні дані. Усі ці різновиди даних у комп'ютері подаються у двійковому коді, тобто для їх кодування використовується алфавіт із двох символів (0 та 1). Двійкове кодування є найзручнішим з технічного погляду, адже дає змогу подавати інформацію у вигляді послідовності електричних імпульсів: імпульс відсутній (0), імпульс є (1). Більше інформації в е-додатку (6.3–6.5).

Які є одиниці вимірювання обсягу інформації?

Одна цифра двійкового коду називається ***бітом***. Біт може зберігати інформацію про вибір між двома станами (подіями), які найчастіше позначаються символами «1» і «0». Це основна й найменша одиниця вимірювання обсягу інформації.

Далі перелічено більші одиниці вимірювання обсягу інформації:

1 байт = 8 біт;
1 кБ (кілобайт) = 1024 Б;
1 МБ (мегабайт) = 1024 кБ;
1 ГБ (гігабайт) = 1024 МБ;
1 ТБ (терабайт) = 1024 ГБ;
1 ПБ (петабайт) = 1024 ТБ.

Зауважте: тут префікс «кіло» означає не 1000, а число $1024 = 2^{10}$. Префікс «мега» означає 1024^2, що трохи більше за 1 мільйон, а префікс «гіга» — 1024^3, що трохи більше за 1 мільярд.

Як формується двійковий код послідовності чисел?

Розглянемо два способи запису двійкових кодів для послідовності невід'ємних цілих чисел: 0, 1, 2, 3, 4, ...

Спосіб 1

Виписуємо послідовно всі десяткові числа, які складаються лише з нулів та одиниць: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 111, ... Це і будуть двійкові коди чисел 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Спосіб 2

1) Числа 0 та 1 позначаються двійковими цифрами 0 та 1.

2) Дописуємо до першого набору двійкових кодів зліва цифру 0, а до другого — цифру 1 і отримуємо чотири двійкових двоцифрових коди.

3) Аналогічно діємо далі й отримуємо набір із восьми двійкових трицифрових кодів.

І так далі.

Щоб отримати власне двійкові коди чисел, треба відкинути старші нулі, тобто знаки «0», які розташовані в коді зліва від найлівішої одиниці.

Маємо такі коди:

$0_{10} = 0_2$
$1_{10} = 1_2$
$2_{10} = 10_2$
$3_{10} = 11_2$
$4_{10} = 100_2$
$5_{10} = 101_2$
$6_{10} = 110_2$
$7_{10} = 111_2$

0	← 0
1	← 1

0	0	
0	1	
1	0	← 2
1	1	← 3

0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	← 4
1	0	1	← 5
1	1	0	← 6
1	1	1	← 7

Індексом «10» позначається десяткове число, а індексом «2» — двійковий код. Наприклад, 11_{10} — це звичне нам десяткове число «одинадцять», а 11_2 — це двійковий код числа «три».

Зауваж таку закономірність: із додаванням кожного біта кількість повідомлень, які можна закодувати, зростає вдвічі, оскільки до попереднього набору спочатку дописуємо зліва 0, а потім — 1.

Кількість бітів	Кількість повідомлень, які можна закодувати
1	2
2	$2*2 = 2^2 = 4$
3	$2*2*2 = 2^3 = 8$
4	$2*2*2*2 = 2^4 = 16$
5	$2*2*2*2*2 = 2^5 = 32$
6	$2*2*2*2*2*2 = 2^6 = 64$
7	$2*2*2*2*2*2*2 = 2^7 = 128$
8	$2*2*2*2*2*2*2*2 = 2^8 = 256$

Які бувають системи числення?

Система числення — це правила запису чисел за допомогою спеціальних знаків — цифр.

Системи числення поділяють на позиційні і непозиційні.

Прикладом непозиційної системи числення є римська. У ній для запису чисел використовуються літери латинського алфавіту. При цьому буква I завжди позначає одиницю, буква V — п'ять, X — десять, L — п'ятдесят, C — сто, D — п'ятсот, M — тисячу і т. д., незалежно від позиції, на якій цю цифру розташовано.

У позиційних системах числення значення цифри залежить від її позиції в числі. Наприклад, у числі 444 найлівіша цифра «4» означає «чотири сотні», середня — «чотири десятки», а найправіша — «чотири одиниці». Кількість цифр у системі числення називається її ***основою***.

Які системи числення найпоширеніші?

Основа	Назва	Сфера застосування
2	двійкова	Логіка, програмування, комп'ютерна техніка
3	трійкова	Використовувалася в деяких старих комп'ютерах
8	вісімкова	Використовувалася в кібернетиці в 1960–1970-ті роки
10	десяткова	Використовується повсюдно
12	дванадцяткова	Вимірювання часу
16	шістнадцяткова	Програмування, для подання четвірок бітів
20	двадцяткова	Баскська та деякі інші мови

Цифри шістнадцяткової системи числення прийнято позначати як 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F (цифри, що позначаються літерами, відповідають десятковим числам 10, 11, 12, 13, 14, 15). Оскільки існує всього $2^4 = 16$ 4-бітних двійкових повідомлень, то кожному з них можна зіставити одну шістнадцяткову цифру. Наприклад:

$$7A_{16} = \underbrace{0111}_{7}\ \underbrace{1010}_{A}{}_{2}$$

У шістнадцятковому вигляді кодують кольори у вебдизайні, виводять значення змінних під час налагодження програм, якщо треба знати значення окремих бітів, тощо.

Як перевести довільне ціле число з десяткової системи числення в іншу систему?

Припустимо, x — це десяткове число, а b — основа іншої системи числення. Алгоритм переведення числа x у систему числення з основою b є таким.

1) Ділимо x на b. Отримуємо частку і остачу.
2) Отриману на кроці 1 частку знову ділимо на b. Знову отримуємо частку і остачу.
3) Повторюємо процес доти, доки частка не стане менше b.
4) Записуємо остачі у зворотному до їх отримання порядку.

Наприклад, переведемо число 75 у різні системи числення.

Переведення у двійкову систему

75	2
1	37 | 2
	1 18 | 2
	0 9 | 2
	1 4 | 2
	0 2 | 2
	0 1

Відповідь: 1001011_2

Переведення у вісімкову систему

75	8
3	9 | 8
	1 1

Відповідь: 113_8

Переведення у шістнадцяткову систему

75	16
11	4

Відповідь: $4B_{16}$ (оскільки $B_{16} = 11_{10}$)

Як перевести двійкове число в десяткову систему числення?

Візьмімо, наприклад, переведення в десяткову систему числа 11001010_2.

$128 + 64 + 8 + 2 = 202$.

Отже, $11001010_2 = 202_{10}$.

1	1	0	0	1	0	1	0
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
128	64	0	0	8	0	2	0

Як видно з прикладу, щоб отримати запис числа в десятковій системі числення, було знайдено суму степенів двійки, які відповідають одиничним бітам.

Де в житті можна побачити застосування двійкового коду?

Штрихко́д, або ***штриховий код,*** — спосіб запису даних, зручний для зчитування машиною. Найчастіше трапляються штрихкоди у вигляді смуг різної товщини, які ідентифікують товари. Також існують штрихові коди, складені з крапок, квадратів та інших геометричних фігур (наприклад, QR-коди), які призначені для розпізнавання різними пристроями (сканерами штрихкодів, програмами у смартфонах тощо).

На перший погляд штрихкод здається просто безладною послідовністю ліній, однак насправді він формується за чіткими правилами. Нижче описано одну з найпоширеніших систем правил формування штрих-кодів, а саме Code-128.

1 — Пусте місце, потрібне для чіткого визначення початку та кінця коду.
2 — Стартовий символ. Для Code-128 можливі три варіанти (так званих A, B і C): 11010000100, 11010010000 або 11010011100, їм відповідають різні кодові таблиці.
3 — Власне код, що містить потрібні нам дані.
4 — Контрольна сума.
5 — Стоп-символ. Для Code-128 це 1100011101011.

Тепер про те, як кодуються біти. Тут все дуже просто — якщо взяти ширину найтоншої лінії за «1», то лінія подвійної ширини дасть код «11», потрійна — «111» і т. д. Порожнє місце буде відповідати «0», «00» або «000» за тим самим принципом. Охочі можуть порівняти стартовий код на зображенні, щоб переконатися, що правило виконується.

Контрольна сума — це значення, яке можна і зчитати, і обчислити на основі інших даних. Якщо обчислене і зчитане значення збігаються, інші дані були зчитані правильно. Тобі траплялися в магазині ситуації, коли касирові не вдавалося зчитати штрихкод? Скоріш за все, це ставалося тому, що обчислене та зчитане значення контрольної суми з якоїсь причини не збігалися (наприклад, тому що лінії штрихкоду були затерті).

Як у комп'ютері кодується текстова інформація?

Для кодування одного текстового символу використовують щонайменше 1 байт інформації (8 біт). $2^8 = 256$, тому за допомогою 1 байта можна закодувати 256 різних символів.

Кодування полягає в тому, що кожному символу ставиться у відповідність унікальний двійковий код. Найменший код — це $00000000_2=0_{10}$, а найбільший — $11111111_2=255_{10}$. Відповідність кодів символам встановлюється згідно з ***таблицею кодування***.

Приклади найпоширеніших таблиць кодування текстових символів

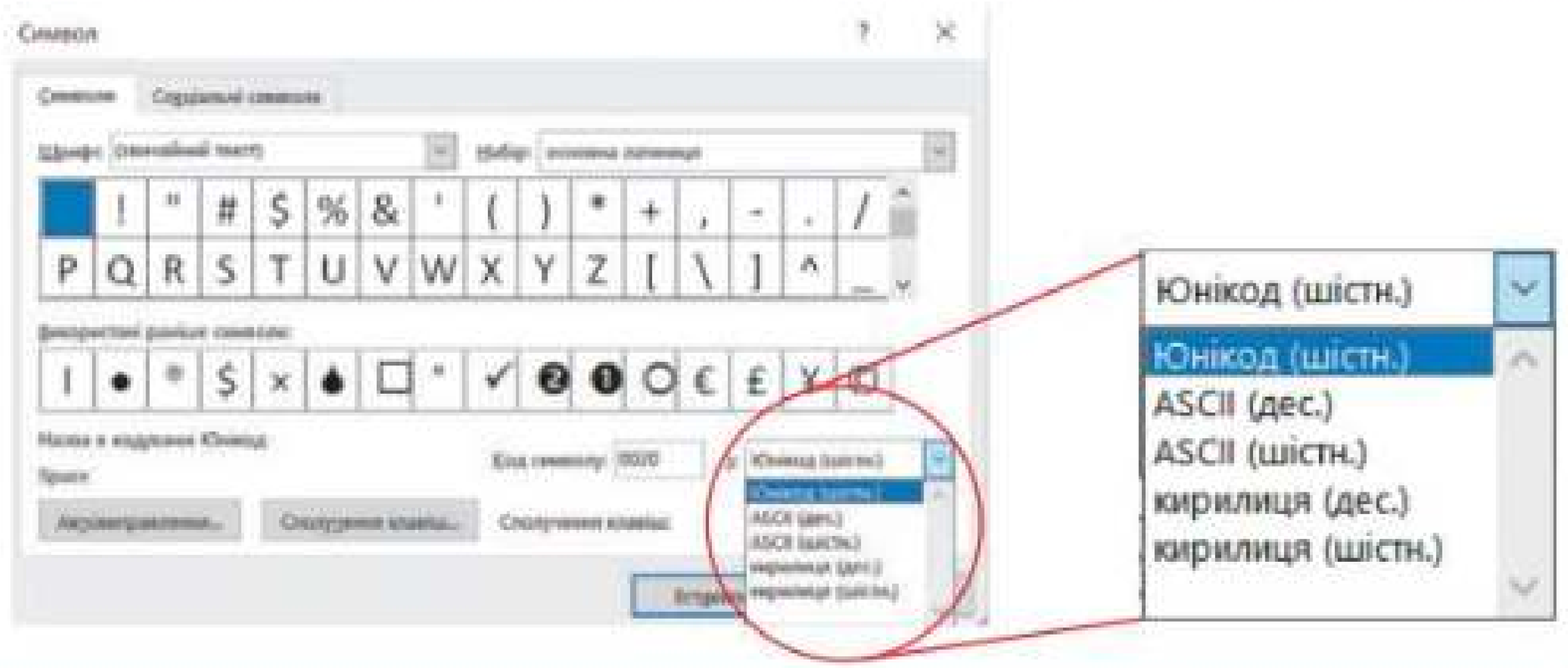
ASCII (англ. American Standard Code for Information Interchange, американський стандартний код для обміну інформацією) — таблиця кодування, що кодує лише символи з номерами від 0 (00000000) до 127 (01111111). До їх числа входять літери латиниці, цифри, розділові знаки, дужки і деякі інші службові символи. Нижче подано фрагмент кодової таблиці ASCII.

Символ	10-й код	2-й код	Символ	10-й код	2-й код	Символ	10-й код	2-й код	Символ	10-й код	2-й код
	32	00100000	/	47	00101111	>	62	00111110	M	77	01001101
!	33	00100001	0	48	00110000	?	63	00111111	N	78	01001110
"	34	00100010	1	49	00110001	@	64	01000000	O	79	01001111
#	35	00100011	2	50	00110010	A	65	01000001	P	80	01010000
$	36	00100100	3	51	00110011	B	66	01000010	Q	81	01010001
%	37	00100101	4	52	00110100	C	67	01000011	R	82	01010010
&	38	00100110	5	53	00110101	D	68	01000100	S	83	01010011
'	39	00100111	6	54	00110110	E	69	01000101	T	84	01010100
(	40	00101000	7	55	00110111	F	70	01000110	U	85	01010101
)	41	00101001	8	56	00111000	G	71	01000111	V	86	01010110
*	42	00101010	9	57	00111001	H	72	01001000	W	87	01010111
+	43	00101011	:	58	00111010	I	73	01001001	X	88	01011000
,	44	00101100	;	59	00111011	J	74	01001010	Y	89	01011001
-	45	00101101	<	60	00111100	K	75	01001011	Z	90	01011010
.	46	00101110	=	61	00111101	L	76	01001100	[	91	01011011

Розширена ASCII — це таблиця ASCII, розширена кодами з номерами від 128 до 255. Для текстів різними мовами використовують різні розширені коди ASCII. Так, для мов, що послуговуються кириличною абеткою (українська, російська, білоруська, болгарська, македонська та сербська), одне з найпопулярніших розширень ASCII називається кодуванням Windows 1251.

Юніко́д (англ. Unicode, УНІфіковане КОДування) — промисловий стандарт, розроблений для забезпечення цифрового подання символів усіх писемностей світу та спеціальних символів. Кожен символ кодується в Unicode принаймні двома байтами ($2^{16} = 65\,536$ символів).

Наприклад, у текстовому процесорі Word, відкривши діалогове вікно «Символ», можна ознайомитися з кодом кожного символу:

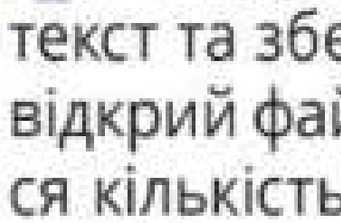


ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

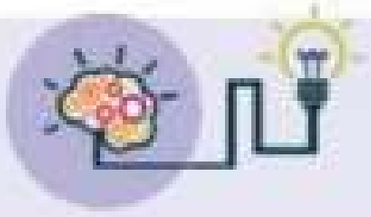
1. Наведи приклади цифрових пристроїв.
2. Поясни, чому комп'ютер та інші пристрої називають цифровими.
3. Як тобі вже відомо, в 1 кілобайті міститься 1024 байти, в 1 мегабайті — 1024 кілобайти тощо. Спробуй пояснити, чому тут фігурує саме 1024, а не яке-небудь інше число.
4. Проаналізуй відповідь на запитання «Як формується двійковий код послідовності чисел?» у рубриці «Запитання-відповіді» і спробуй визначити, скільки повідомлень можна закодувати за допомогою *n* біт. Відповідь запиши у вигляді формули.
5. Відкрий текстовий редактор «Блокнот», введи невеличкий текст та збережи файл у форматі txt. Визнач обсяг файлу. Потім відкрий файл за допомогою текстового процесора Word і дізнайся кількість символів у тексті (вкладка «Рецензування» — кнопка «Статистика»). Поясни, як пов'язані обсяг файлу у форматі txt та кількість набраних символів. Скільки байтів витрачається на кодування одного символу?
6. Знайди двійкові коди чисел 25, 36, 102 та подай їх у вигляді штрих-кодів. Штрих-код створи в табличному або текстовому процесорі, зафарбовуючи деякі клітинки таблиці. Усього в таблиці 8 стовпців, що відповідають 8 бітам байта.

   Наприклад, число $11_{10} = 1011_2$ буде подано так:

   Зауваж, що якщо в числі менше 8 біт, то старші (ліві) біти заповнюються нулями.
7. Які переваги мають позиційні системи числення над системою, яку використовували давні римляни?

§ 7. Кодування графіки та звуку



Як закодувати двійковим кодом художнє полотно?

Складно уявити сучасні цифрові пристрої без графічного інтерфейсу та звукового супроводу. Комп'ютери допомагають створювати, змінювати, зберігати та поширювати різноманітні зображення. Більшість людей постійно обмінюються світлинами, поширюють їх у соціальних мережах тощо. Тобто величезна частка інформації зберігається, опрацьовується та передається у графічному вигляді. Те саме стосується і звукових даних.

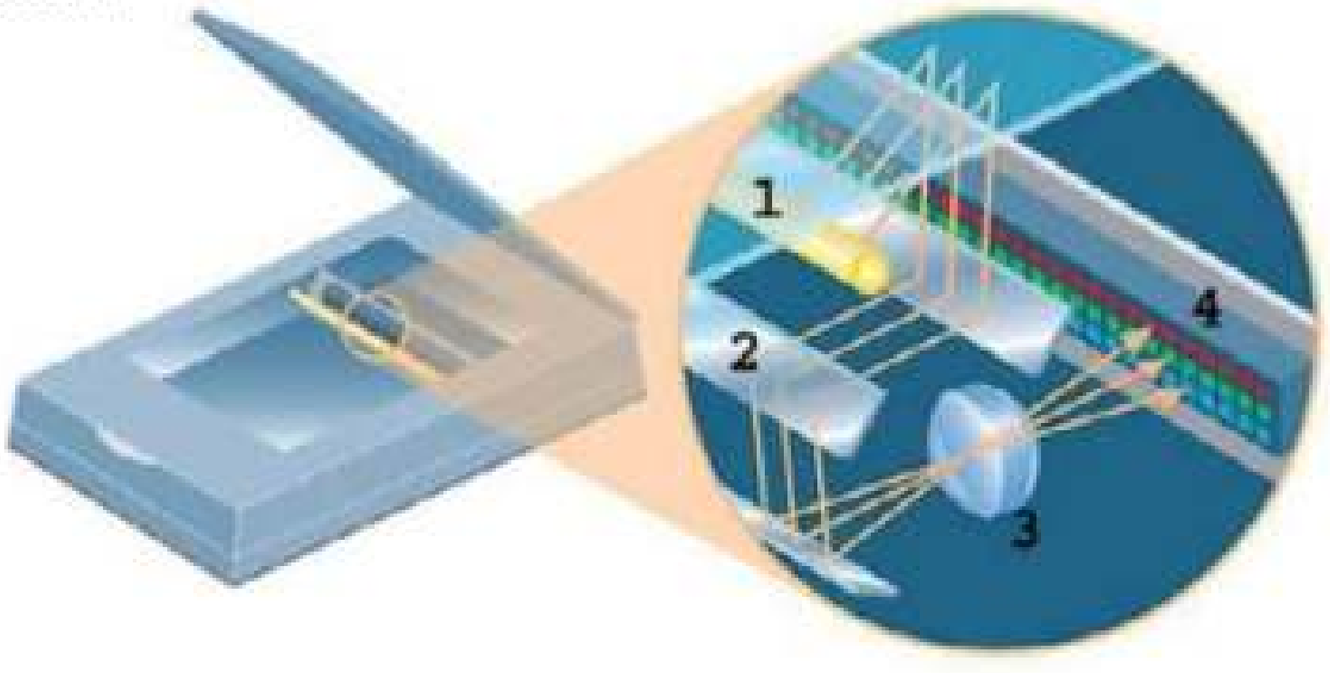
Завдання № 1

1. Опрацюй інформацію.

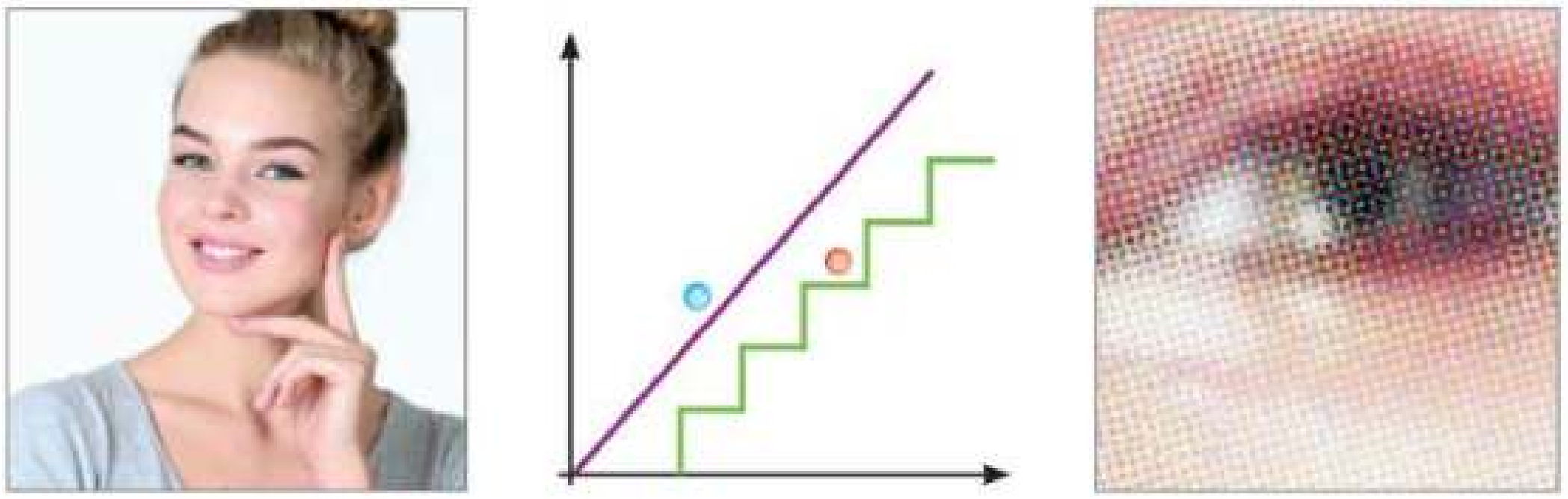
   Сканер — це пристрій, за допомогою якого можна ввести будь-яку графічну інформацію з паперового носія в пам'ять комп'ютера.

Принцип роботи сканера

Під склом розміщуються кілька дзеркал, спрямованих під певним кутом (2), світлочутливі датчики (4), лінзи (3) і невелике джерело світла (1), яке прикріплене на рухомому візку. Цей візок рухається вздовж усього документа. Світло відбивається від аркуша, що сканується, і, пройшовши через систему дзеркал і лінз, спрямовується на світлочутливі датчики.



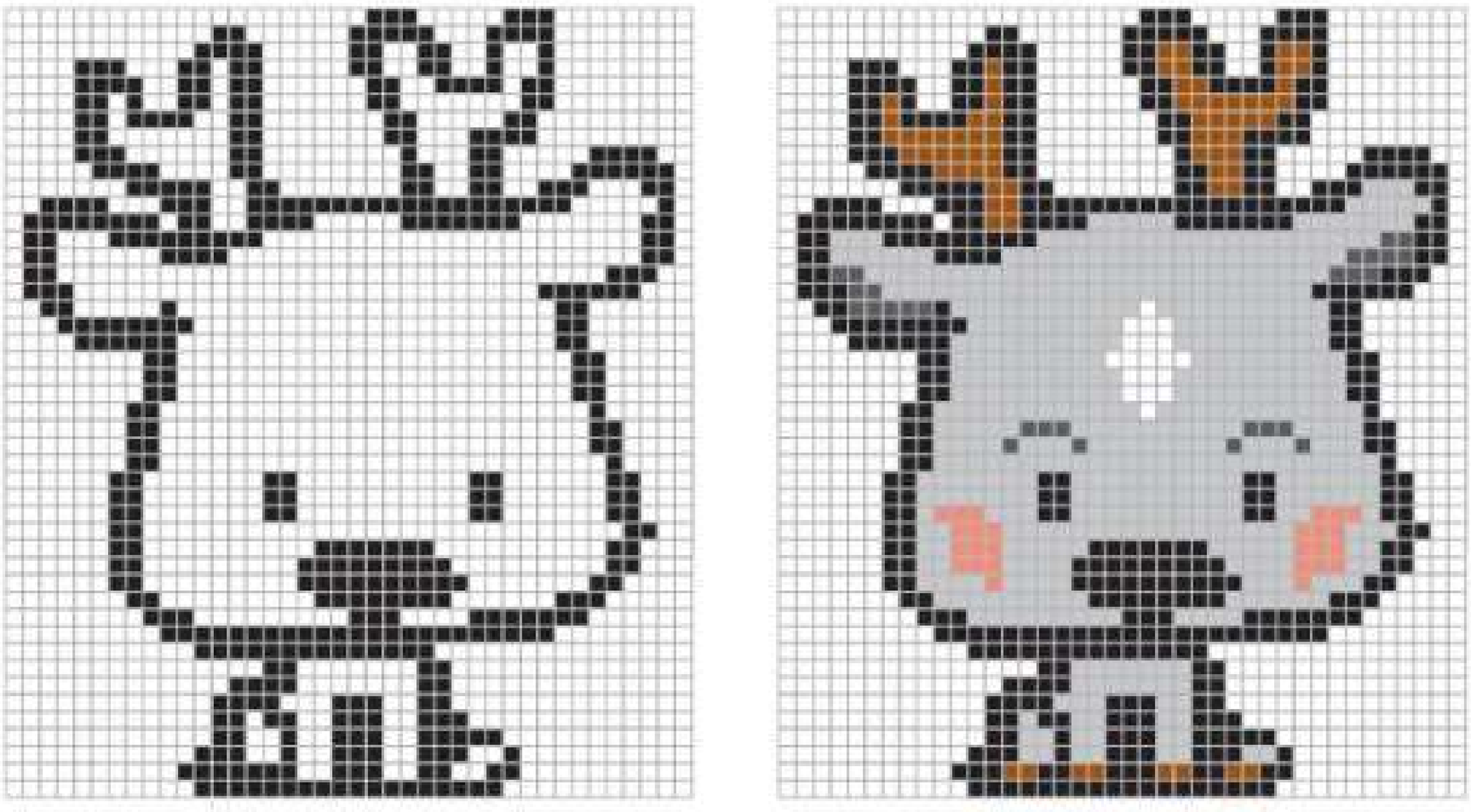
Інформація про колір, який відбиває кожна точка в документі, передається на основний пристрій, перетворюється та надсилається на комп'ютер у вигляді цифрової копії щойно відсканованого документа.



2. Зроби висновки.
   Під час сканування суцільне зображення _____ променями світла на маленькі _____. Кожна _____ має свій _____, інформація про який зберігається в комп'ютері за допомогою _____ коду.

Завдання № 2

1. Запропонуй свою таблицю кодування для кожного зображення. У ній потрібно вказати двійкові коди для всіх кольорів, які є на зображенні.

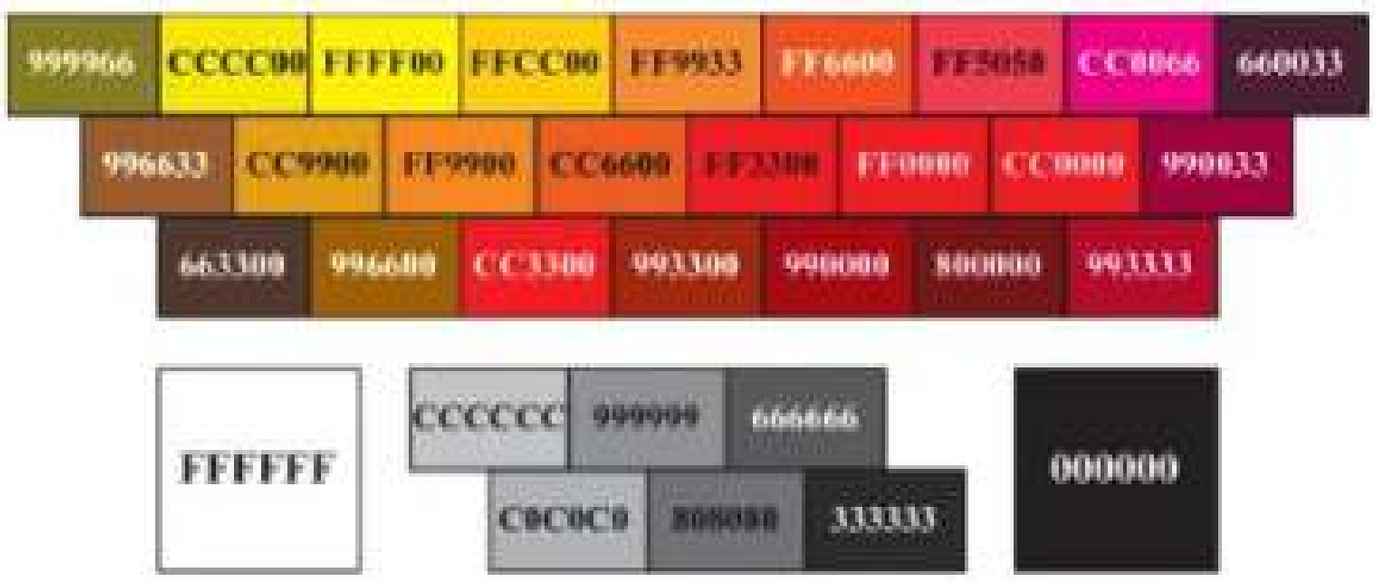


2. Спробуй визначити, скільки бітів знадобиться для зберігання кожного малюнка за допомогою запропонованих кодів.

Завдання № 3

Розглянь зображення. Поміркуй і дай відповіді на запитання:

- У якій системі числення подано коди кольорів?
- Скільки бітів використовується для збереження інформації про кожен колір?
- Скільки всього кольорів можна закодувати за допомогою такої кількості бітів?
- Дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді» про кодування кольорів і назви колірну модель, яку використано для кодування. Інтенсивність якого кольору в кожному коді позначено першою парою символів, другою та третьою?



Завдання № 4

Об'єднайтеся в пари. Перегляньте вміст за QR-кодами і спробуйте здогадатися, яке з трьох інформаційних повідомлень має найменший обсяг, середній та найбільший. Відповідь аргументуйте.

1. vse.ee/crgh
2. vse.ee/crgi
3. vse.ee/crgj

Завдання № 5

Запропонуй таблицю двійкового коду для кодування ось такого повідомлення:

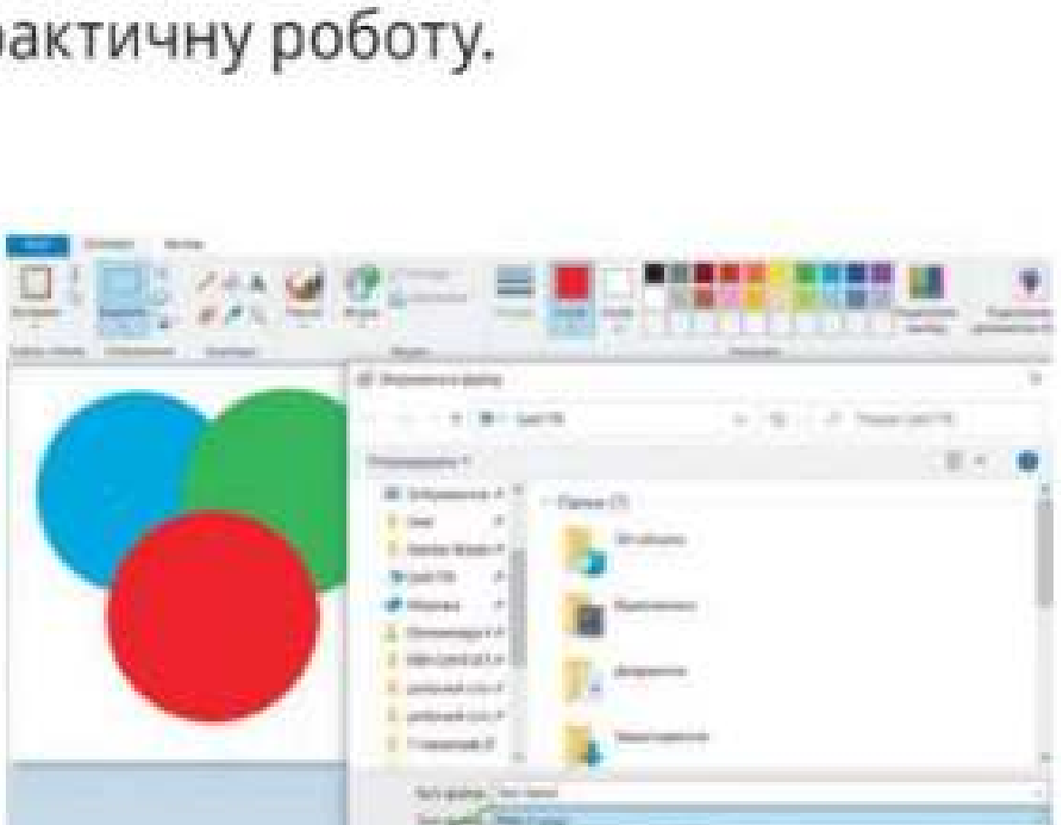
Запиши це повідомлення за допомогою твого коду.

Завдання № 6

1. Намалюй на окремому аркуші паперу або створи в текстовому / табличному процесорі таблицю за зразком.

Колір	Інтенсивність		
	червоний	зелений	синій
	0	0	0
	0	255	0
	255	0	0
	0	0	255
	255	255	255
	128	128	128

2. Відкрий графічний редактор, наприклад Paint, та дізнайся, який колір буде отримано, якщо встановити вказану в таблиці інтенсивність складових кольору.



Практична робота

Відкрий е-додаток (7.1), виконай практичну роботу.

Завдання № 7

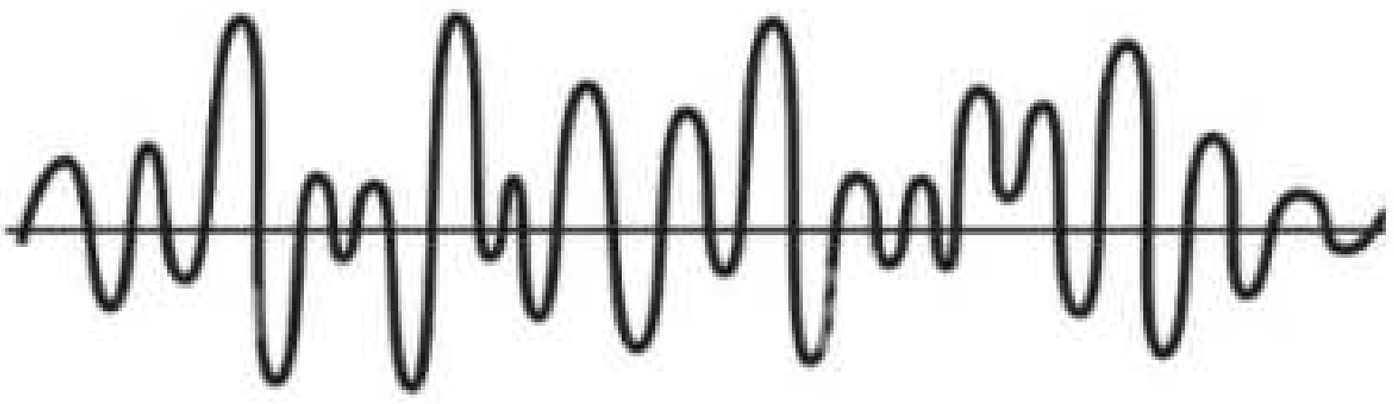
1. Відкрий графічний редактор Paint, створи зображення, подібне до поданого, та збережи його в трьох різних форматах:
   - «Зберегти як...» — 24-розрядний малюнок bmp
   - «Зберегти як...» — 16-колірний малюнок bmp
   - «Зберегти як...» — монохромний малюнок bmp

BMP (англ. Bitmap — бітова карта, bitmap-формат) — формат файлу зображень растрової графіки, у якому зображення зберігається у вигляді набору чисел, що кодують колір кожного пікселя.

2. Переглянь та порівняй обсяги отриманих файлів.
3. Зроби висновки: що більше кольорів у зображенні, то _____, оскільки на кодування кожного пікселя _____.

Завдання № 8

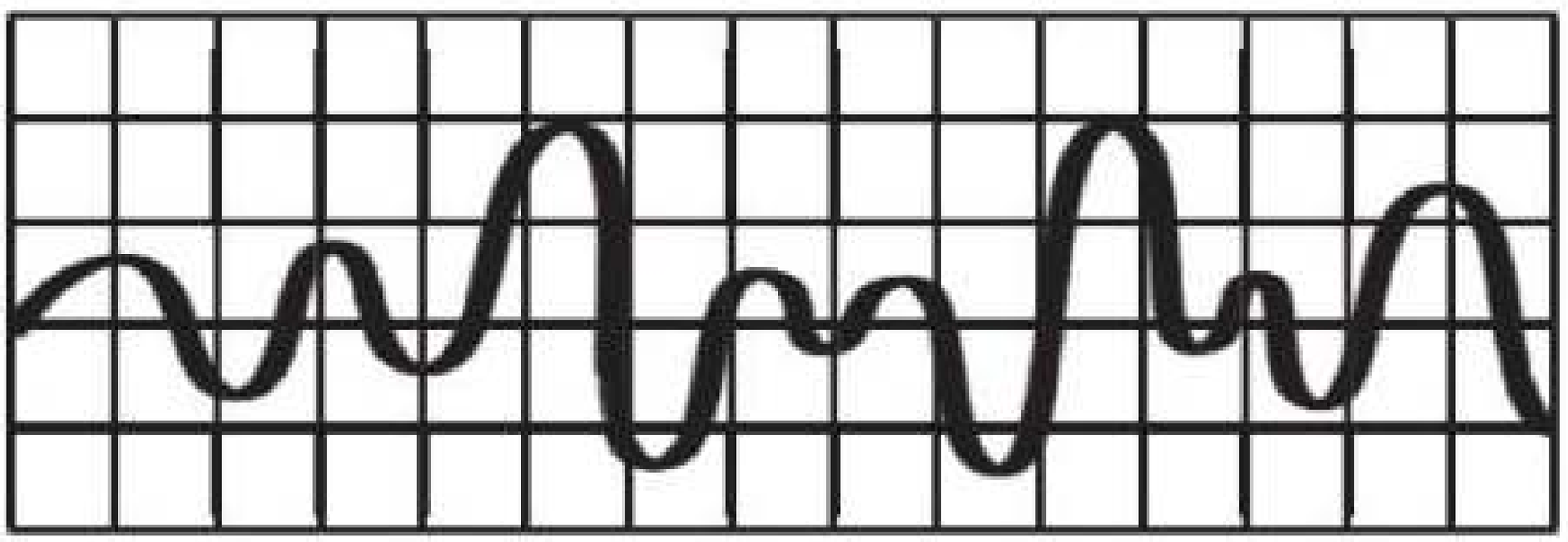
Порівняй звукові доріжки. Який звук займатиме більший інформаційний обсяг за умови його відцифрування? (Час відтворення звуку однаковий.) Обґрунтуй свою відповідь.

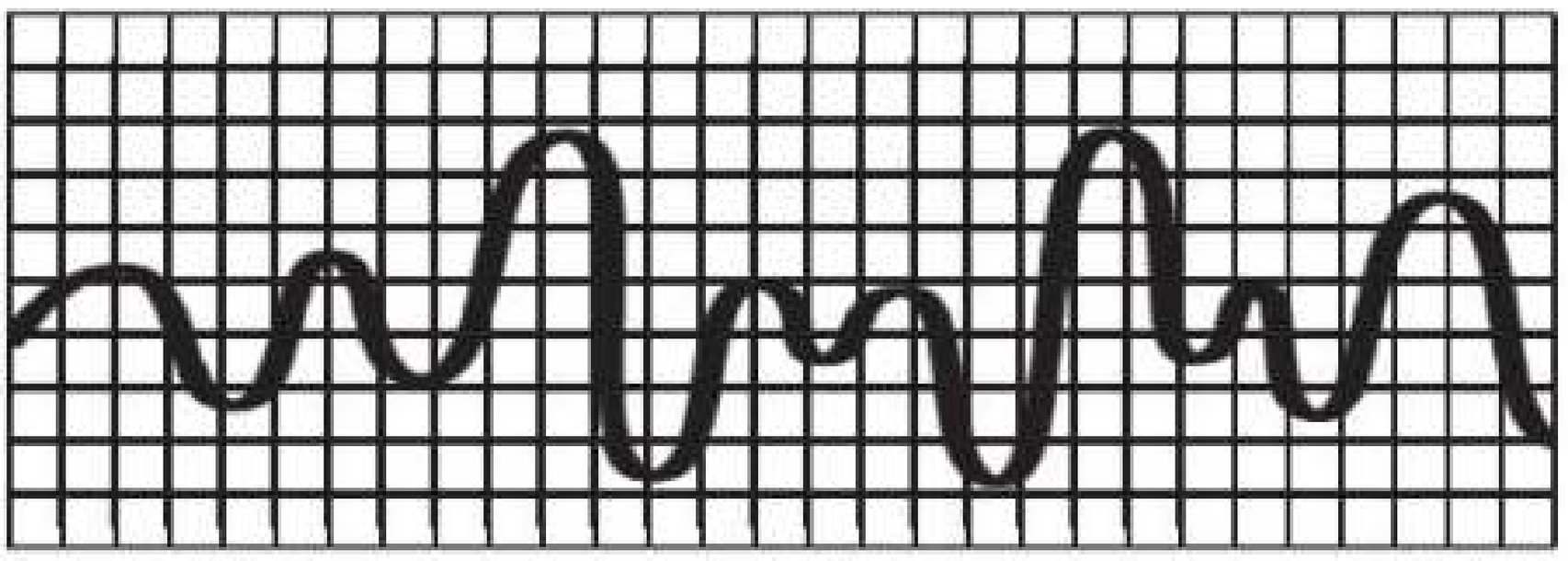
1. 

2.

Завдання № 9

Розглянь подані схеми. Запропонуй до кожної спосіб двійкового кодування. Порівняй результати.

1. 

2. 

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

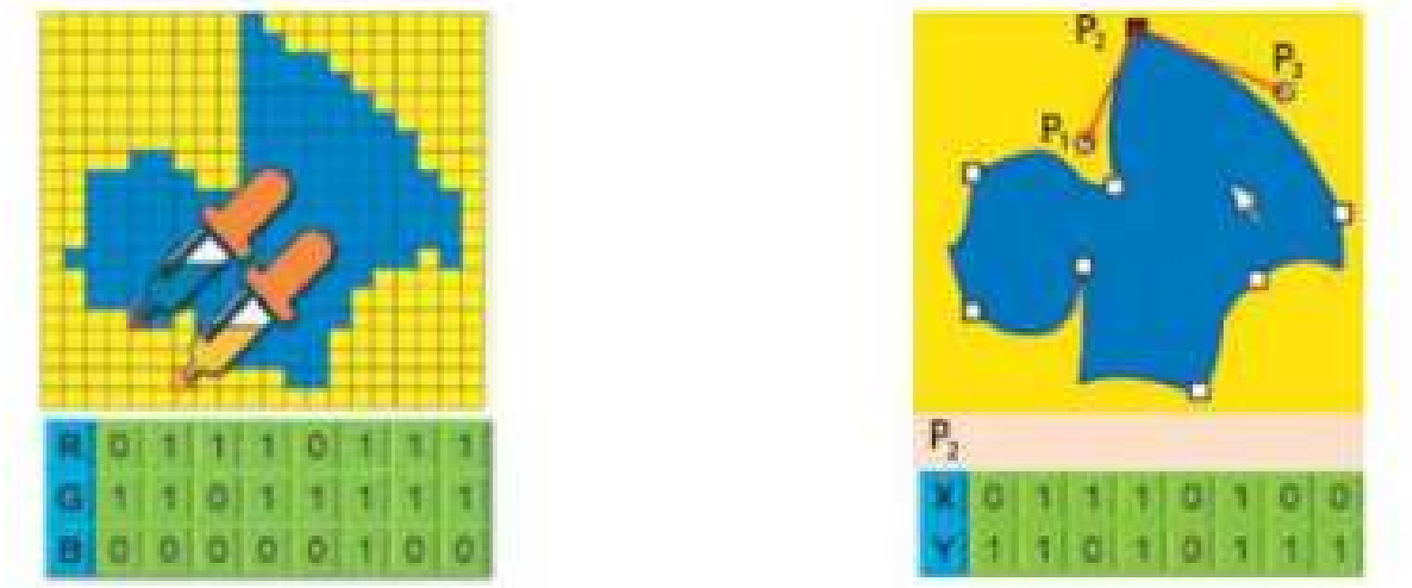
Як кодуються графічні дані?

Зображення зберігають у двох основних форматах — ***растровому*** і ***векторному***.

У найпростішому растровому форматі BMP зображення під час кодування поділяється на прямокутну матрицю маленьких точок (пікселів), яку називають ***растром***. Кожен піксель растру кодується послідовністю бітів. Довжина коду кожного пікселя залежить від кількості кольорів у зображенні.

У форматі BMP зображення кодується без втрат даних. В інших популярних форматах, наприклад JPEG або PNG, система кодування є складнішою і деяка інформація про зображення може втрачатися (часто — непомітно для ока). Однак обсяг файлів зображень у цих форматах, як правило, значно менший за обсяг BMP-файлу.

Векторний метод кодування графічної інформації базується на математичному описі графічних примітивів (квадрат, прямокутник, трикутник тощо) та їхніх властивостей (зафарбування, контур, товщина контуру тощо).



Як кодуються кольори в зображенні?

Будь-який колір визначається як комбінація кількох (найчастіше — трьох) параметрів. Які саме це будуть параметри, визначає ***колірна модель***. Розглянемо найуживаніші колірні моделі.

RGB — Red (червоний), Green (зелений), Blue (блакитний). Ця модель базується на тому факті, що будь-який колір можна подати як поєднання в різних пропорціях трьох основних кольорів, що випромінюються: червоного, зеленого та синього. RGB використовується для відтворення зображень на екрані.

Інтенсивність кожного кольору позначається числами від 0 до 255, де:

- 0 означає, що колір відсутній (немає інтенсивності);
- 255 означає, що колір максимально інтенсивний.

Таким чином, кожен колір може бути представлений комбінацією інтенсивності червоного, зеленого і синього кольорів. Наприклад:

- (0, 0, 0) — це чорний колір (жодний колір не випромінюється);
- (255, 255, 255) — це білий колір (усі кольори випромінюються з максимальною інтенсивністю);
- (255, 0, 0) — це чистий червоний колір.

Ці числові параметри також використовуються в цифровому кодуванні кольорів. Наприклад, у вебдизайні шістнадцяткове значення кольору зазначається у форматі:

#rrggbb,

де rr (червоний), gg (зелений) та bb (синій) — шістнадцяткові значення від 00 до ff.

Наприклад, #ff0000 — червоний, оскільки для червоного встановлено найвище значення (ff), а для двох інших (зелений та синій) встановлено значення 00; #00ff00 — зелений, оскільки для зеленого встановлено найвище значення (ff), а для інших двох (червоного та синього) встановлено значення 00.

Загалом модель RGB дає змогу створювати мільйони кольорів завдяки різним комбінаціям інтенсивності цих трьох основних кольорів.

Шістнадцяткова система позначення кольорів простіша при зчитуванні і тому зручніша для сприйняття людиною.

Дані, подані у шістнадцятковому коді, легко перетворюються на двійкові: F у шістнадцятковій системі — це 1111 у двійковій, а FF (шістнадцяткове) — це 11111111 (двійкове).

CMYK — Cyan (блакитний), Magenta (пурпуровий), Yellow (жовтий), blacK (чорний). Такий метод кодування кольору прийнятий у поліграфії, адже майже кожен колір поверхні (тобто колір, що відбивається) можна подати як поєднання в різних пропорціях блакитного, пурпурового та жовтого. Однак чистого чорного кольору в такий спосіб не отримати, і тому він вводиться як окрема компонента.

HSB — Hue (відтінок), Saturation (насиченість), Brightness (яскравість). Ця модель найбільше відповідає способу сприйняття кольорів людським оком. Регулюючи відтінок, насиченість та яскравість, можна отримати багато довільних кольорів, як і під час роботи з іншими моделями. Колірна модель HSB зручна для застосування в тих графічних редакторах, які орієнтовані не на обробку готових зображень, а на створення їх власноруч.

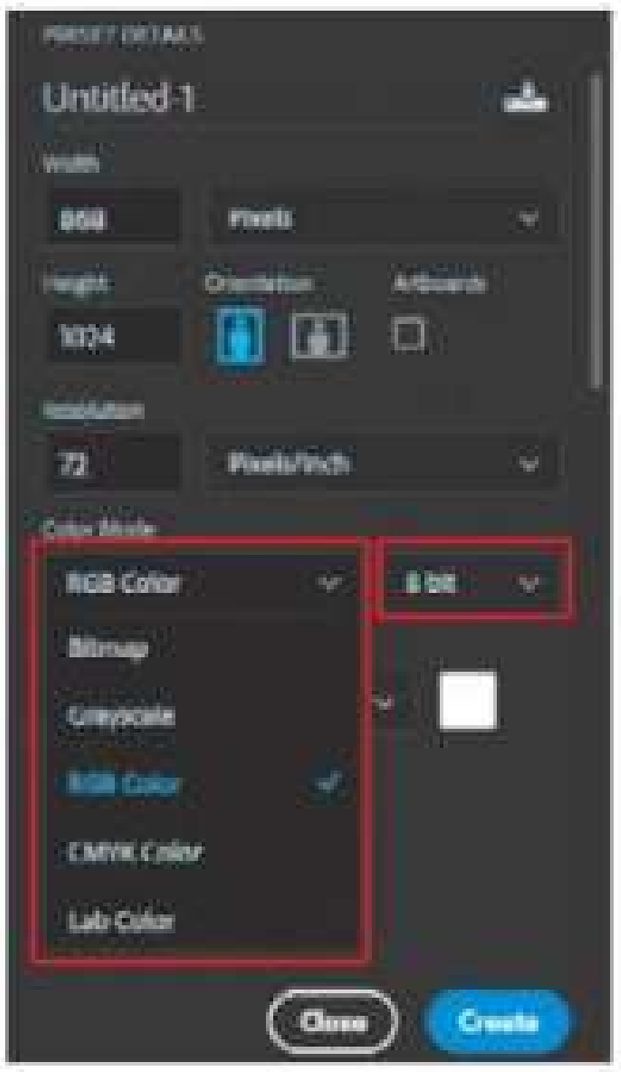
Кількість бітів, які використовуються для кодування одного пікселя, називається ***глибиною кольору***.

Палітра — набір кольорів, які можуть бути використані у зображенні.

Наприклад, для подання чорно-білих ілюстрацій використовується палітра із 256 градацій сірого кольору.

Глибина кольору та кількість кольорів у палітрі взаємопов'язані: якщо глибина кольору становить *n* біт, то палітра містить 2^n кольорів.

У більшості графічних редакторів глибину кольору, палітру та колірну модель можна вибрати під час створення чи збереження зображення:



Найпоширенішими режимами опрацювання повноколірних зображень є True Color та High Color. Вони відрізняються кількістю бітів, які призначено для кодування одного пікселя, та, відповідно, кількістю можливих кольорів у зображенні.

Режим True Color (3 байти на піксель). Кількість можливих кольорів:

$$256^3 = 2^{24} = 16\,777\,216.$$

Режим High Color (2 байти на піксель). Кількість можливих кольорів:

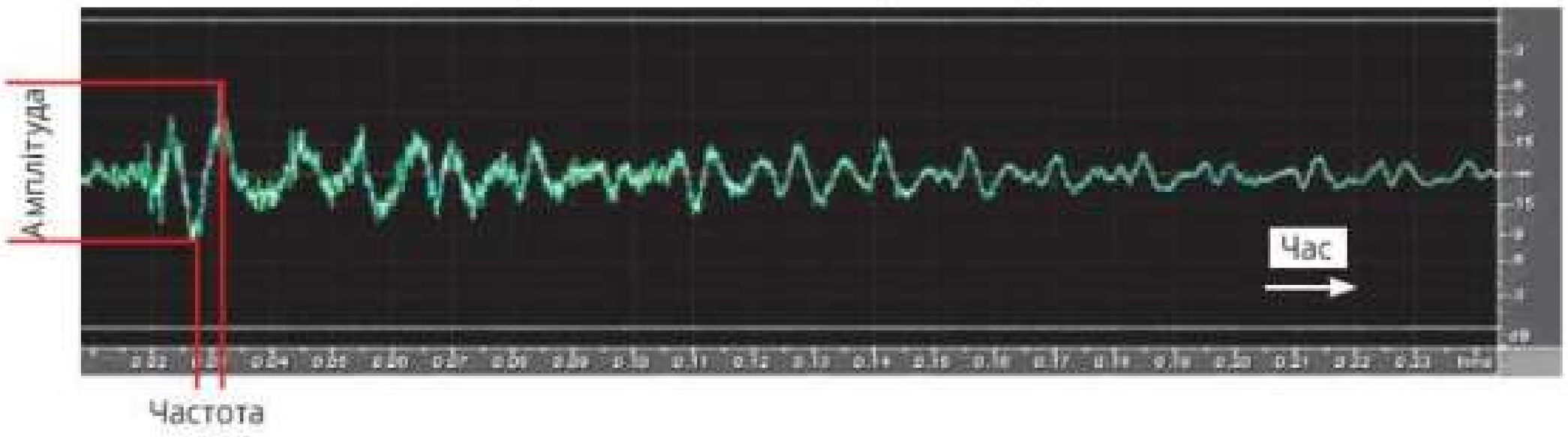
$$256^2 = 2^{16} = 65\,536.$$

Більше про відтворення кольорів дізнайся в е-додатку (7.2).

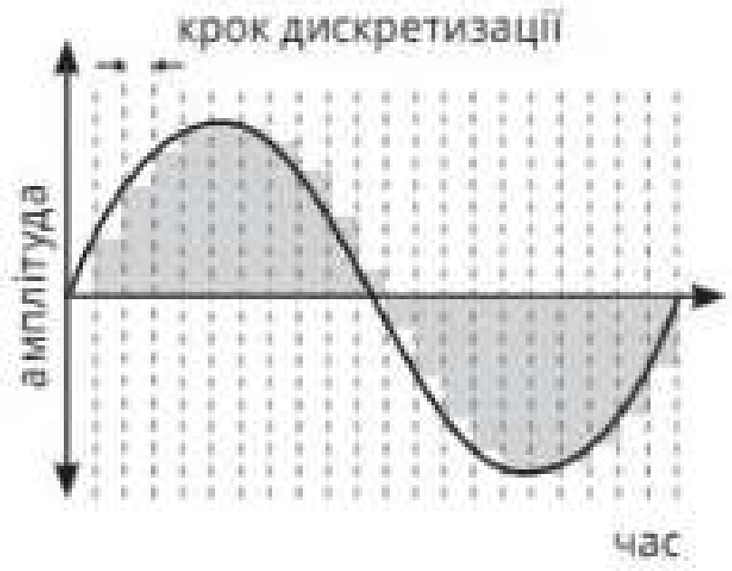
Як кодується звук?

Звук є хвилею, яка характеризується ***амплітудою*** (висотою хвилі) і ***частотою*** коливань. Ці показники постійно змінюються. Що більшою є амплітуда, то голосніший звук, а зі зростанням частоти підвищується звуковий тон.

Відтворення комп'ютером звукової хвилі



Звукові хвилі, що нас оточують, є ***неперервними***, тобто це аналоговий сигнал. А в комп'ютері неперервних величин не існує, адже значення бітів не змінюється плавно; воно може тільки «стрибати» з 0 на 1 чи навпаки. Величини, що можуть набувати лише скінченної кількості значень, називаються ***дискретними (цифровими)***. Усі величини в комп'ютері — дискретні, і тому комп'ютерну техніку називають також ***цифровою***.



Таким чином, щоб справжні звукові хвилі опрацьовувати на комп'ютері, їх потрібно перетворити з аналогової форми на цифрову, тобто ***оцифрувати***. Таке перетворення полягає в поділі часу на маленькі проміжки, на кожному з яких визначається один рівень гучності (амплітуда). Кількість таких проміжків протягом 1 секунди називається ***частотою дискретизації***.

У разі двійкового кодування звуку за допомогою послідовності з n біт можна закодувати 2^n рівнів гучності в діапазоні від нульового (звук відсутній) до найгучнішого. Кількість бітів, що призначені для кодування одного рівня гучності, називається ***глибиною звуку***. Сучасні звукові карти забезпечують, наприклад, 16-бітну глибину кодування звуку, тобто $2^{16} = 65536$ рівнів гучності, і навіть 24-бітну.

Обсяг звукового файлу можна визначити за формулою

$$V = T * F * N * R,$$

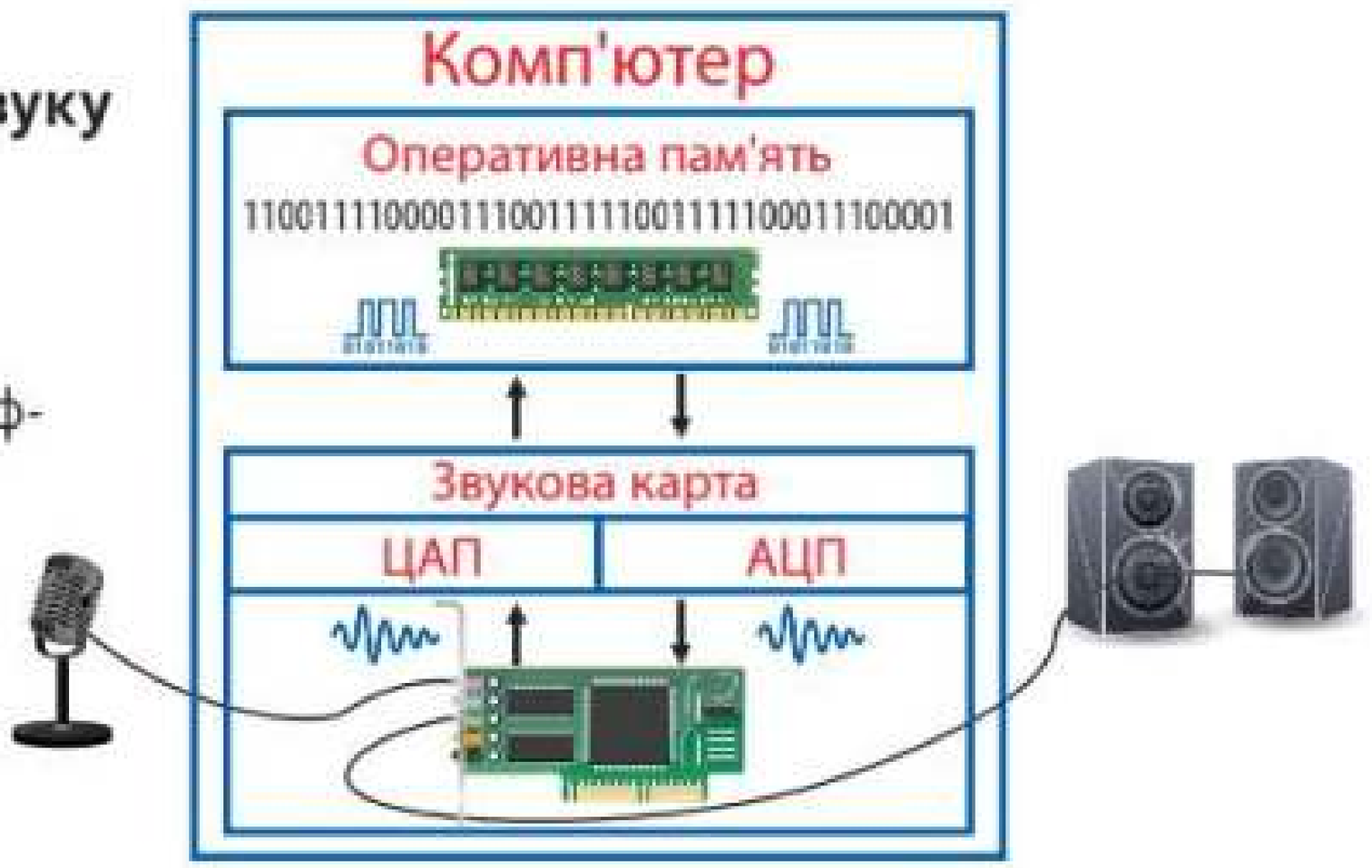
де T — тривалість звучання в секундах;
F — частота дискретизації в Гц;
N — глибина звуку в бітах;
R — режим запису ($R = 1$ для монозапису, $R = 2$ для стереозапису).

Замість кількох показників, якість звуку найчастіше вимірюється одним, що дорівнює добутку $F*N*R$. Його називають ***бітрейтом*** і вимірюють у кілобітах за секунду (1 кбіт = 1000 біт). Бітрейт 192 кбіт/с вважається прийнятним серед невибагливих любителів музики.

Схема кодування та декодування звуку

ЦАП — цифро-аналоговий перетворювач

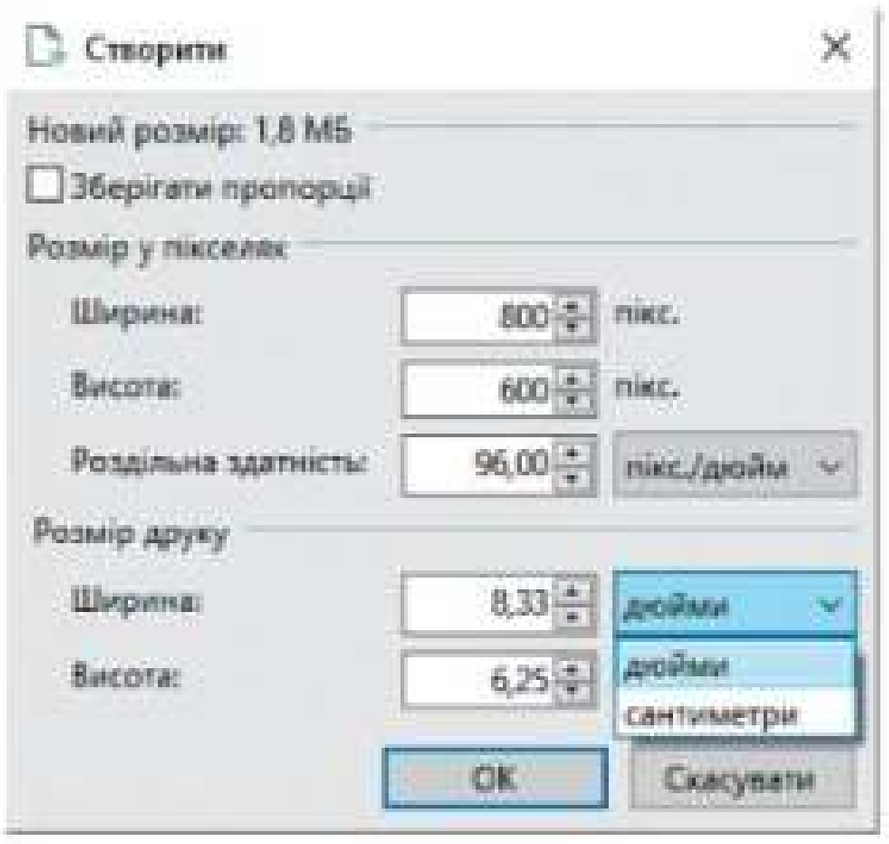
АЦП — аналогово-цифровий перетворювач



ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Встав пропущені слова в реченнях.
   а) Для виведення зображення на екран використовують колірну модель _____, а для друку — модель _____.
   б) Якщо кожен піксель растрового зображення кодують 1 байтом, а розмір растру в пікселях становить 800 х 600, то файл зображення у форматі BMP матиме обсяг _____ кБ.
   в) Що більшою є палітра зображення, то більше _____ використовується для кодування кольору кожного _____.
   г) Обсяг звукового файлу залежить від _____.
   ґ) Файл однохвилинного звукозапису з бітрейтом 192 кбіт/с займатиме _____ МБ.
2. Укажи, які твердження є істинними.
   а) Для кодування звуку період звучання ділиться на дрібні відрізки, і для кожного зберігається амплітуда звуку.
   б) Існують лише двійкова, вісімкова, десяткова та шістнадцяткова системи числення.
   в) Для кодування будь-якої інформації в комп'ютері використовують десяткову систему числення.
   г) Під час кодування зображення поділяється на пікселі, кожний з яких має тільки один колір, що позначається унікальним кодом.
3. Розглянь фрагмент одного з діалогових вікон графічного редактора Paint.NET. Які властивості зображення можна змінити в цьому діалоговому вікні? Як ці налаштування пов'язані з обсягом файлу зображення?



4. На аркуші в клітинку намалюй два зображення, різні за розмірами та кількістю кольорів, але рівні за обсягом файлу у форматі BMP. Вважай, що кожному пікселю відповідає 1 клітинка, а для кодування кольорів використовується мінімально необхідна кількість бітів.
5. Які переваги та недоліки растрової графіки порівняно з векторною?

§ 8. Зазирнемо в системний блок

Як виміряти продуктивність комп'ютера?

Завдання № 1

Розглянь схему та поясни призначення зображених на ній компонентів.

- Поміркуй і дай відповіді на запитання.
  1) Якими можуть бути характеристики материнської плати?
  2) Як відбувається процес збирання основних вузлів комп'ютера?
  3) Як з'ясувати, чи можна на твоєму комп'ютері збільшити кількість оперативної пам'яті?
  4) Які є ознаки того, що оперативної пам'яті на комп'ютері недостатньо?

  Спробуй знайти відповіді на запитання в інтернеті.

Завдання № 2

Розглянь подану схему і дай відповіді на запитання.

1. Які з роз'ємів для моніторів є сучаснішими, а які вже застаріли?
2. Який роз'єм відеокарти виводить аналоговий сигнал, який цифровий, а який — і аналоговий, і цифровий?
3. Як вирішити проблему, якщо ти хочеш вивести зображення на проєктор чи телевізор, який має лише роз'єм HDMI, із системного блока, який має лише виходи VGA та DVI?

Схему також можна переглянути в е-додатку (8.1).

Завдання № 3

Порівняй зображення задніх панелей двох системних блоків. Спробуй визначити, до яких роз'ємів на кожному системному блоці можуть під'єднуватися такі пристрої, як монітор та клавіатура.

Знайди відповіді на запитання в мережі «Інтернет».

а)

б)

Чим відрізняються інтегровані (вбудовані) та дискретні відеокарти? Якими, на твою думку, типами відеокарт оснащено кожен із зображених комп'ютерів?

Об'єднайтеся в пари, визначте назву та призначення кожного роз'єму.

Завдання № 4

Порівняй переваги та недоліки двох типів пристроїв для довготривалого зберігання даних.

HDD

Запам'ятовувальний пристрій: магнітний диск
Доступ: механічний (головка читання / запис)
Переваги:
- Доступна ціна
- Необмежена кількість операцій запису

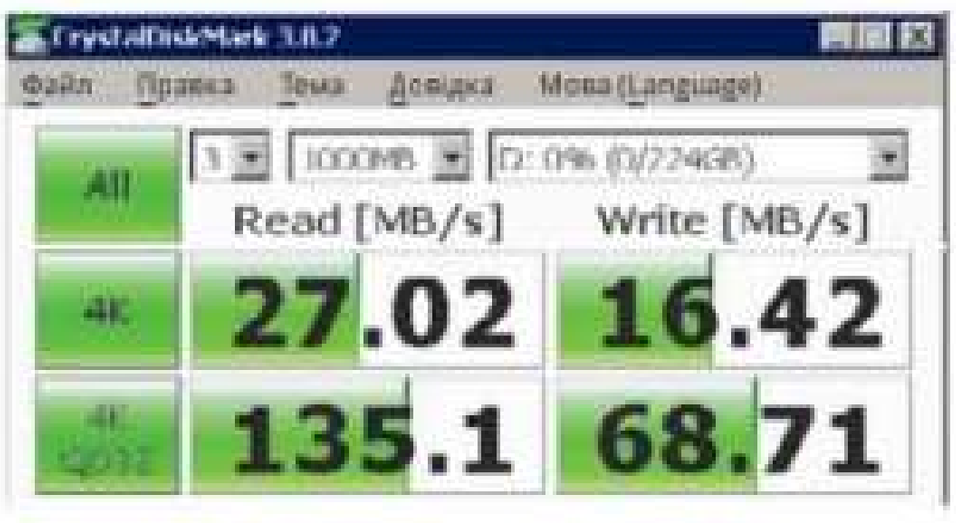
Недоліки:
- Чутливий до механічних впливів
- Повільна робота
- Енерговитратний
- Шум під час роботи

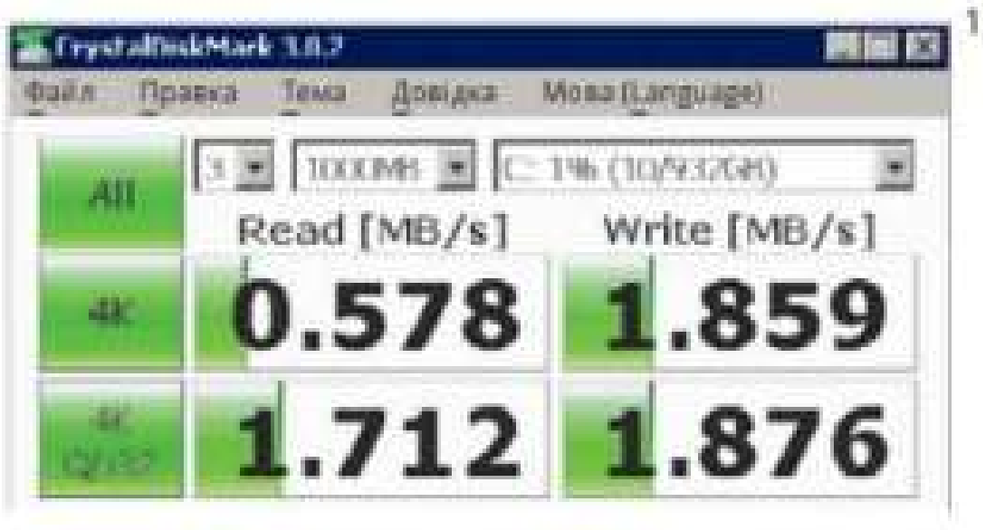
SSD

Запам'ятовувальний пристрій: напівпровідниковий чип
Доступ: електронний
Переваги:
- Стійкий до механічних впливів
- Висока швидкість роботи
- Енергоощадний
- Працює безшумно

Недоліки:
- Висока вартість
- Обмежена кількість операцій запису

- Визнач, які характеристики відповідають HDD, а які — SSD.





[1]

---

[1] Детальніше про використаний інструмент тестування: en.wikipedia.org/wiki/CrystalDiskMark

Завдання № 5

1. Ознайомся з текстом.

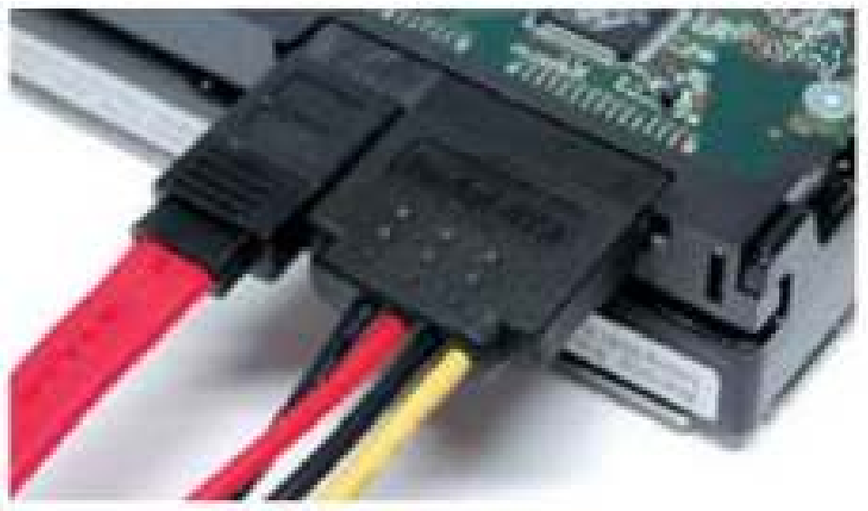
SATA (англ. Serial ATA) — найпопулярніший інтерфейс обміну даними для підключення жорстких дисків і твердотільних пристроїв зберігання даних (SSD), що встановлюються всередині комп'ютерів і ноутбуків (для зовнішніх пристроїв зберігання даних найпопулярнішим інтерфейсом став USB).

Із часу своєї появи інтерфейс SATA зазнав змін, і зараз його найпоширенішою версією є *SATA 3.0*. Версії інтерфейсу відрізняються насамперед пропускною здатністю, тобто швидкістю передавання даних. *SATA 1.0* — 150 МБ/с, *SATA 2.0* — 300 МБ/с, а *SATA 3.0* — 600 МБ/с. Однак це лише теоретична пропускна здатність, а на практиці швидкість передавання даних, як правило, нижча.

Для всіх версій *SATA* кабель виглядає однаково, а отже, пристрої старших версій SATA, можна під'єднувати до роз'ємів на материнській платі, що підтримують новішу версію, і навпаки. Водночас швидкість передавання даних обмежується найповільнішою «ланкою».

Інтерфе́йс (англ. interface) — сукупність засобів і правил, що забезпечують взаємодію комп'ютерів, периферійних пристроїв, пристроїв введення-виведення та/або комп'ютерних програм. У цьому випадку ***інтерфейс*** *— це кабель, що передає сигнали від одного пристрою до іншого.*

2. Розглянь схему. Визнач, який кабель (А чи Б) передає дані. Поясни свою відповідь.



3. Як вплине на роботу користувача заміна пристрою HDD на SSD?

Завдання № 6

Ознайомся з інформацією. Скориставшись рубрикою «Запитання-відповіді», визнач, скільки операцій на секунду виконують комп'ютери, на яких ти працюєш. У скільки разів вони повільніші за вказаний у новині суперкомп'ютер?

Завдання № 7

Порівняй два комп'ютери за їх характеристиками.

Artline Gaming x51 V15

~~32 454 ₴~~
30 777 ₴
Є в наявності

Artline Gaming X46 v31

~~19 350 ₴~~
18 799 ₴
Є в наявності

Короткі технічні характеристики

Artline Gaming x51 V15	Artline Gaming X46 v31
Intel Core i5-10400F (2.9-4.3 ГГц)/RAM 16 ГБ/ HDD 1 ТБ + SSD 480 ГБ/nVidia GeForce RTX 2060 SUPER 8 ГБ/без ОД/LAN/без ОС	AMD Ryzen 5 3500 (3.6-4.1 ГГц)/RAM 16 ГБ/HDD 1 ТБ + SSD 240 ГБ/AMD Radeon RX580, 8 ГБ/без ОД/LAN/без ОС

Порти

Artline Gaming x51 V15	Artline Gaming X46 v31
На передній панелі: 1 x USB 3.0 порт 2 x USB 2.0 порти Аудіороз'єми	**На передній панелі:** 2 x USB 2.0 1 x USB 3.1 Gen1 2 x аудіороз'єми
На задній панелі: 1 x PS/2 порт для клавіатури 1 x PS/2 порт для миші 2 x USB 3.2 Gen1 порти 4 x USB 2.0 порти 1 x DVI-D порт 1 x D-Sub порт 1 x LAN (RJ-45) 3 x аудіороз'єми	**На задній панелі:** 1 x PS/2 клавіатура 1 x PS/2 миша 1 x D-Sub 1 x HDMI порт 1 x LAN (RJ45) 4 x USB 3.1 Gen 1 2 x USB 2.0 3 x аудіороз'єми
Роз'єми на відеокарті: 1 x DVI-D порт 2 x HDMI 2.0b порти 1 x DisplayPort 1.4 порти	**Роз'єми на відеокарті:** 1 x DVI-D 1 x HDMI 3 x DisplayPort

1. Назви основні характеристики кожного з комп'ютерів: модель і тактову частоту процесора, обсяги оперативної пам'яті та пристроїв для тривалого зберігання даних.
2. Поясни, у чому полягає перевага дорожчого комп'ютера.

Скористайся мережею «Інтернет» для пошуку інформації, якої тобі не вистачає для вирішення цього завдання.

3. Чи встановлено на якомусь із комп'ютерів операційну систему і якщо так, то яку?

Завдання № 8

Розгляньте малюнки-підказки і складіть розповідь-презентацію «Догляд за комп'ютером».

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке материнська плата?

Материнською (системною) платою називають пристрій, до якого під'єднуються всі інші пристрої комп'ютера. Наприклад, монітор приєднується до відеокарти, а сама відеокарта встановлюється на материнську плату (або є її складовою).

Як визначити кількість операцій, які може виконати комп'ютер за секунду?

Точної відповіді на це запитання не існує, навіть якщо йдеться про конкретний комп'ютер. Адже різні операції мають різний час виконання. Проте можна приблизно оцінити максимальну кількість операцій, яку протягом секунди може виконати центральний процесор — основний обчислювальний пристрій у комп'ютері. Для цього скористайся таким методом.

1. Дізнайся модель центрального процесора. Для цього у Windows 10 відкрий меню «Пуск» і вибери пункти «Настройки\Система\Про систему», а в Linux відкрий файл $ cat /proc/cpuinfo. Модель процесора може називатися, наприклад, так: Intel Core i5-9400 або так: AMD Athlon II X2 245.
2. Відкрий е-додаток (8.2). Відкрий зазначений сайт, виконай пошук за назвою моделі процесора та дізнайся, скільки вона має ядер (англ. The number of CPU cores) і якою є частота кожного ядра (англ. Frequency).

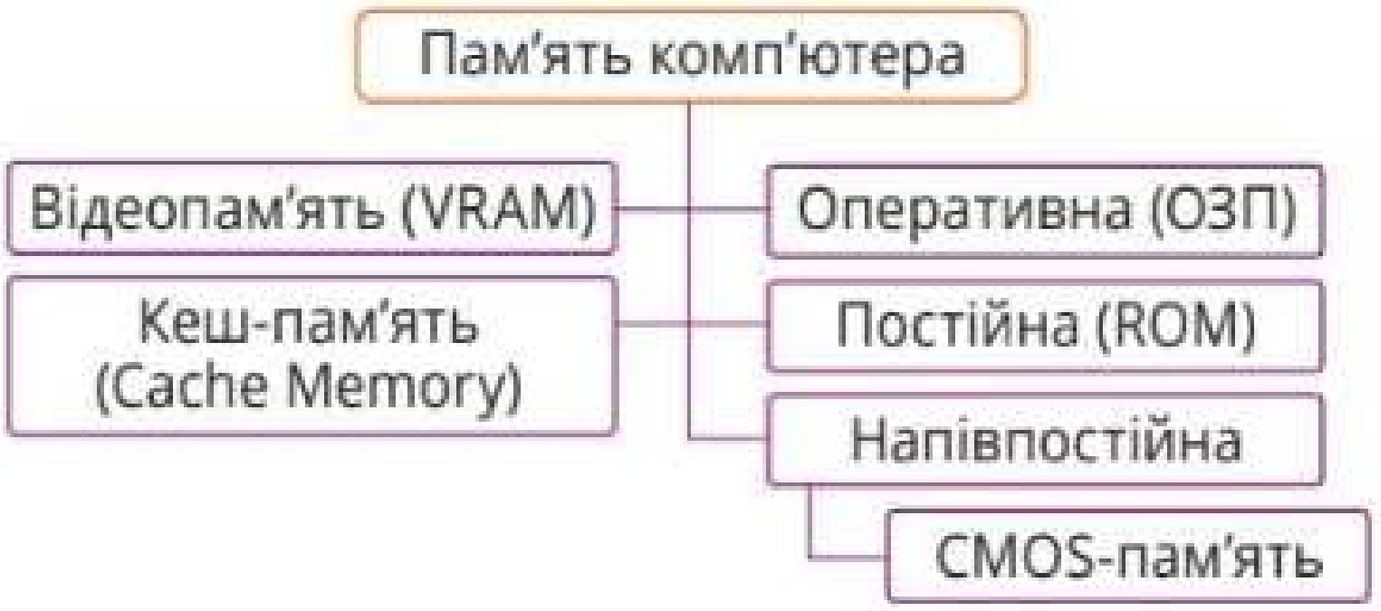
Ядро процесора — це окремий обчислювальний модуль, фактично процесор усередині процесора. На різних ядрах можуть одночасно (паралельно) виконуватися різні програми. Усі сучасні процесори багатоядерні; вони мають 2, 4, 6 або більше ядер.

Частота процесора — це кількість тактів, які кожне ядро процесора виконує за 1 секунду. Частота вимірюється в гігагерцах (ГГц). 1 ГГц відповідає 1 млрд тактів за секунду.

Такт — це найменша одиниця часу виконання операцій у процесорі. Кожна операція виконується цілу кількість тактів. Наприклад, додавання і множення цілих чисел на сучасних потужних процесорах виконуються за 1 такт, а ділення займає від 10 до 30 тактів.

3. Помнож тактову частоту на кількість ядер — це і буде приблизна кількість операцій, яку процесор твого комп'ютера може виконати за 1 секунду (якщо брати операції, що виконуються за 1 такт).

Якою буває пам'ять комп'ютера?

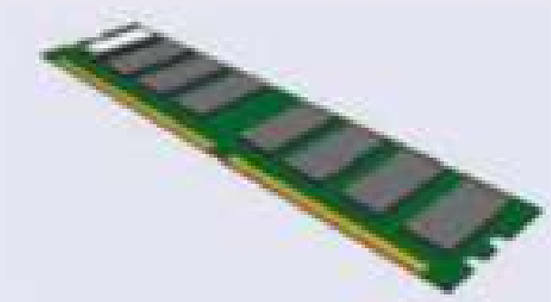


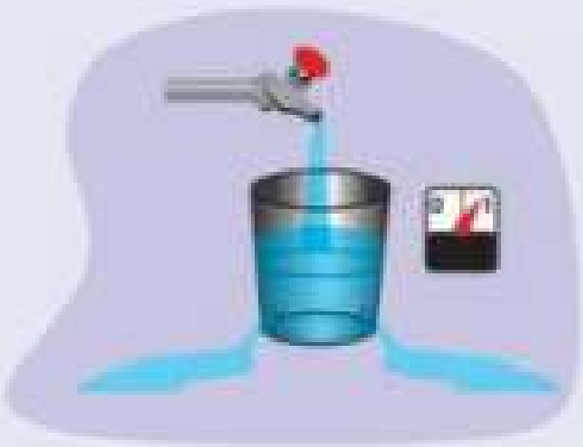
Кеш-пам'яттю називається невелика за обсягом пам'ять, яку вмонтовано у процесор або розмішено близько до нього. Взаємодія процесора з кеш-пам'яттю відбувається з дуже високою швидкістю, і тому в цій пам'яті зберігаються дані, які процесор опрацьовує найчастіше.

Оперативна пам'ять, на відміну від постійної, енергозалежна. Для зберігання в ній даних необхідна електроенергія, і у разі її відключення (коли комп'ютер вимкнули) дані видаляються.

За своєю структурою оперативна пам'ять нагадує бджолині стільники, тобто технічно вона складається з комірок, кожна з яких призначена для зберігання певного обсягу даних, як правило, одного або чотирьох бітів.

Технічно комірки пам'яті — це конденсатори[1], здатні накопичувати електричний заряд.





Конденсатор можна уявити у вигляді невеликого дірявого «відерця», яке за необхідності заповнюється електронами. Якщо воно заповнене електронами, його стан дорівнює одиниці, якщо порожнє — нулю.

Проблемою конденсатора є витік. За лічені мілісекунди повний конденсатор стає порожнім. А це означає, що кожен із конденсаторів потрібно постійно підзаряджати. Ця дія поновлення стану пам'яті здійснюється автоматично тисячі разів за секунду.

[1] Конденсатор — це пристрій, здатний накопичувати і вмить віддавати електричний заряд.

Що таке BIOS?

Як ти знаєш, запуском усіх програм керує операційна система, яка починає виконуватися під час запуску комп'ютера першою. А хто дає процесору команду запустити саму операційну систему? Для цього має існувати спеціальна програма, яка запускатиметься під час увімкнення комп'ютера автоматично. Ця програма називається ***BIOS*** (англ. Basic Input/Output System, базова система введення-виведення) і прошивається[1] в ПЗП (постійному запам'ятовувальному пристрої, англ. ROM). BIOS під час увімкнення комп'ютера перевіряє працездатність основних пристроїв комп'ютера та виконує початкові налаштування.

Які є пристрої для тривалого зберігання даних?

1. **Жорсткі диски (HDD).** Найпоширеніші накопичувачі, які використовують у більшості комп'ютерів. Їх встановлюють у системному блоці або під'єднують до комп'ютера через USB-кабель. Більше про це можна дізнатися, переглянувши відео в е-додатку (8.3).

[1] Прошивка — це запис програми на мікросхему під час її виробництва.

2. **SSD-диски.** Пристрої, які записують інформацію немеханічним способом, тобто зберігають її в мікросхемах. Ці пристрої працюють набагато швидше за жорсткі диски. Часто на комп'ютер встановлюють і більший, але дешевший HDD-диск, і менший, але дорожчий SSD. У такому разі на SSD-диск записують програми, які працюють часто, наприклад операційну систему, а на HDD-диску зберігають дані, які мають великий обсяг, але використовуються рідко, наприклад фільми.
3. **Флешнакопичувачі.** Це всім відомі флешки, які зберігають інформацію за допомогою флешпам'яті і під'єднуються до комп'ютера через USB-порт.
4. **Карти пам'яті.** Це ті самі флешнакопичувачі, але вони під'єднуються через інші роз'єми. Основна перевага цих носіїв — малі розміри.
5. **Оптичні диски** — це CD- і DVD-диски, для роботи з якими потрібен оптичний дисковод. На сьогодні цей вид носіїв даних застаріває.

Як пов'язані швидкість роботи комп'ютера та обсяг оперативної пам'яті?

В оперативному запам'ятовувальному пристрої (ОЗП, англ. RAM) зберігаються дані під час роботи тієї чи іншої програми. Читання і запис даних в ОЗП відбувається дуже швидко. Якщо ж певній програмі не вистачає оперативної пам'яті, система буде переносити завдання з ОЗП на жорсткий диск, який має більший обсяг, але меншу швидкість. У результаті продуктивність ПК суттєво знизиться.

Відеокарта: що це і для чого?

Плавний ігровий процес, робота з графічними та відеоредакторами, монтаж відео — за все це відповідає відеокарта. Тобто відеокарта — це компонент комп'ютера, який відповідає за підготовку зображення, що виводиться на екран. Іноді трапляються й інші назви відеокарти — «відеоадаптер» або «графічний процесор (GPU)».

Що кращий графічний адаптер, то швидше зображення опрацьовується і виводиться на екран. Сучасні відеокарти поділяють на три основні види:

- інтегровані;
- дискретні;
- гібридні.

Інтегрований відеоадаптер — це пристрій, який вбудований у материнську плату. Можливості таких карт невеликі, ціна невисока і енергоспоживання мінімальне.

Дискретна (окрема) відеокарта — це окремий пристрій, що під'єднується до материнської плати і має, як правило, високу продуктивність, якої вистачає для складних ігор, роботи з графікою, обробки зображень, редагування якісного відео. Водночас висока потужність підвищує ціну та енергоспоживання. Процесор GPU, що встановлений на таких картах, іноді може допомагати центральному процесору в опрацюванні задач, не пов'язаних з обробкою графіки.

Більше про це можна дізнатися, переглянувши відео в е-додатку (8.4).

Як збирають комп'ютери?

Як збирають комп'ютери, дізнайся у відео в е-додатку (8.5).

Як подовжити термін використання комп'ютера?

Тримайте системний блок у чистоті

У будь-якому комп'ютері із часом накопичуються пил і бруд. Бруд заважає вентиляції і, як наслідок, тепло розсіюється гірше. Тому перегрів — це основна причина виходу з ладу комп'ютерного обладнання.

Залишайте для системного блока досить простору

Не став системний блок у тісну шафу чи в інше місце, де неможлива нормальна вентиляція. Потрібно, щоб повітря вільно циркулювало всередині системного блока і охолоджувало його компоненти.

Захищайте від стрибків напруги

Твій комп'ютер витрачає значну кількість електроенергії і може зазнати шкоди від перепадів напруги, навіть від невеликих тимчасових збільшень напруги в електромережі, не кажучи вже про коротке замикання. Крім того, вимкнення живлення призводить до втрати всіх незбережених даних під час роботи на стаціонарному комп'ютері. Це може статися після відключення електроенергії, унаслідок ввімкнення іншого приладу високої потужності в будинку або через ненадійність електромережі у твоєму місті (селі).

Мережевий фільтр

Блок живлення всередині твого ПК має деякий базовий захист від перенапруг, однак захист буде надійнішим, якщо використовувати спеціальні пристрої. Найкращий вибір — це блок безперебійного живлення, однак навіть звичайний мережевий фільтр може захистити від невеликих перенапруг і подовжити термін служби твого ПК.

Блок безперебійного живлення

Що таке модинг?

Модинг — це сленговий вираз, який походить від дієслова «модифікувати».

Так називають внесення змін у конструкцію та дизайн електронних пристроїв з метою покращення їх зовнішнього вигляду. Ось приклади модингу системних блоків комп'ютерів:

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Назви основні пристрої, що входять до складу будь-якого комп'ютера.
2. Поясни, які дії і на яких пристроях комп'ютера відбуваються з даними, коли користувач у якійсь програмі відкриває файл, редагує його, а потім зберігає.
3. Характеристики яких пристроїв впливають на продуктивність комп'ютера і як саме?
4. Розглянь інформацію на екрані, який відображає програма BIOS, і спробуй відповісти на запитання щодо конфігурації комп'ютера, на якому її запущено.

- Як називається модель процесора? Яка його тактова частота?
- Який обсяг оперативної пам'яті на комп'ютері?
- Які пристрої зовнішньої пам'яті під'єднано?

5. Ознайомся з інформацією та перевір її достовірність.

   Станом на 21 листопада 2024 року найпотужнішим комп'ютером в Україні вважався суперкомп'ютер, встановлений у конструкторському бюро «Південне» в місті Дніпро. Він має пікову продуктивність 300 терафлопс (трильйонів операцій на секунду) і складається із сотень серверів та близько чотирьох тисяч обчислювальних ядер. Ця система використовується для вирішення інженерних і наукових завдань у галузі обчислювальної фізики.
   У світі найпотужнішим суперкомп'ютером є японський Fugaku, розроблений RIKEN та Fujitsu. Він досягає пікової продуктивності 442 петафлопс (квадрильйонів операцій на секунду) і використовується для широкого спектра наукових досліджень, зокрема для моделювання кліматичних змін.
   Варто зазначити, що в Японії розпочато розроблення нового суперкомп'ютера під назвою Fugaku Next, яке планується завершити до 2030 року. Очікується, що його продуктивність досягне рівня дзетафлопс (секстильйона операцій на секунду).

6. Відкрий відео в е-додатку (8.6), переглянь його і дай відповіді на запитання за його змістом.
7. Складіть список пристроїв для збирання уявного стаціонарного комп'ютера. Поясніть, для яких завдань буде використано ваш комп'ютер.
8. Відкрий е-додаток (8.7) і запропонуй рішення для описаних проблем.
9. Знайдіть у мережі «Інтернет» частини комп'ютера для модингу на свій смак і презентуйте своє бачення.

§ 9. Стиснення та архівування даних

Як і навіщо стискають дані?

Завдання № 1 Виконай дії:

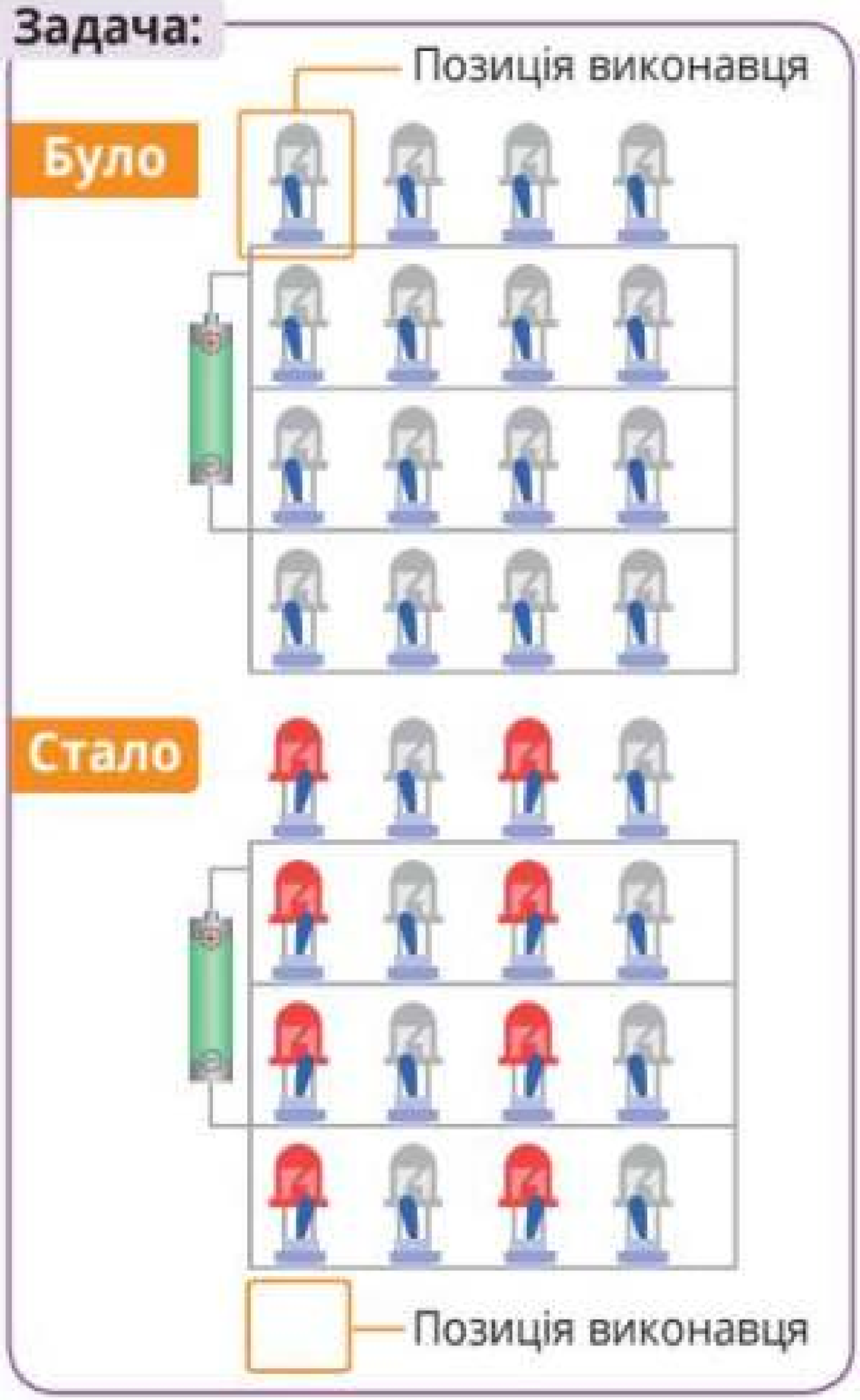
1. Ознайомся з алгоритмом № 1.
2. У робочому зошиті намалюй *Таблицю 1* за зразком і запропонуй двійковий код для кожної команди.

Таблиця 1

Увімкни світлодіод	Перейди ліворуч	Перейди праворуч	Перейди вниз

3. Дай відповіді на запитання:
   - Скільки бітів знадобилося для кодування однієї команди? Чому саме така кількість?

Задача:



Алгоритм № 1

1. Увімкни світлодіод
2. Перейди праворуч
3. Перейди праворуч
4. Увімкни світлодіод
5. Перейди праворуч
6. Перейди вниз
7. Перейди ліворуч
8. Увімкни світлодіод
9. Перейди ліворуч
10. Перейди ліворуч
11. Увімкни світлодіод
12. Перейди вниз
13. Увімкни світлодіод
14. Перейди праворуч
15. Перейди праворуч
16. Увімкни світлодіод
17. Перейди вниз
18. Перейди ліворуч
19. Увімкни світлодіод
20. Перейди ліворуч
21. Перейди ліворуч
22. Увімкни світлодіод
23. Перейди вниз

4. Дай відповідь на запитання:
   Скільки бітів потрібно, щоб записати алгоритм № 1 у двійковому коді?
5. Порівняй алгоритм № 1 з алгоритмом № 2.
6. У робочому зошиті створи *таблицю 2* за зразком і запропонуй двійковий код для кожної команди алгоритму № 2.
7. Дай відповіді на запитання:
   Скільки бітів потрібно для кодування кожної команди алгоритму № 2? Скільки бітів було б потрібно для кодування кожної команди, якби в алгоритмі було:
   — 8 різних команд;
   — 15 різних команд;
   — усього 1000 команд, серед яких 4 різні?
8. Полічи, скільки всього бітів потрібно, щоб записати алгоритм № 2 у двійковому коді.

Алгоритм № 2

Повтори 2 рази

1. Увімкни світлодіод
2. Перейди праворуч
3. Перейди праворуч
4. Увімкни світлодіод
5. Перейди праворуч
6. Перейди вниз
7. Перейди ліворуч
8. Увімкни світлодіод
9. Перейди ліворуч
10. Перейди ліворуч
11. Увімкни світлодіод
12. Перейди вниз

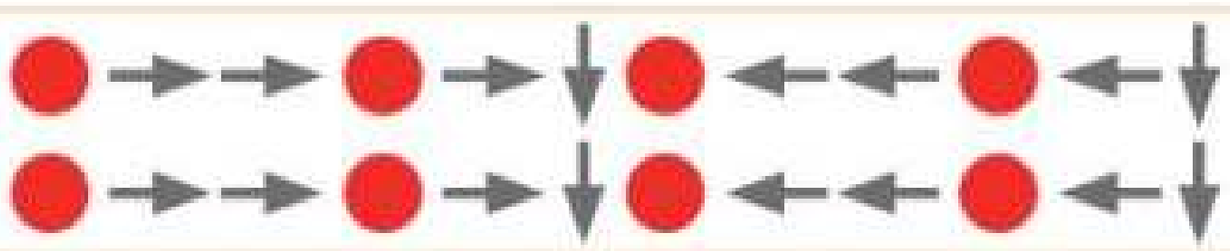
Таблиця 2

Увімкни світлодіод	Перейди ліворуч	Перейди праворуч	Перейди вниз	Повтори 2 рази

Завдання № 2

Ознайомся в рубриці «Запитання-відповіді» з методом стиснення даних RLE і поясни, як із ряду 1 було отримано ряд 2.

Ряд 1



Ряд 2 2{ }

Завдання № 3

Ознайомся з алгоритмом стискання даних RLE з рубрики «Запитання-відповіді» і розшифруй повідомлення:

а) з**2**омагазин

б) Жу**2**жить у Жені Жук у жмені. «**10**Ж»!

в) **5**а баю бай, **5**а баю бай
5а баю бай, **5**а засинай

- Дай відповідь на запитання:
  Яке повідомлення (зашифроване чи розшифроване) довше?
- Склади словесний алгоритм стиснення повідомлень таким методом.

Завдання № 4

Ознайомся з двома кодовими таблицями.

Символ	Код символу
в	0000
о	0001
р	0011
а	0010
н	0100
пропуск	1101
п	0101
и	0110
л	0111
е	1000
я	1100

Символ	Код символу
о	00
р	01
н	10
в	1100
а	1101
пропуск	11100
п	11101
и	11110
л	111110
е	1111110
я	1111111

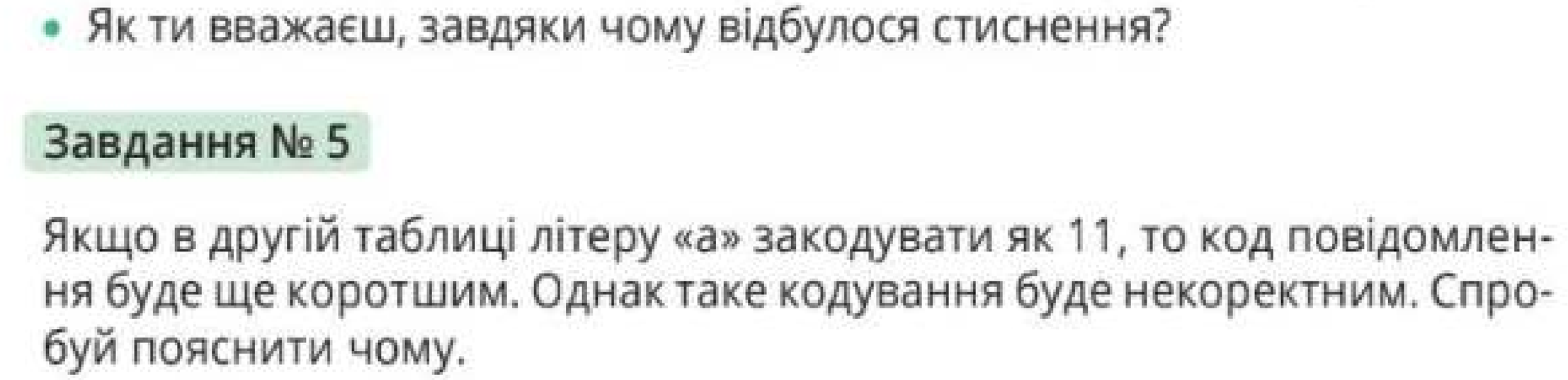
- Запиши два варіанти повідомлення *«ворона проворонила вороненя»*, спираючись на подані в таблицях коди літер. Скільки бітів займає запис кожного варіанта?
- Визнач коефіцієнт стиснення другого запису порівняно з першим.
- Як ти вважаєш, завдяки чому відбулося стиснення?

Завдання № 5

Якщо в другій таблиці літеру «а» закодувати як 11, то код повідомлення буде ще коротшим. Однак таке кодування буде некоректним. Спробуй пояснити чому.

Завдання № 6

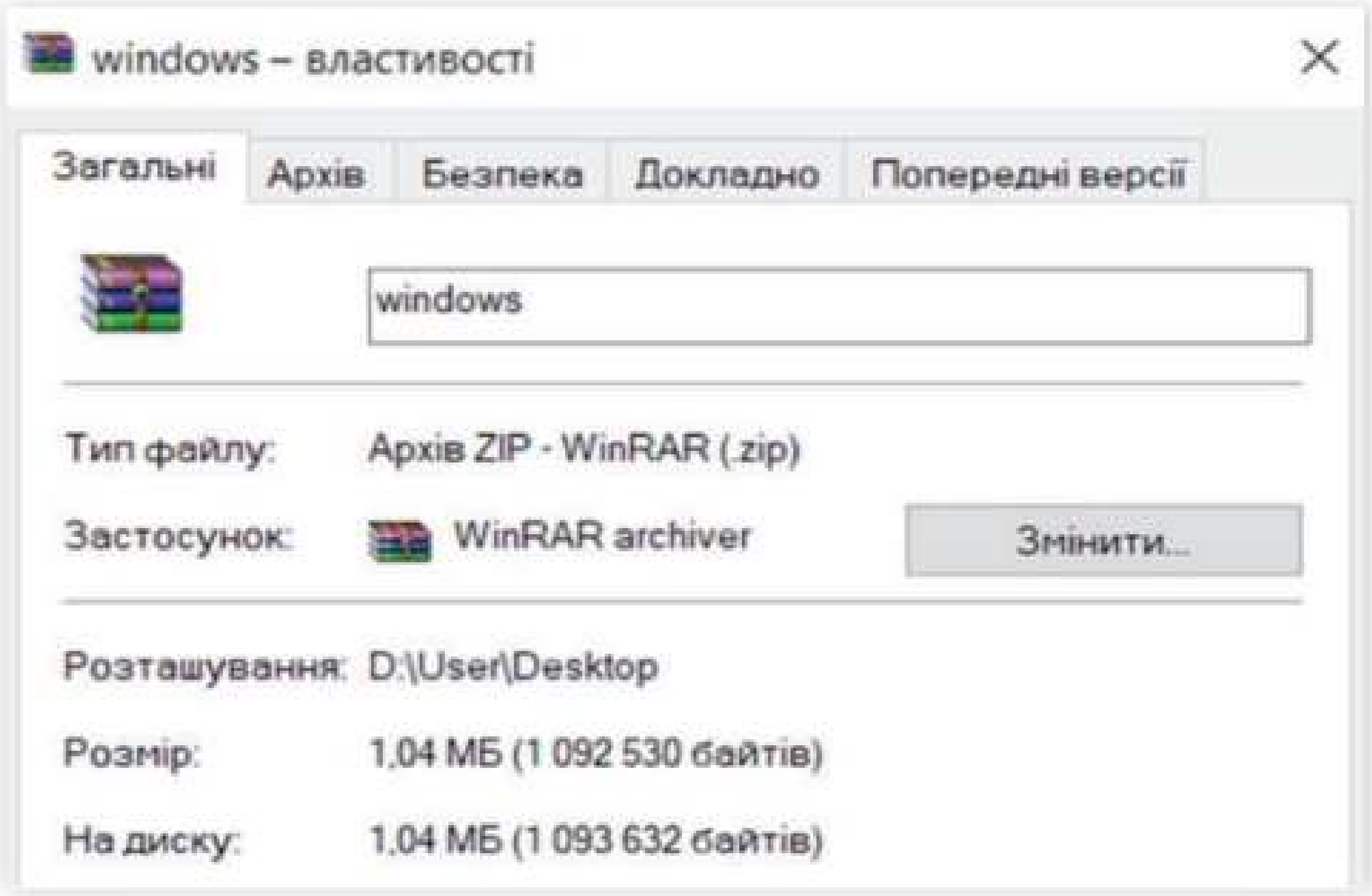
Дізнайся в мережі «Інтернет», що об'єднує зображені програми і чим вони різняться.

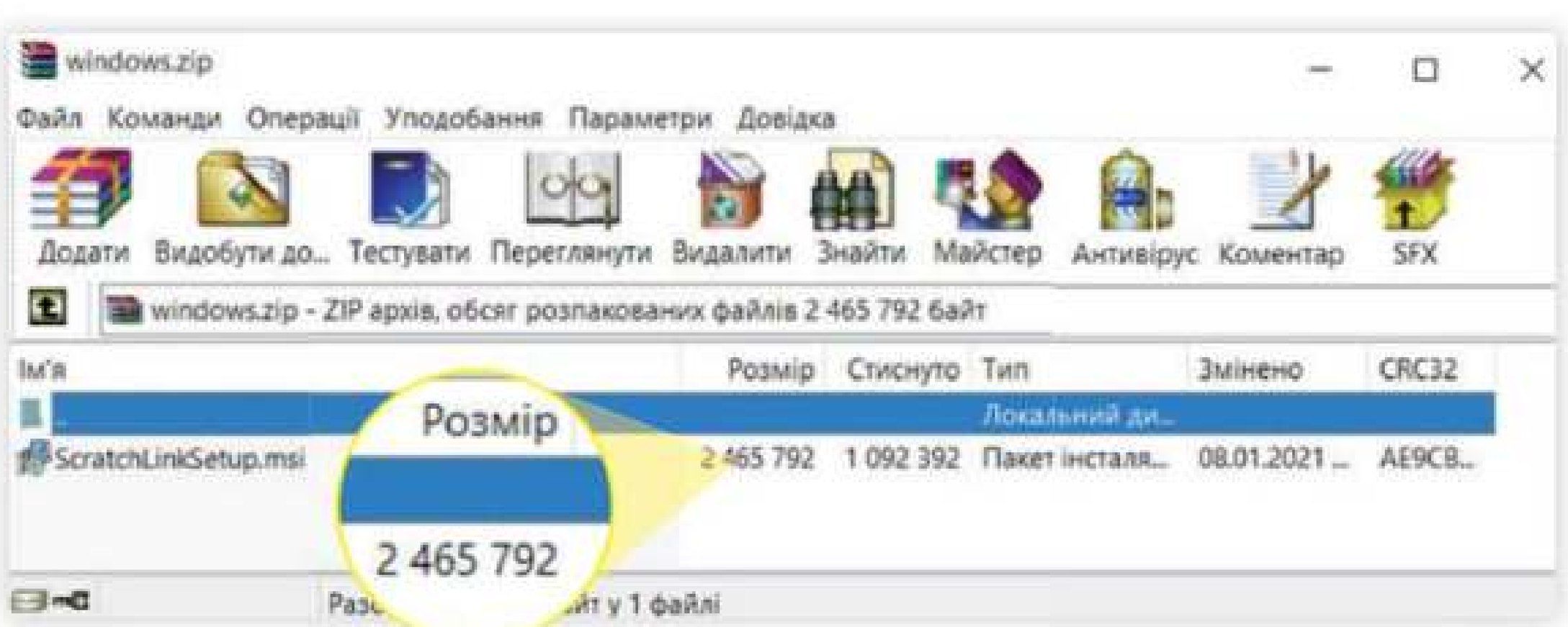


- Доповни цей список.

Завдання № 7

Розглянь подані вікна. Виконай завдання і дай відповіді на запитання.





- Порівняй довжину двійкового коду повідомлення до та після стиснення. Спробуй описати алгоритм стиснення.
- Визнач формат даних в архіві та заархівованого файлу.
- Який процес почнеться, якщо натиснути на файл в архіві два рази лівою кнопкою миші?
- Які дії можна виконати з поданим архівом?
- Який коефіцієнт стиснення отримано в результаті архівування файлу?

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Навіщо стискати інформацію?

В нестисненому стані велика інформація просто не поміститься на наявних носіях. Придбати сучасний накопичувач даних — не вихід із ситуації, бо з кожним роком обсяг інформації зростає все більше. Усього десять років тому обсяг стандартного відеофільму не перевищував 700 МБ. Сьогодні обсяг фільмів у HD-якості може досягати декількох десятків гігабайт.

У яких випадках виникає необхідність стиснення даних?

- Пересилання даних електронною поштою.
  Часто виникають ситуації, коли потрібно переслати великі файли. Завдяки стисненню можна істотно зменшити їх розмір. Особливо це важливо для пересилання інформації через мобільні пристрої.
- Публікація на інтернет-сайтах і порталах.
  Процедура стиснення проводиться для зменшення обсягу документів, які використовуються для публікації на різних інтернет-ресурсах. Це дає змогу значно заощадити трафік.
- Економія вільного місця на диску.
  Коли немає можливості додати в систему нові пристрої для зберігання інформації, можна використати процедуру стиснення для економії вільного простору на диску.

За якими критеріями оцінюють процеси та результати стиснення даних?

Стиснення інформації — процес, що має досить давню історію, набагато давнішу, ніж історія розвитку обчислювальної техніки. Під час цього процесу форма подання інформації стає компактнішою. Основними технічними характеристиками процесів стиснення і результатів їх роботи є:

- коефіцієнт стиснення;

Коефіцієнт стиснення визначається як відношення обсягу вихідних даних до обсягу стиснутих. Його можна обчислити за формулою

$$k = \frac{S_o}{S_c},$$

де k — коефіцієнт стиснення;
S_o — обсяг вихідних даних;
S_c — обсяг стиснутих даних.
Таким чином, що вище коефіцієнт стиснення, то ефективнішим вважається алгоритм, за яким виконують стиснення.

- швидкість стиснення;
- якість стиснення (величина, яка показує, наскільки стиснуті дані можна стиснути ще більше в результаті застосування цього ж або іншого алгоритму).

Які є різновиди стиснення?

Існує два основних типи стиснення даних: з втратами (lossy) і без втрат (lossless).

Стиснення без втрат простіше для розуміння. Його основною властивістю є те, що зі стиснутих даних можна відновити точну копію початкових даних. І навпаки — стиснення з втратами не гарантує можливості відновити ті самі вихідні дані. Це здається недоліком, але для певних типів даних, таких як зображення і звук, відмінність між відновленими і вихідними даними може бути несуттєвою. У загальному випадку алгоритми стиснення з втратами забезпечують вищий коефіцієнт стиснення, ніж алгоритми стиснення без втрат (в іншому випадку їх не варто було б використовувати взагалі). Для прикладу можна порівняти призначений для зберігання зображень формат із втратами JPEG з форматом без втрат GIF. Безліч форматів потокового аудіо і відео, які використовуються в мережі «Інтернет» для завантаження мультимедійних даних, є алгоритмами стиснення з втратами.

Які існують алгоритми стиснення даних без втрат?

Без втрат

Алгоритм RLE
(кодування повторень)

Графічні формати: PCX, BMP, TGA, PSD

Метод стиснення RLE (Run-length encoding) або кодування повторень — це найбільш простий алгоритм стиснення даних, у якому символи, що повторюються, замінюються на один символ і число його повторів.

Наприклад, рядок «aaaabbbccd» після кодування повторень перетворюється на рядок «4a3b2c1d», тобто замість 10 символів ми отримуємо 8. Основним недоліком цього алгоритму є його вкрай низька ефективність на послідовностях символів, які не повторюються. Наприклад, якщо розглянути послідовність «АБАБАБ» (6 байт), то після застосування алгоритму RLE вона перетвориться на «1А1Б1А1Б1А1Б» (12 байт). Для вирішення проблеми символів, які не повторюються, існують інші методи. Наприклад, в основу алгоритму Лемпеля — Зіва покладено просте спостереження: якщо в тексті трапилася певна послідовність символів, то з високою ймовірністю вона траплятиметься ще. Отже, варто вести «словник» таких послідовностей і в разі повторного трапляння замінювати їх короткими бітовими кодами.

Різноманітні *коди змінної довжини*, серед яких найпоширеніші *коди Гафмана*, базуються на такій ідеї: замість того, щоб кодувати всі символи бітовими послідовностями однакової довжини, раціональніше ті символи, що трапляються частіше, кодувати коротшими послідовностями бітів, а рідші символи — довшими. У результаті, як правило, повідомлення виходить коротшим, тобто стискається.

Перелік популярних форматів стиснутих даних (синім позначено формати, що підтримують стиснення без втрат)

1. **Універсальні:**
   1.1. Zip;
   1.2. 7Z;
   1.3. RAR;
   1.4. BZip2;
   1.5. PAQ та ін.
2. **Аудіо:**
   2.1. FLAC (Free Lossless Audio Codec);
   2.2. MP3;
   2.3. TTA (True Audio);
   2.4. TTE;
   2.5. LA (LosslessAudio);
   2.6. RealAudio Lossless;
   2.7. WavPack та ін.
3. **Зображення:**
   3.1. GIF;
   3.2. PNG;
   3.3. TIFF;
   3.4. JPEG.
4. **Відео:**
   4.1. CorePNG;
   4.2. FFV1;
   4.3. H.264/MPEG-4 AVC.

Які існують методи стиснення даних із втратами?

Методи стиснення з втратами часто використовуються для стиснення звуку, зображень або відео (у такому випадку їх називають кодеками). Стиснутий таким методом файл може значно відрізнятися

від оригіналу, якщо порівнювати окремі біти, але практично не відрізняється для людського вуха або ока. Тобто такі методи враховують особливості будови органів чуття людини. Їх перевага над методами стискання без втрат полягає у значно вищому коефіцієнті стиснення.

Наприклад, кодек MP3 — це кодек, розроблений командою MPEG, ліцензований формат файлу для зберігання аудіоінформації.

У форматі MP3 використовується алгоритм стиснення з втратами. Принцип стиснення полягає в зниженні точності деяких частин звукового потоку, яке вухо людини майже не сприймає. Спочатку записують рівні звуків різної частоти протягом коротких проміжків часу, а потім видаляють звуки, нечутні людському вуху. Інформація, яка залишається, зберігається в компактному вигляді. Такий підхід схожий на метод стиснення зображень у форматі JPEG.

Приклад відео з різнем ступенем стиснення дізнайся у відео в е-додатку (9.1).

Сьогодні багато мультимедійного контенту пересилається через різноманітні месенджери, які для швидкості передавання даних автоматично їх стискають. Якщо користувач має бажання передати дані без стиснення, для цього потрібно або відповідно налаштувати месенджер, або скористатися командою «Відправити файл без стиснення» (недолік такого способу в тому, що отримувач не зможе попередньо переглянути надіслане йому зображення, адже спершу йому потрібно завантажити файл).

Наприклад, стандартно Вайбер відправляє фотографії та картинки у зниженій якості. Щоб зображення було якіснішим, користувачеві потрібно натиснути «Додатково» та перейти у розділ «Параметри» — «Мультимедіа» — «Якість фото», у якому обрати замість «Хороша» значення «Відмінна».

Що таке програми-архіватори?

Під час збереження, резервного копіювання інформації тощо, хоч би якої місткості були ваші диски, завжди бажано стиснути файли так, щоб вони займали якомога менше місця. Найпростіше це зробити за допомогою *програм-архіваторів.*

Архіватор — комп'ютерна програма, що стискає один або багато файлів чи папок, створюючи один файл архіву для легшого передавання або компактного зберігання.

Додаткові переваги архівування:

- Створення одного файлу архіву замість декількох файлів даних. Це дуже зручно, зокрема, для електронного листування.

- Можливість відновлення інформації з архіву після технічних проблем із пристроями, програмами, після вірусних атак (за умови, що вірус не зачепив власне архівний файл).

Назви поширених програм для архівації: ZIP, WinZIP, PeaZip, 7-Zip (7z), TAR, GZIP, BZIP2, COMPRESS, ARJ, WinRAR.

Які операції можна виконувати з архівами?

- Додавання файлів в архів;
- видобування файлів з архіву;
- оновлення файлів в архіві;
- створення саморозпаковуваних архівів (англ. *self-extract archive*), тобто тих, що можуть розпаковуватися навіть без програм-архіваторів;
- створення багатотомного архіву;
- захист архіву паролем від несанкціонованого доступу;
- перегляд вмісту без попереднього видобування;
- пошук файлів і даних усередині архіву;
- перевірка на віруси в архіві до розпаковування;
- вибір і налаштування коефіцієнта стиснення.

Які формати мають файли архівів?

RAR

«Рідний» формат архіватора WinRAR, який, на жаль, не є безкоштовним. Формат забезпечує високий коефіцієнт, але не найкращу швидкість стиснення. Утім, в архіваторі WinRAR ці параметри можна варіювати.

ZIP

Мабуть, найпоширеніший формат архівів. Його підтримує, зокрема, ОС Windows, тобто ZIP-архіви можна відкривати у Windows як звичайні папки.

Формат файлу архіву	Архіватор
.arj	ARJ
.bz2	BZIP2
.gz	GZIP
.rar	WinRAR
.tar	TAR
.z	COMPRESS
.zip	ZIP, PKZIP, WinZIP
.7z	7-ZIP

7z

Сучасний формат, що підтримується безкоштовним архіватором 7-Zip. Для багатьох типів даних забезпечує найкраще співвідношення між коефіцієнтом і швидкістю стиснення.

Як створити резервну копію файлів?

Більшість ОС мають у своєму складі засоби створення резервних копій даних. Ці програми зазвичай здійснюють копіювання даних для відновлення ОС на тому самому або іншому диску, а також створюють архіви файлів користувача.

Для створення резервних копій файлів в ОС Windows необхідно:

1. Відкрити вікно налаштувань архівування і відновлення файлів (**Пуск** → **Панель керування** → **Резервне копіювання та відновлення**).
2. Вибрати посилання **Настроювання резервного копіювання** (для першого запуску резервного копіювання) або посилання **Змінити параметри для наступних**.
3. Указати пристрій, на який буде записано архівний файл.
4. Указати перелік папок з файлами, що будуть включені до резервної копії.
5. Змінити за потреби розклад автоматичного резервного копіювання.
6. Створити архів даних користувача, натиснувши кнопку **Зберегти настройки і запустити резервне копіювання**.

Для створення резервних копій в ОС Linux слід відкрити вікно системних параметрів (**Панель запуску** → **Системні параметри**) і в групі **Системна** запустити програму **Резервні копії**. У вікні програми можна вибрати папки, що будуть включені до резервних копій, розміщення сховища для резервних копій, налаштувати параметри автоматичного резервування тощо. За допомогою кнопки **Відновлення** можна розпочати відновлення даних зі збереженої раніше резервної копії даних.

Як створити резервну копію даних пристрою Android і відновити їх?

Ти можеш створювати резервні копії контенту, даних і налаштувань телефону в обліковому записі Google. Цю інформацію можна відновити на тому самому або іншому телефоні Android. Процес відновлення даних відрізняється залежно від телефону і версії Android. Не можна відновити резервну копію новішої версії Android на телефоні зі старішою версією.

Можна налаштувати на телефоні автоматичне зберігання резервних копій даних. Ось один з алгоритмів увімкнення резервного копіювання:

1. На телефоні Android встановити додаток Google One.

2. Знайти розділ **«Створіть резервну копію даних телефону»** й натиснути **«Докладніше»** (обрати потрібні налаштування, за потреби дозволити сервісу **«Резервна копія»** з Google One створювати резервні копії зображень і відео через Google Фото).
3. Натиснути **«Увімкнути»**.
   Резервне копіювання Google One може тривати до 24 годин. Коли дані буде збережено, під вибраними типами даних з'явиться статус **«Увімкнено»**.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

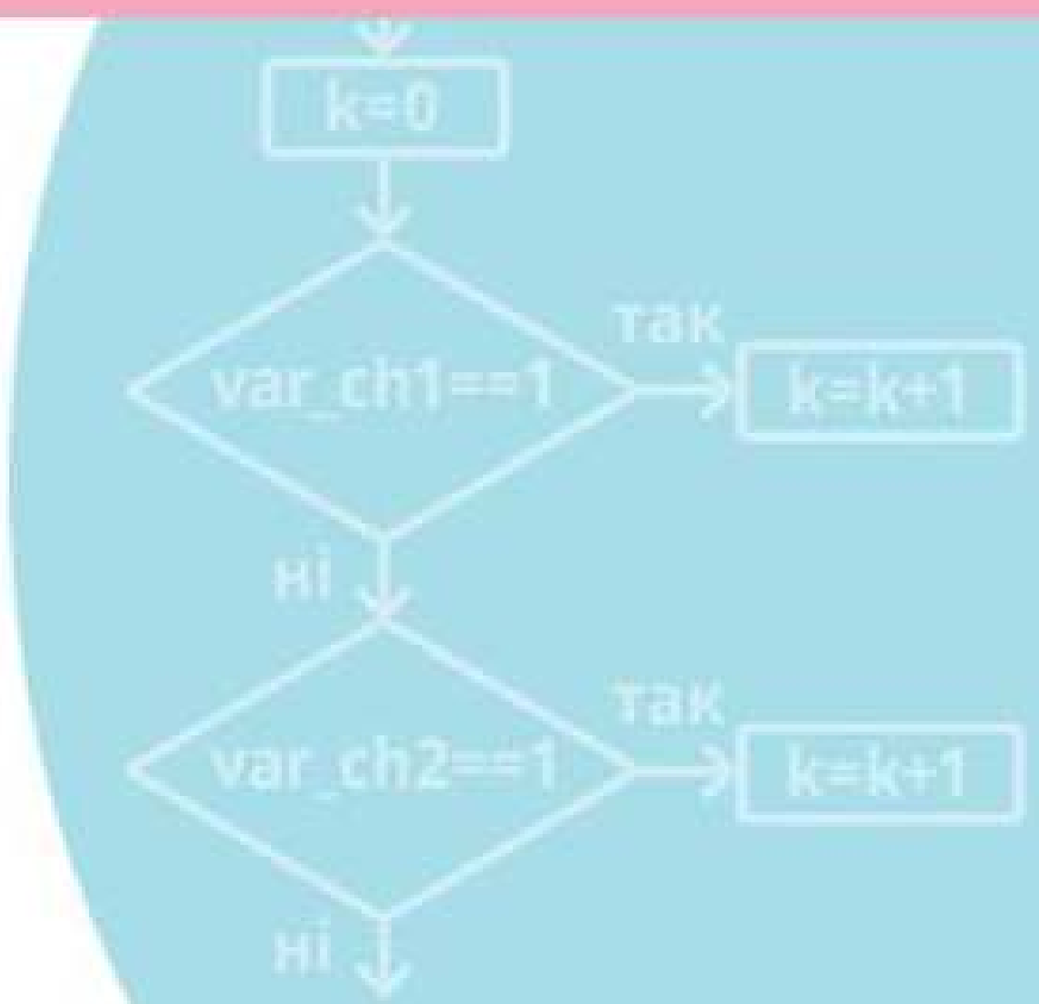
1. Назви відомі тобі архіватори та формати архівних файлів.
2. Наведи приклади ситуацій, у яких виникає необхідність стиснення даних.
3. Для чого потрібні резервні копії даних? Наведи приклади ситуацій, у яких резервна копія даних допоможе вирішити проблему.
4. Виконай.
   а) Створи папки **Тексти**, **Зображення**, **Аудіо**;
   б) знайди на комп'ютері або в інтернеті файли текстів, зображень та аудіо і скопіюй їх у відповідні папки;
   в) стисни окремо кожну папку, проаналізуй результати стиснення даних, знайди коефіцієнти стиснення;
   г) стисни всі архіви, з'єднавши їх в один, проаналізуй результати стиснення даних, знайди коефіцієнт стиснення;
   ґ) зроби висновки щодо того, дані яких типів стискаються краще, а яких — гірше. Спробуй пояснити чому.
5. Поясни, завдяки чому можна стиснути дані.
6. У методі стиснення Хафмана частіші символи кодуються коротшими послідовностями бітів, а рідші — довшими. Спробуй пояснити, чому не можна закодувати всі символи коротшими бітовими послідовностями, ніж у вихідних даних.

ЗАКОДУЄМО?

Закодуй рядок даних «CCCCOOOOMMMMMMMMPPPRRRRRREEEESSSS SIIIIOOOOONNNNNNNN» методом RLE.

Розділ II

АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМИ



§ 10. Поняття об'єкта, його властивості та методи
§ 11. Текстові поля
§ 12. Написи та зображення
§ 13. Списки
§ 14. Використання перемикачів. Глобальні змінні
§ 15. Опрацювання кількох подій. Проєкт «Калькулятор»
§ 16. Елемент керування «шкала». Проєкт «Піцерія»

§ 10. Поняття об'єкта, його властивості та методи

Що нового є в об'єктно-орієнтованому програмуванні порівняно зі структурним програмуванням, яке вивчали в 7 класі?

Ти вже вмієш програмувати в середовищі Python та розв'язувати різноманітні задачі. Однак створені в 7 класі програми не мали інтерфейсу користувача — у них не було кнопок, прапорців, перемикачів, полів для введення тексту. У 8 класі ми навчимося створювати саме такі справжні Windows-програми. А для цього необхідно зрозуміти деякі нові поняття.

Інтерфе́йс користувача́ (англ. User Interface, UI) — засіб зручної взаємодії користувача з програмою, інформаційною системою.

Завдання № 1

Розглянь малюнок і назви зображені на ньому об'єкти та їх властивості.

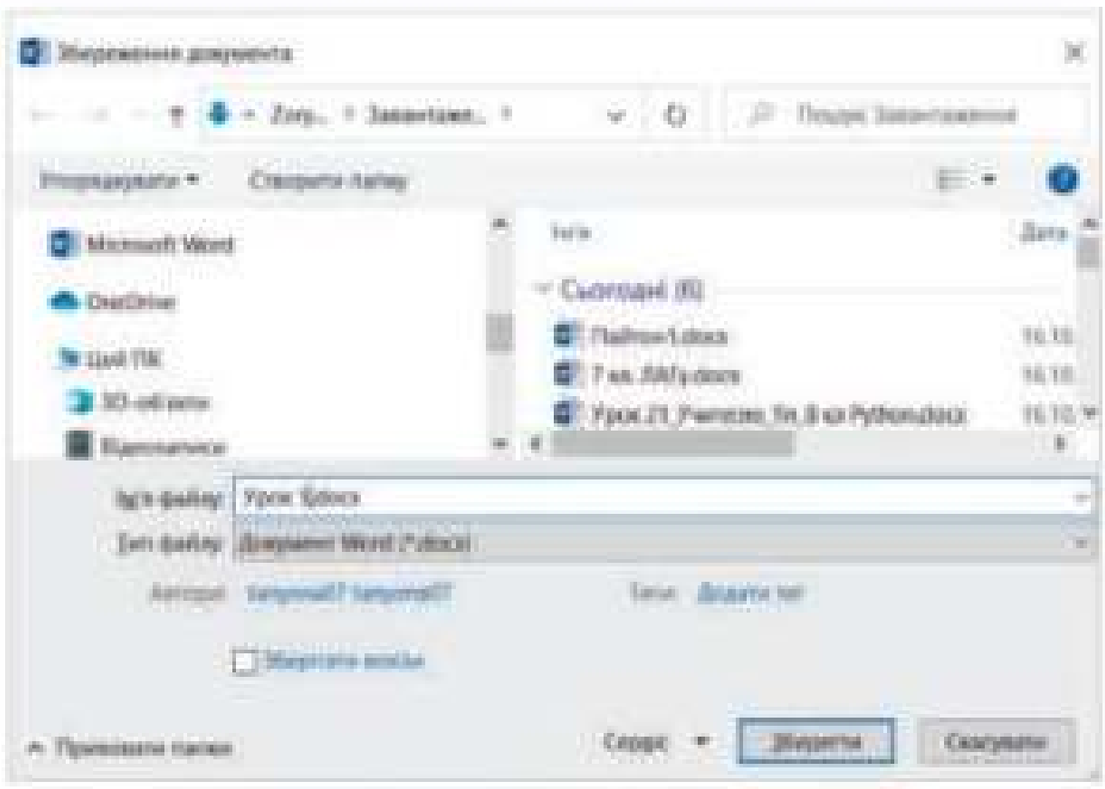
Об'єкт *у програмуванні, так само, як і об'єкт у навколишньому світі, — це щось таке, що можна роглядати цілісно, окремо від інших об'єктів.*

Завдання № 2

Розглянь програмні середовища і дай відповіді на запитання.

1. Що у вікні Scratch є програмним об'єктом?

2. Що у вікні збереження документа є об'єктом?
3. Які властивості має кожен із названих тобою об'єктів?
4. Які їхні значення?



Щоб написати програму у Python, яка відкривається у власному вікні, потрібно використати модуль ***tkinter****.*

Завдання № 3

Важко собі уявити сучасну програму без жодної кнопки. Створімо найпростішу програму, яка відкривається у вікні, що містить кнопку.

Код програми	Результат виконання програми

`from tkinter import *`
`button1=Button(text="клацни мене")`
`button1.pack()`	

1. Створи подану програму в середовищі Python та перевір її дію.
2. Спробуй пояснити, що означає кожен рядок коду цієї програми.
3. Яка властивість кнопки яким значенням тут ініціалізується?

Завдання № 4

Спробуй дати відповіді на запитання самостійно або скористайся рубрикою «Запитання-відповіді».

- Що таке синтаксис?
- Що має кожен об'єкт?
- Чим властивість об'єкта відрізняється від його методу?

Завдання № 5

Наша програма зараз не виконує ніяких дій. Що, на твою думку, потрібно зробити, щоб програма реагувала на натискання кнопки?
Вибери один із запропонованих варіантів.

- Задати для кнопки інший текст.
- Запрограмувати подію натискання кнопки.
- Записати на початку програми команду на кшталт «Якщо кнопку натиснуто, виконати певну дію».

Завдання № 6

Спробуй дати відповіді на запитання.

1. Що таке функція? Згадай означення з курсу математики.
2. Що таке функція у програмуванні? Поясни, використовуючи рубрику «Запитання-відповіді».
3. Спробуй здогадатися, яка подія відбувається в наведеному коді, з якою функцією вона пов'язана і що є результатом виконання цієї функції. Що в цьому коді є об'єктом, що — властивістю об'єкта, а що — його методом?

```
from tkinter import *
def btn_click():
        print("Привіт, світе!")
btn=Button(text="Привітання", command=btn_click)
btn.pack()
```

Завдання № 7

Створи програму з однією кнопкою, після натискання якої виводитиметься слово «Привіт!».
Для цього створи функцію виведення тексту «Привіт», тіло якої спробуй написати самостійно замість синього прямокутника в наведеному нижче коді та додай до конструктора **Button** параметр, що прив'язуватиме цю функцію до події натискання кнопки.

Код програми

```
from tkinter import *
def button_clicked():
    pass
button1=Button(text="клацни мене", command=button_clicked)
button1.pack()
```

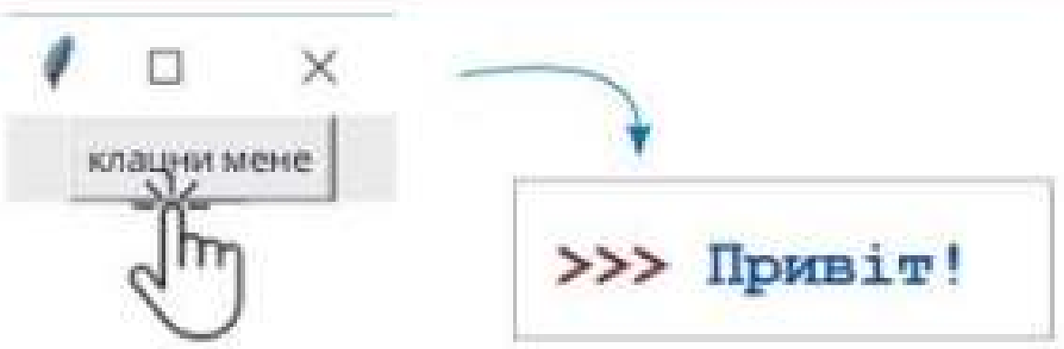
Ім'я функції

Тіло функції

Ім'я функції

Параметр виклику функції

Результат виконання програми



Завдання № 8

Спробуй дати відповіді на запитання самостійно або скористайся рубрикою «Запитання-відповіді».

1. Що таке об'єктно-орієнтована програма?
2. Як прив'язати функцію до події?
3. Яким службовим словом починають описувати функцію?

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке об'єкт?

Об'єкт у програмуванні, так само, як і об'єкт у навколишньому світі, — це щось таке, що можна розглядати цілісно, окремо від інших об'єктів.

Слово «об'єкт» походить від латинського objectum — предмет, явище. Але об'єктами є не лише предмети чи явища матеріального світу, а й поняття, які створюють і використовують люди. Зокрема, у програмуванні об'єкти є базовими елементами, основою для створення програми для користувача.

Що таке властивості об'єкта?

Властивості — це певні параметри, характеристики об'єкта, значення яких описують його зовнішній вигляд чи стан. Наприклад, об'єкт — олівець, властивість — колір, значення властивості — зелений; властивість — довжина, значення властивості — 15 см.

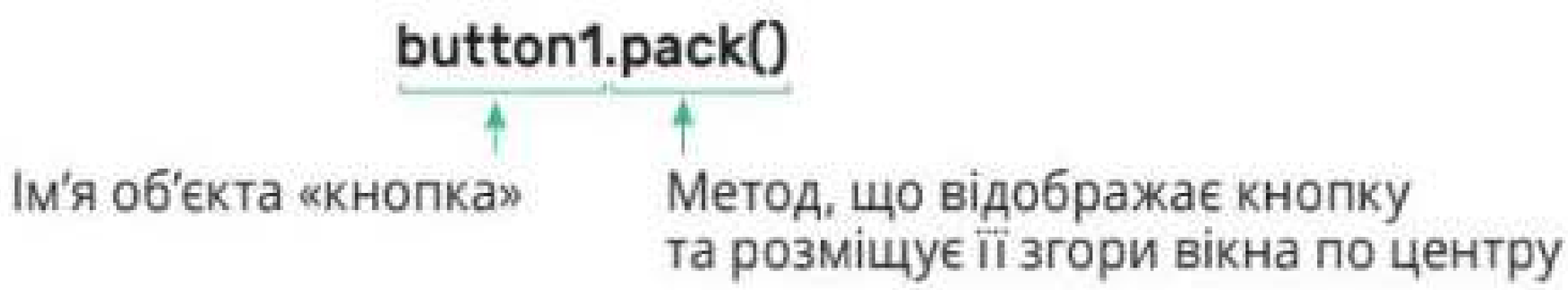
Що таке методи об'єкта?

Методи — мініпрограми, що пов'язані з об'єктами.

Для **виклику** (виконання) методу об'єкта використовують такий синтаксис:

Ім'я_об'єкта.метод()

Наприклад, метод **pack()** — вбудована мініпрограма pack() у модулі tkinter, результатом виклику якої є зображення та розташування у вікні об'єкта, ім'я якого вказано перед іменем методу:
button1.pack()



Що таке синтаксис?

Синтаксис — це правило запису команд мовою програмування.

Який синтаксис створення об'єкта?

Об'єкт=конструктор(властивість=значення).
Ось приклад створення кнопки з написом «ОК».

```
button1=Button(text="OK")
```

Конструктор кнопок

```
button1=Button(text="Клацніть мене")
```

Ім'я об'єкта «кнопка»

Властивість **text**, що набуває значення тексту, який необхідно відобразити на кнопці

```
button1.pack()
```

Метод, що відображає кнопку та розміщує її угорі вікна по центру

Що таке функція?

Функція — це фрагмент коду, що виконує те чи інше завдання.
Функція — це майже те саме, що метод, тільки прив'язується вона до подій, а не до об'єктів.

Який синтаксис опису функції?

```
def ім'я функції():
    тіло функції
```

Ім'я функції користувач вигадує самостійно.
Тіло функції — команди, що виконуватимуться після виклику функції.

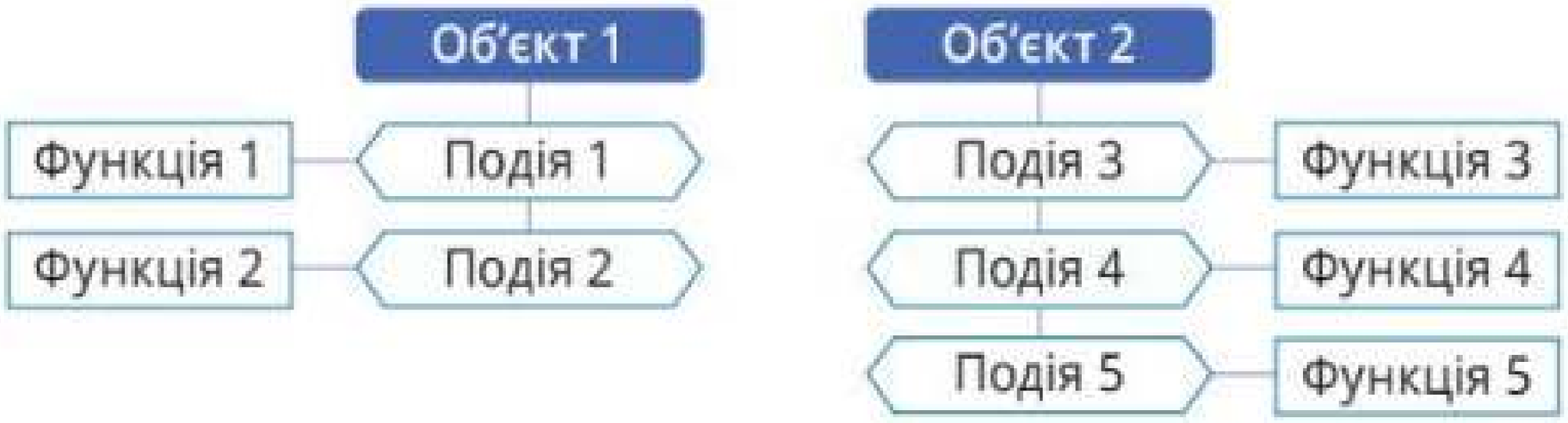
Наприклад, ось функція **button_clicked**, що виводить числа від 1 до 9:

```
def button_clicked():
    for i in range(1,10):
        print(i)
```

← Тіло функції

Як працює об'єктно-орієнтована програма?

Об'єкти реагують на події, що стаються у програмі. Кожна подія призводить до виконання методу об'єкта або описаної програмістом функції.



Уся об'єктно-орієнтована програма — це набір об'єктів, пов'язаних із ними подій та функцій, що опрацьовують ці події.

Для чого призначений модуль tkinter і як його підключати?

Модуль **tkinter** призначений для створення елементів інтерфейсу користувача, а отже, справжньої Windows- чи Linux-програми. Приклади елементів інтерфейсу (їх також називають **елементами керування)**: вікна, кнопки, прапорці, перемикачі, написи, текстові поля. Підключення модуля:

```
from tkinter import *
```

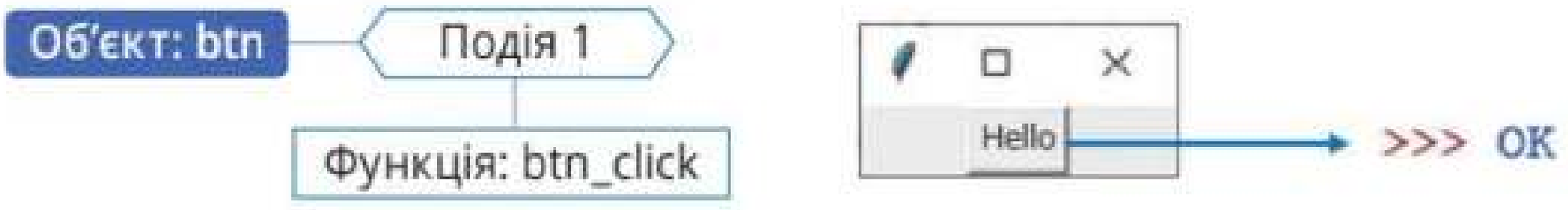
Яким чином пов'язати об'єкт із подією та функцією?

Існують стандартні події, які можуть відбуватися з об'єктами. Наприклад, для кнопки — це її натискання, для прапорця чи перемикача — їх вибір. Щоб виконувалася певна функція у разі настання стандартної події, пов'язаної з об'єктом, потрібно параметру **command** конструктора об'єкта присвоїти ім'я цієї функції.

Функція, пов'язана з певною подією, називається **обробником події.**

У наведеній програмі до події натискання кнопки **btn** прив'язується функція **btn_click** так: **command=btn_click.**

```
from tkinter import *
def btn_click():
    print("OK")
btn=Button(text="Hello", command=btn_click)
btn.pack()
```



ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Поясни, що означає кожен рядок наведеного коду.

```
button1=Button(text="Клацніть мене")
button1.pack()
```

2. Проаналізуй наведені нижче фрагменти програм.

а)
```
def btn_click():
        print("OK")
btn=Button(text="Hello", command=btn_click)
btn.pack()
```

б)
```
def btn_click():
        print("Hello")
button=btn(text="OK", command=btn_click)
btn_click.pack()
```

в)
```
def btn_click():
        print("Hello")
btn=Button(text="OK", command=btn_click)
btn.pack()
```

г)
```
def btn_click():
        print("OK")
btn=Button(text="Hello", command=btn)
btn.pack()
```

Яка з програм після натискання кнопки «ОК» виведе повідомлення «Hello»? Перевір відповідь на практиці.

3. Проаналізуй наведений нижче код. Що відбуватиметься у разі натискання кнопки?

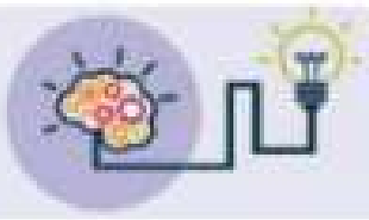
```
from tkinter import *
def button_clicked():
        for i in range(1,10):
                print(i)
button1=Button(text="Клацніть мене", command=button_clicked)
button1.pack()
```

4. Додай у створену на цьому уроці програму ще одну кнопку з назвою «Прощання», після натискання якої виводитиметься текст «Бувай».

5. Виконай завдання в е-додатку (10.1).

6. Що нового є в об'єктно-орієнтованому програмуванні порівняно зі структурним програмуванням, яке ви вивчали в 7 класі? Обґрунтуй свою відповідь.

§ 11. Текстові поля



Скільки існує способів введення даних до програми?

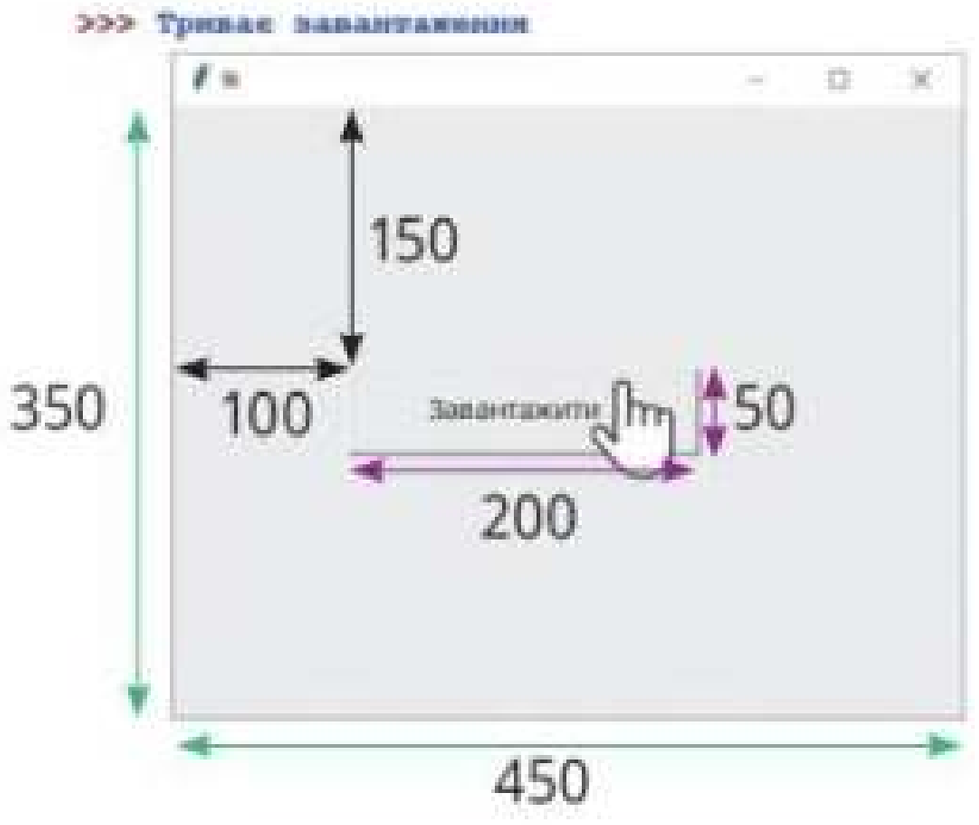
На попередньому уроці ми створювали програму привітання, яка виводила тільки слово «Привіт». Спробуймо удосконалити нашу програму. Нехай вона буде вітатися з конкретним користувачем, який введе своє ім'я за допомогою текстового поля. Такий об'єкт, як текстове поле, ти щоразу використовуєш, коли:

- вводиш ключові слова у пошуковій системі;
- уперше зберігаєш створений файл, вказуючи його назву;
- шукаєш потрібний тобі файл на комп'ютері;
- вводиш логін і пароль під час входу на сайт.

Завдання № 1

Розглянь уважно фрагмент коду та результат його виконання — графічне вікно програми:

```
from tkinter import *
tk=Tk()
tk.geometry("450x350")
def click():
        print("Триває завантаження")
btn=Button(text="Завантажити", command=click)
btn.place(x=100,y=150,width=200,height=50)
```

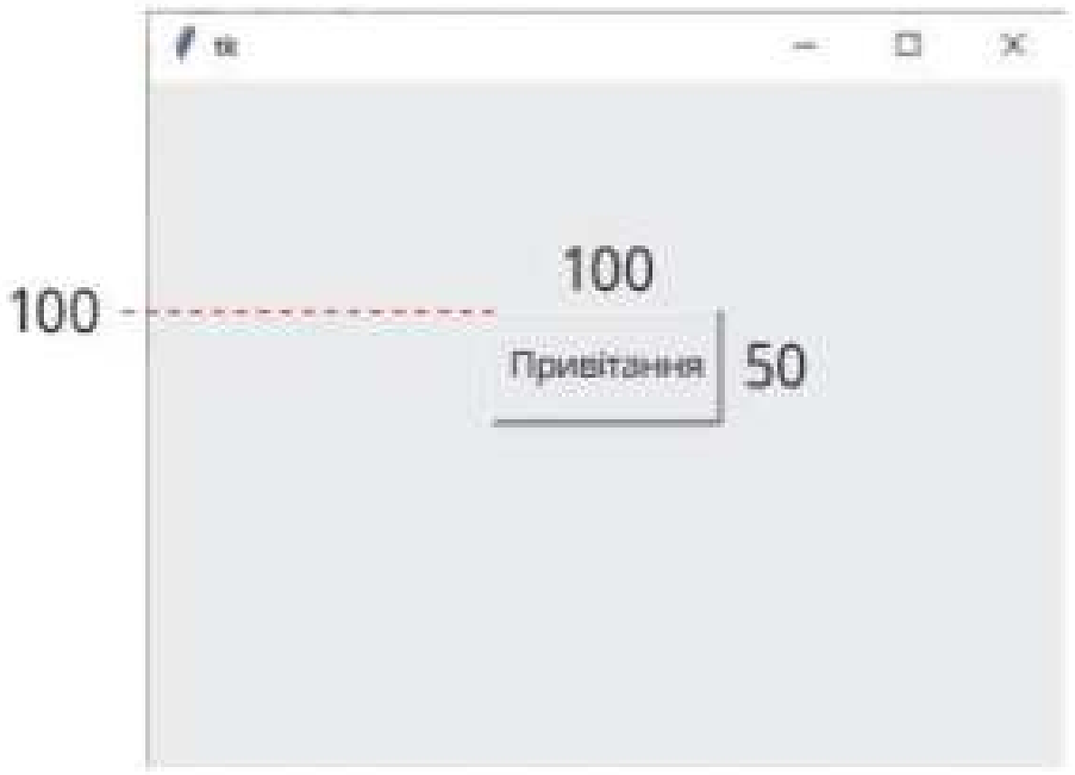


Спробуй пояснити:

1. Яка команда відображає вікно?
2. Як задаються розміри вікна?
3. Де розташовується початок координат у вікні програми?
4. Куди спрямовані осі X та Y на координатній площині вікна?
5. Який метод і з якими параметрами розташовує кнопку у вікні?
6. Якими параметрами задаються розміри кнопки, а якими — положення?
7. Якими будуть координати кутів вікна?

Завдання № 2

У середовищі Python створи вікно шириною 400 пікселів та висотою 300 пікселів. У цьому вікні додай код створення та відображення кнопки з написом «Привітання». По горизонталі її потрібно розташувати по центру вікна. По осі Y — на відстані 100 від верхнього краю. Розміри кнопки — 100 x 50.

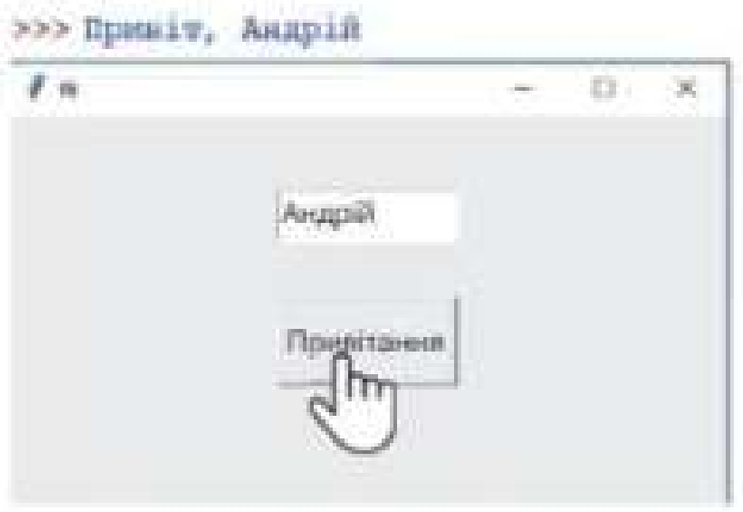


Завдання № 3

Розглянь уважно код програми привітання. У ній створено текстове поле для введення даних, але щоразу після натискання кнопки вона виводить лише слово «Привіт».

```
from tkinter import *
tk=Tk()
tk.geometry("300x250")
def click():
        print("Привіт, ")
btn=Button(text="Привітання", command=click)
btn.place(x=150,y=100,width=100,height=35)
ent=Entry()
ent.place(x=150,y=40,width=110,height=35)
```

1. Спробуй пояснити:
   - Як називається конструктор, що створює текстове поле для введення даних?
   - Який рядок у вищезазначеному коді потрібно змінити, щоб отримати зображений результат виконання програми, тобто щоб програма віталася з користувачем, який ввів своє ім'я в текстове поле?



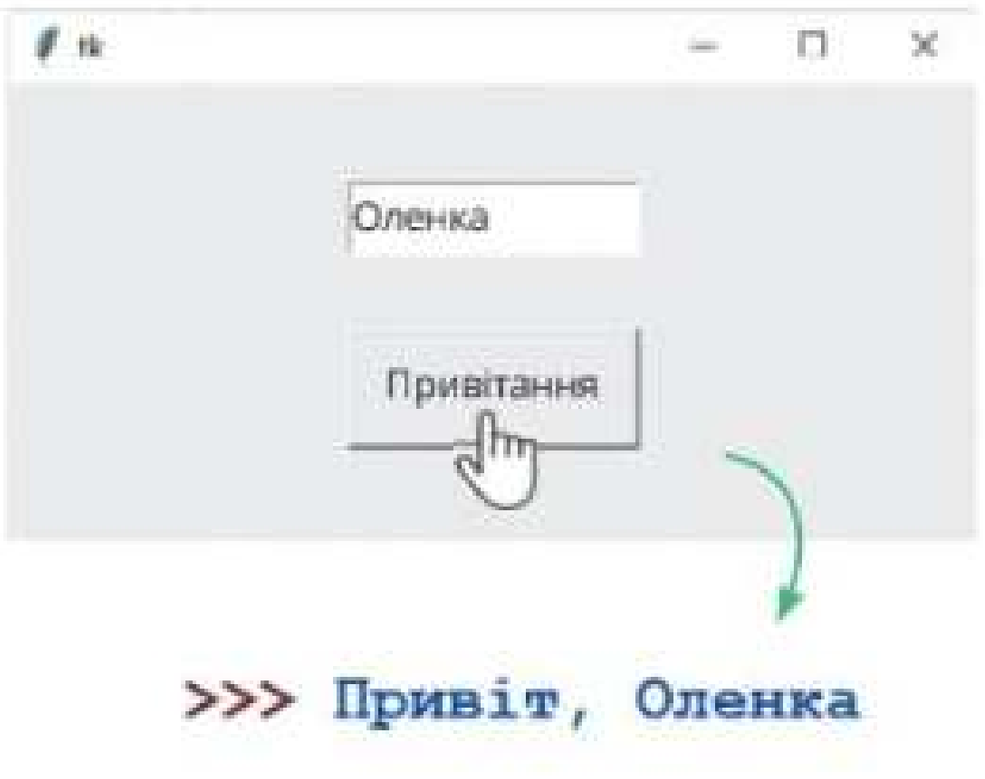
2. Розглянь рубрику «Запитання-відповіді» і подумай, як саме потрібно змінити команду **print** для отримання бажаного результату. Вибери один із наведених варіантів.

```
print("Привіт,                ")
print("Привіт, Оленка")
print("Привіт, ",ent.get())
print("Привіт, Андрій")
```

   Перевір свою відповідь на практиці.

Завдання № 4

1. Додай код для створення та розташування над кнопкою текстового поля, якщо воно має таку саму ширину, як і кнопка, а висоту — 30 пікселів.
2. Напиши код, завдяки якому в разі натискання кнопки виводитиметься повідомлення «Привіт, Андрій» або «Привіт, Оленка», залежно від того, яке ім'я вводить користувач у текстове поле.
3. Самостійно зміни програму так, щоб в кінці повідомлення виводився символ **!** без пробілу між цим символом та ім'ям.



Увага!

Як зробити так, щоб між іменем та знаком оклику не виводилося пробілу, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді».

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Як створити об'єкт вікна програми?

Конструктор вікна — це функція Tk(). Ось код, який створює об'єкт вікна програми і присвоює його змінній **x:**

```
x=Tk()
```

Що таке елемент керування?

Елемент керування — це об'єкт, який дає змогу користувачеві взаємодіяти з програмою (бачити щось, вводити, натискати тощо).

Наприклад, кнопка, текстове поле, напис у вікні програми — це елементи керування.

Для чого призначений метод geometry і який його синтаксис?

Метод **geometry** використовують для встановлення потрібних розмірів вікна програми та його розміщення відносно екрана. Наприклад, задамо розміри вікна **tk** 500 пікселів по ширині і 400 пікселів по висоті:

```
tk.geometry("500x400")
```

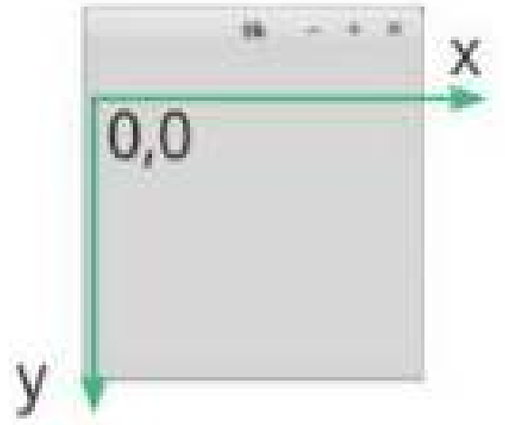
Зауваж, що розміри задаються в лапках, розділені символом **x**.
Також до параметра цього методу можна додати відступи зліва та зверху від краю екрана. Так, якщо відступ зліва 200 пікселів, а відступ зверху — 100 пікселів, синтаксис буде таким:

```
tk.geometry("500x400+200+100")
```

Відступи вікна зліва та зверху записують після знаків **+**.

Чи є однаковим розміщення початку координат у графічних вікнах модулів **turtle** та **tkinter**?

Ні. На відміну від графічного вікна **turtle** і вікна сцени в Scratch, початок координатної площини вікна **tkinter** міститься у лівому верхньому куті.



Для чого призначений метод place і який його синтаксис?

За допомогою методу **place** встановлюють місце розташування створеного об'єкта у вікні, задаючи координати його верхньої лівої вершини.

Наприклад, для розташування кнопки **button1** у точці з координатами (200,300) виклик методу матиме такий вигляд:

```
button1.place(x=200, y=300)
```

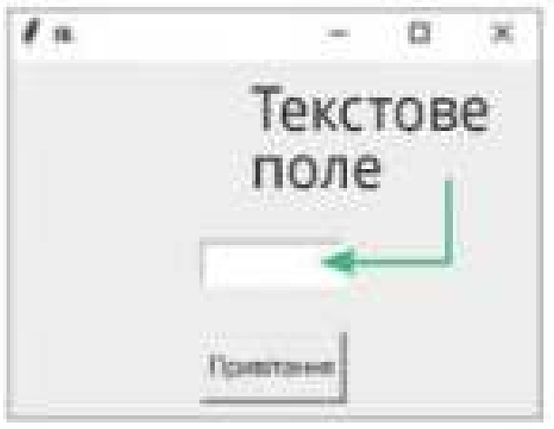
Зауваж, що для виведення кнопки у вікні достатньо методу **place**. Метод **pack** разом із методом **place** використовувати непотрібно.

Як задати власні розміри для кнопки?

Для встановлення власних розмірів використовують параметри **width** і **height**, значеннями яких є ширина і висота відповідно.
Наприклад,

```
button1.place(x=200, y=300, width=80, height=40)
```

Що таке текстове поле?



Текстове поле — це об'єкт, призначений для введення користувачем тексту. Для додавання текстового поля використовують такий синтаксис:

```
ent=Entry()
```

Назва об'єкта ↑ ↑ Конструктор

Як отримати дані, які ввів користувач у текстове поле у програмі?

За допомогою методу **get** можна отримати дані з елемента керування. Ось приклад виклику цього методу: **ent.get().**

Як зчеплюються текстові рядки під час виведення?

Рядки, які необхідно зчепити, записуються через кому в команді **print:**

```
print("Привіт",ent.get())
```

Як прибрати пробіли між рядками, що виводяться однією командою print?

Потрібно в команду **print** дописати перед закривною дужкою параметр **sep=""**. Наприклад,

```
print("Привіт",ent.get(),"!",sep="")
```

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Як називається конструктор текстового поля?
2. Яким методом створюється вікно заданих розмірів?
3. Як отримати дані, введені в текстове поле?
4. Де розміщується початок координат у вікні, створеному за допомогою модуля **tkinter**?
5. Для чого призначено параметр **sep** у команді **print**?
6. Проаналізуй чотири фрагменти коду:

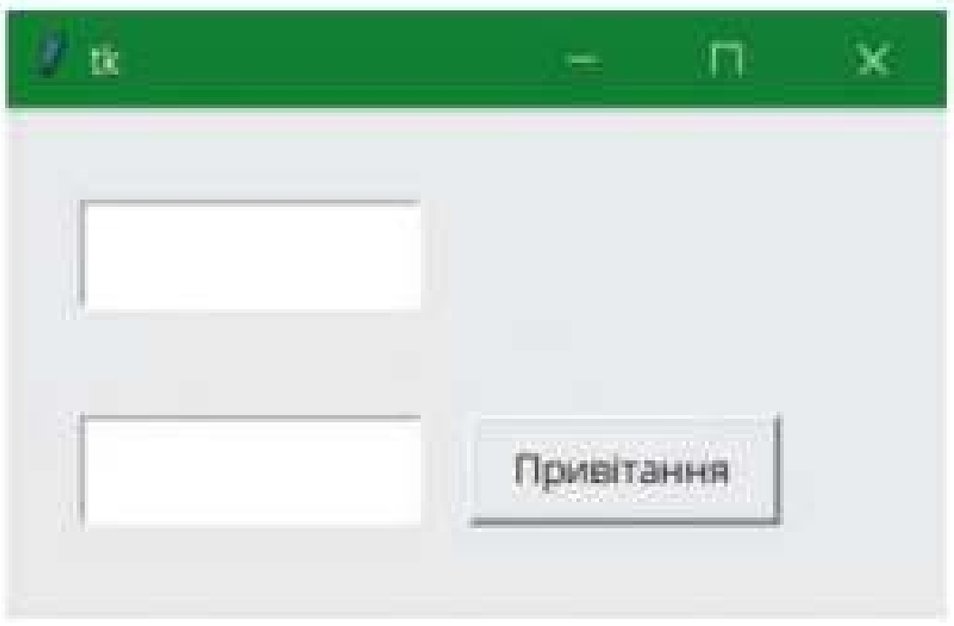
```
tk.geometry("300x200")
btn=Button(text="Привітання", command=click)
btn.place(x=150,y=100,width=100,height=35)
name=Entry()
name. place(x=25,y=100,width=110,height=35)
```

```
tk.geometry("300x200")
btn=Button(text="Привітання", command=click)
btn.place(x=150,y=100,width=100,height=35)
name=Entry()
name. place(x=25,y=100,width=110,height=35)
ent=Entry()
ent. place(x=25,y=30,width=110,height=35)
```

```
tk.geometry("100x150")
btn=Button(text="Привітання", command=click)
btn.place(x=150,y=100,width=100,height=35)
name=Entry()
name. place(x=25,y=100,width=110,height=35)
ent=Entry()
ent. place(x=25,y=250,width=110,height=35)
```

```
tk.geometry("300x200")
btn=Button(text="Привітання", command=click)
btn.place(x=25,y=100,width=100,height=35)
name=Entry()
name. place(x=150,y=100,width=110,height=35)
ent=Entry()
ent. place(x=25,y=30,width=110,height=35)
```

Який із них виводить зображене вікно?



7. Виконай завдання в е-додатку (11.1).
8. Напиши програму, у якій користувачеві потрібно буде ввести три слова: **Слово 1, Слово 2, Слово 3**.

Після натискання кнопки «Вперед» мають виводитися три речення з введеними користувачем словами.

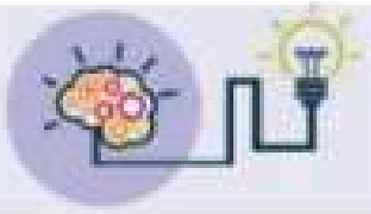
Наприклад: Вночі мені наснилося — **Слово 1**. Сьогодні за вікном з'явився — **Слово 2**. На сніданок мені подали — **Слово 3**.

Текст речень можеш придумати самостійно.

Пограй з однокласниками / однокласницями у гру: запусти програму на виконання і попроси друга чи подругу ввести три слова, не розкриваючи змісту речень, що будуть виводитися. Потім натисни кнопку «Вперед», і разом прочитайте текст, що вийшов.

9. Які переваги використання текстового поля для введення користувачем даних порівняно з командою **input**?

§ 12. Написи та зображення



На що користувач звертає увагу насамперед, коли відкриває невідому програму?

Продовжимо удосконалювати нашу програму привітання. Користувач, який запустить програму вперше, може не зрозуміти, для чого призначене текстове поле. Щоб надати користувачеві підказку, створимо напис. Крім того, буде набагато краще, якщо програма виводитиме текст привітання у своєму ж вікні, а не у вікні консолі Python. А ще цікавіше буде, коли поруч зі словами привітання виводитиметься відповідне зображення.

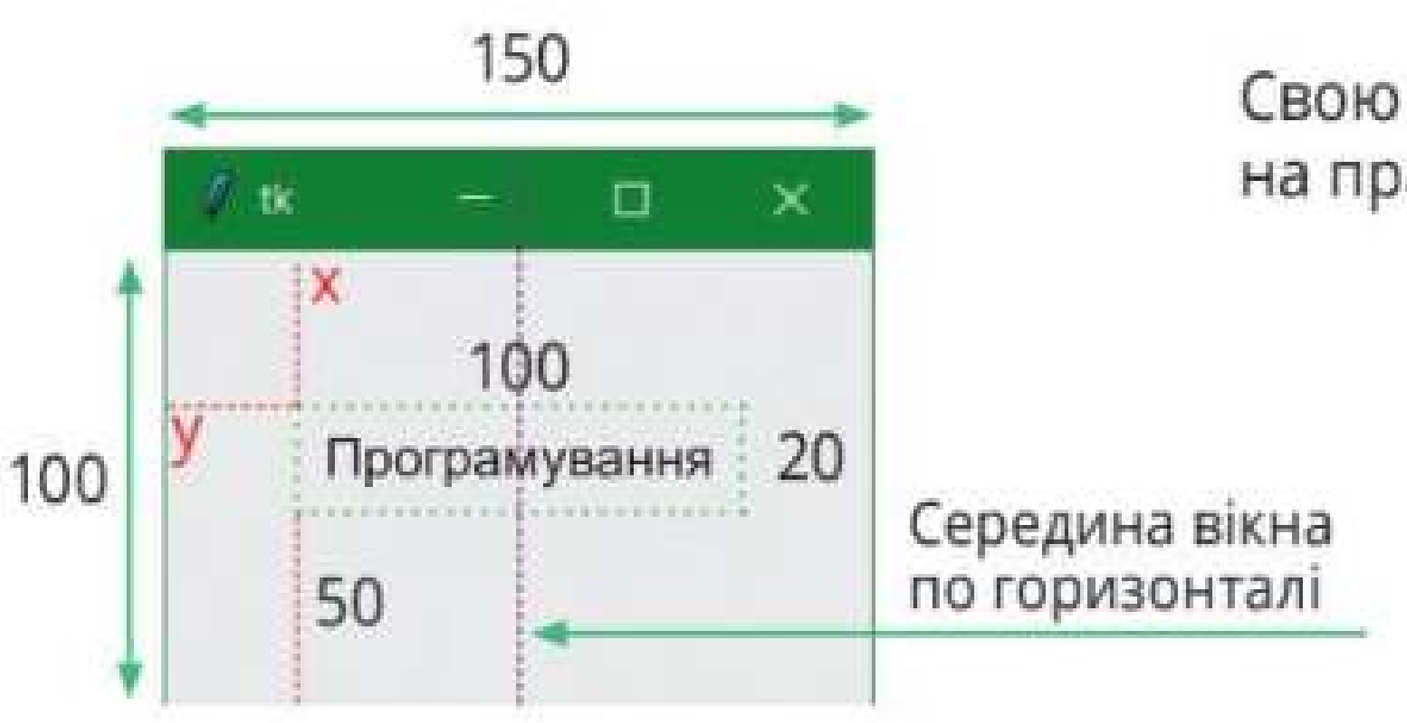
> ***Вікно консолі*** *— це вікно, яке відкривається під час запуску IDLE Python. У ньому в текстовому форматі відображаються результати виконання програми і повідомлення про помилки.*

Завдання № 1

Є вікно розміром 150 х 100 пікселів. Потрібно за 50 пікселів від нижнього краю та по центру вікна в горизонтальному вимірі вивести напис «Програмування». Довжина напису — 100 пікселів, висота — 20 пікселів.

У наведеному нижче коді перший рядок — це створення об'єкта-напису **lbl**. Другий рядок коду — це метод **place**, що нічим не відрізняється від аналогічного методу для кнопки або текстового поля. Доповни цей рядок, вказавши **x** та **y** — координати верхнього лівого кута невидимої рамки навколо тексту напису. Добери такі значення, щоб виконувалася умова завдання.

```
lbl=Label(text="Привіт")
lbl.place(x=_____,y=_____,width=100,height=20)
```

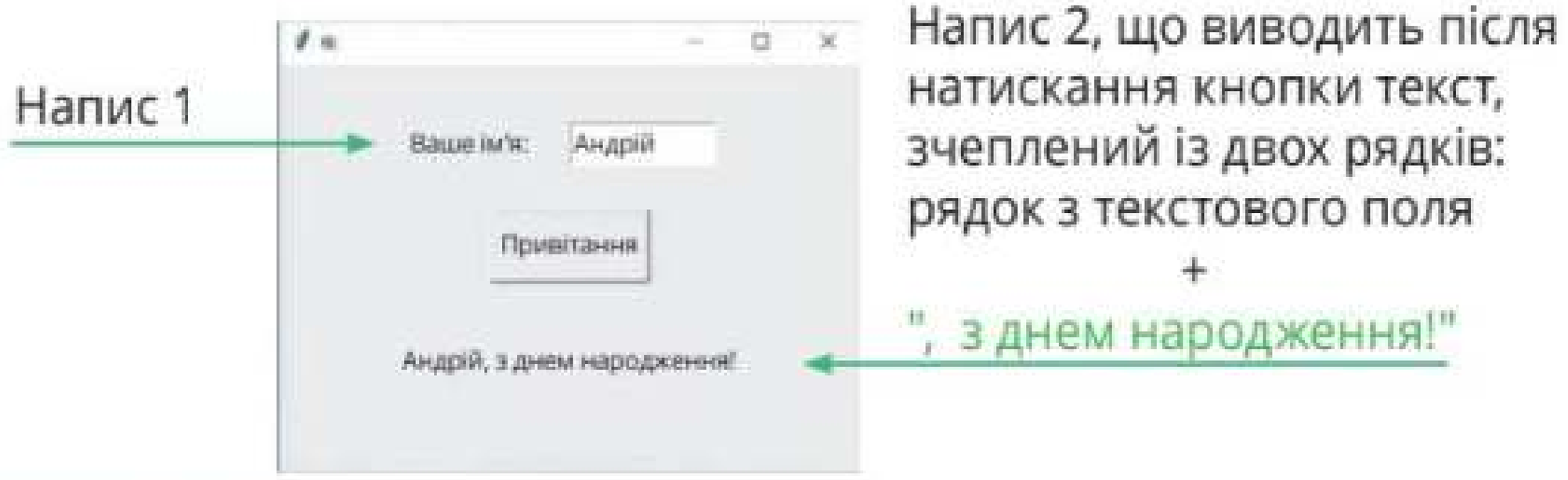


Свою відповідь перевір на практиці.

Завдання № 2

У програмі привітання, користуючись рубрикою «Запитання-відповіді»:

1. Змісти текстове поле праворуч.
2. Додай напис із текстом «Ваше ім'я» зліва біля текстового поля.
3. Створи ще один напис для виведення в ньому тексту привітання **після натискання кнопки.**



Завдання № 3

Для того, щоб вставити зображення у вікно програми, потрібно:

1. Створити та розташувати у вікні полотно.
2. Завантажити та присвоїти певній змінній саме зображення з файлу.
3. Розмістити завантажене зображення на полотні.

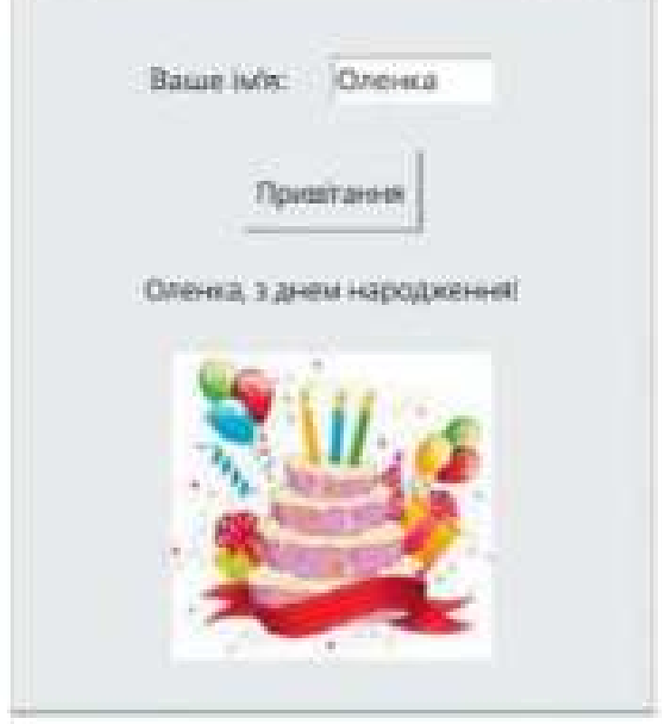
Розглянь уважно код для вставлення зображення. Спробуй пояснити, яке призначення кожного рядка коду та параметрів у ньому, використовуючи описаний вище алгоритм.

```
c=Canvas(tk,width=250,height=250)
c.pack()
p=PhotoImage(file="1.png")
c.create_image(25,25,anchor=NW,image=p)
```

Завдання № 4

Користуючись рубрикою «Запитання-відповіді», внеси у програму «Привітання» такі зміни:

1. Розшир вікно програми по вертикалі до 600 пікселів.
2. Створи полотно розміром 400 x 350 пікселів і розмісти його під вітальним написом.
3. Додай код виведення зображення з файлу, **який має бути збережений у тій самій папці, що і файл програми.**



ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Які є найпоширеніші елементи керування?

Найпоширеніші елементи керування, що використовуються в Python:

Елемент	Конструктор	Відображення у вікні	Призначення
Напис	Label	Text	Відображення тексту у вікні
Текстове поле	Entry		Введення та редагування тексту
Кнопка	Button	OK	Запуск функції
Багаторядкове текстове поле	Text		Введення та редагування багаторядкового тексту
Перемикач	Radiobutton	Перший	Вибір одного із запропонованих значень
Прапорець	Checkbutton	Перший	Вибір одного або декількох із запропонованих значень
Список	Listbox	Перший Другий Третій	Вибір елемента зі списку

З елементів керування складається інтерфейс користувача програми (англ. User Interface, UI).

Що таке текстовий напис і як його створити?

Текстовий напис — це об'єкт, призначений для виведення тексту у вікні програми.

Для додавання напису використовують такий синтаксис:

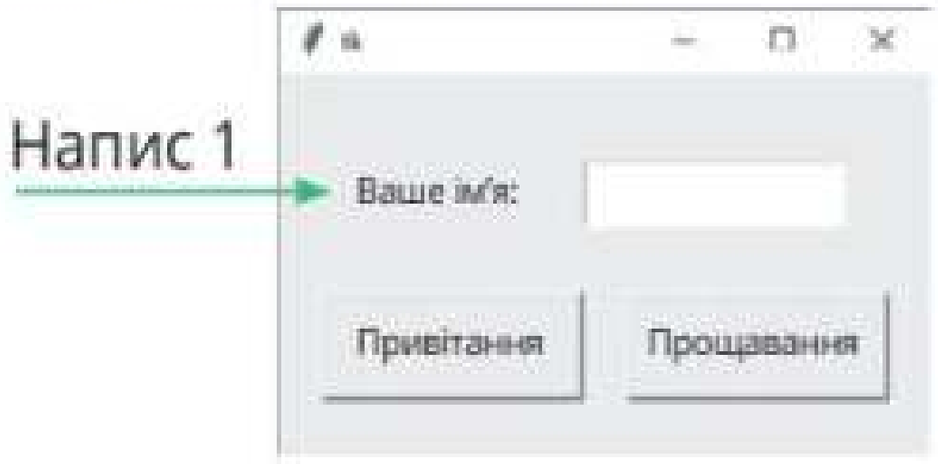
```
lb=Label(text="Текст, який потрібно вивести")
```

Назва об'єкта

Конструктор

Текст, що відображатиметься в написі

Щоб відобразити створений напис у вікні, можна використовувати ті самі методи, що й для кнопки чи текстового поля, наприклад метод **place**. Але потрібно пам'ятати, що координати **x** та **y** в цьому методі — це координати лівого верхнього кута невидимої рамки, яка оточує текст напису.



Як у написі вивести дані, які ввів користувач у текстове поле?

Треба використати конструктор напису на кшталт зображеного.

```
Lbl2=Label(text=ent.get())
```

Як вивести в одному написі кілька текстових рядків?

Потрібно в конструкторі напису зчепити ці рядки за допомогою символу +.

```
Lbl2=Label(text="Привіт, "+ ent.get()+"!")
```

Як вивести зображення у вікні програми?

Виведення зображення у вікні програми подібне до того, як художник створює картину та розміщує її на стіні.

1. Потрібно підготувати місце, де розміщуватиметься картина. У Python — це елемент керування **Canvas**, що перекладається як «полотно», хоча він більш подібний до стіни, на якій можна вивішувати картини.

Програміст у Python	Художник
Конструктор **canvas=Canvas(tk,width=400,height=350)** Назва полотна; Назва вікна; Задання ширини; Задання висоти	

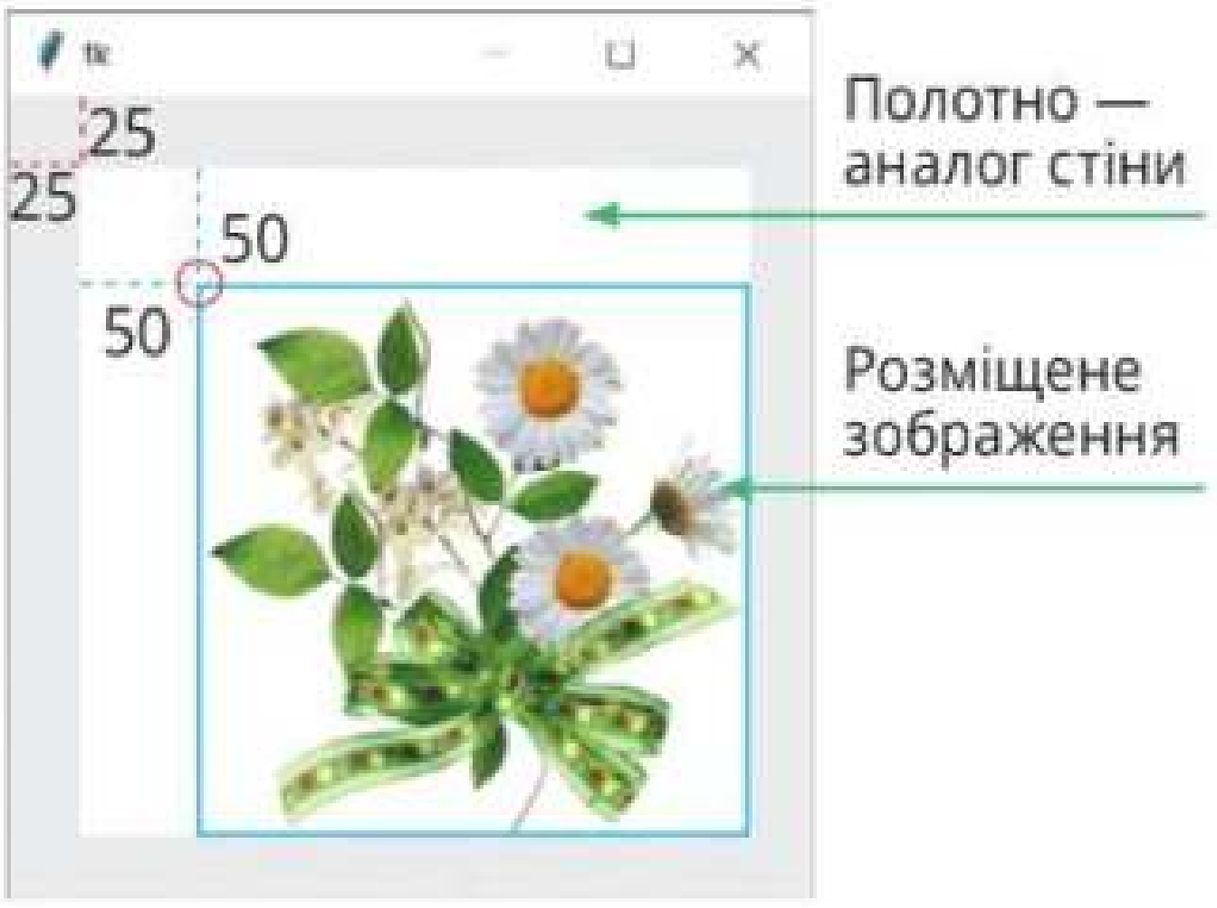
Для розташування створеного полотна у вікні можна використовувати метод **pack** або **place**.

2. Далі створюємо саму картину, тобто присвоюємо певній змінній зображення з файлу, який має міститися в тій же папці, що й програма.

Програміст у Python	Художник
p =PhotoImage(file="1.png") Змінна, що одержує значення зображення; Функція завантаження зображення; Назва файлу зображення	

3. Розміщуємо картину на стіні — виводимо зображення в точці з координатами, що вимірюються від лівого верхнього кута елемента керування **Canvas**.

Програміст у Python	Художник
Назва полотна; Параметр, що визначає, до якої точки на зображенні прив'язуватиметься точка полотна із вказаними координатами **c.create_image(50,50, anchor=NW,image= p)** Метод виведення зображення; Координати точки на полотні; Змінна із зображенням	



Отже, для виведення зображення у вікні потрібен код, що подібний до наведеного нижче.

1. Створення об'єкта типу **Canvas** — це як підготовка стіни.

```
c=Canvas(tk,width=400,height=350)
c.pack()
p=PhotoImage(file="fl.png")
c.create_image(50,50, anchor=NW,image=p)
```

2. Присвоєння змінній зображення з файлу — готуємо саму картину.

3. Виводимо зображення зі змінної в об'єкті типу **Canvas** — вивішуємо картину на стіні.

Що означає параметр anchor методу create_image?

Значення параметра **anchor=NW** вказує, що координати **x, y** відповідають лівому верхньому куту зображення. **North West** — північний захід.

Звичайно, що параметр **anchor** може набувати й інших значень.

На рисунку показано його можливі значення та відповідні точки прив'язки.

NW	N	NE
W	Center	E
SW	S	SE

Зауважимо, що якщо аргумент **anchor** відсутній, то це означає прив'язку до центра зображення.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Як називається конструктор напису і який синтаксис його створення?
2. Як розташувати напис у вікні?
3. Як створити та розташувати полотно у вікні?
4. Як вивести на полотні зображення з файлу?
5. Поясни призначення кожної з трьох команд, за допомогою яких у вікні програми виводиться зображення.
6. Укажи всі рядки коду, за допомогою яких смайлик буде виведено по центру вікна. Розмір вікна — 200 x 200, смайлика — 100 x 100.

```
smile_image=PhotoImage(file="smile.png")

    canvas.create_image(100,100,image= smile_image)
    canvas.create_image(50,50,anchor=NW,image= smile_image)
    canvas.create_image(50,100,anchor=W,image= smile_image)
    canvas.create_image(100,50,anchor=W,image= smile_image)
    canvas.create_image(50,50,image= smile_image)
    canvas.create_image(100,100,anchor=NW,image= smile_image)
```

7. Які координати потрібно дописати у коді виведення зображення машини, що розташована по нижньому краю вікна та по центру відносно осі x? Висота зображення машини — 100 пікселів.

```
from tkinter import *
tk=Tk()
canvas=Canvas(tk,width=400,height=200)
canvas.pack()
car_image =PhotoImage(file="car.png")
canvas.create_image(□,□,image=car_image)
```

8. Проаналізуй три фрагменти коду:

```
c=Canvas(tk,width=250,height=250)
c.pack()
p=PhotoImage(file="flowers.png")
c.create_image(25,25,anchor=NW,image=p)
```

```
c=Canvas(tk,width=250,height=250)
c.pack()
p=PhotoImage(file="flowers.png")
c.create_image(25,25,anchor=N,image=p)
```

```
c=Canvas(tk,width=250,height=250)
c.pack()
p=PhotoImage(file="flowers.png")
c.create_image(25,25,image=p)
```

Установи відповідність між фрагментами коду та вікнами програм, що ними створюються. Поясни свій вибір.

9. Виконай завдання в е-додатку (12.1).

10. Доповни програму привітання ще однією кнопкою. У разі натискання різних кнопок мають виводитися різні зображення.

11. Чому зображення виводиться не однією командою, а трьома? У чому доцільність використання кожної із цих команд окремо?

§ 13. Списки

Чим подібне і чим відрізняється використання списків у повсякденному житті, у текстовому редакторі та в програмуванні?

Як добре, що день народження — не єдине свято! І добре було б, якби наша програма давала можливість вибирати якесь із свят. Тож додамо до її інтерфейсу ще один елемент керування — список із переліком свят. Користувач зможе вибрати один з елементів списку й отримати відповідне привітання.

Завдання № 1

Користуючись рубрикою «Запитання-відповіді», спробуй указати, що потрібно дописати в кожному рядку коду для виведення списку у вікні програми.

```
lbox=          (height=   )
lbox.          (END, "                    ")
lbox.          (   ,"                    ")
lbox.          (   ,"                    ")
lbox.          (   ,"                    ")
lbox.          (x=275,y=50)
```

з днем народження!
з Новим роком!
з 8 Березня!

Зауваж, що порядок, у якому додають елементи списку, важливий!

Завдання № 2

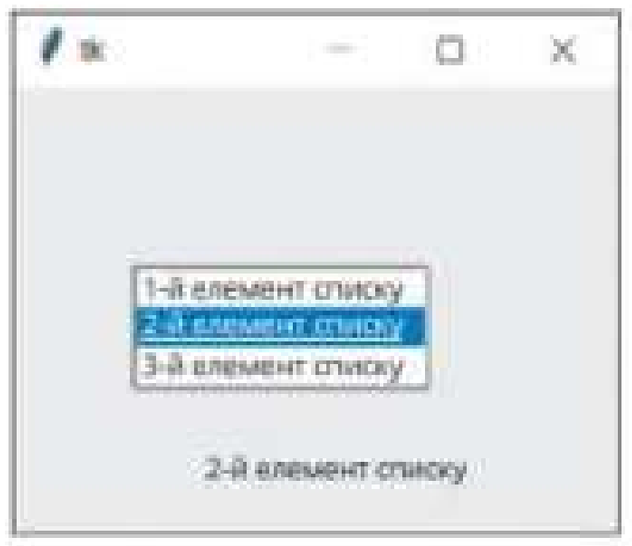
Відкрий файл програми з попереднього уроку. Виконай у ньому такі зміни:

- установи ширину вікна програми 500 пікселів;
- зміни координати у методах **place** згідно із зазначеними на рисунку даними;
- додай напис «Вітання» у відповідному місці вікна;
- додай список із назвами трьох твоїх найулюбленіших свят.

Завдання № 3

Нижченаведений фрагмент коду відображає вибраний елемент списку в написі. Назва напису в цьому коді — **lbl**, назва списку — **box**.

```
select=box.curselection()
lbl.config(text=box.get(select))
```

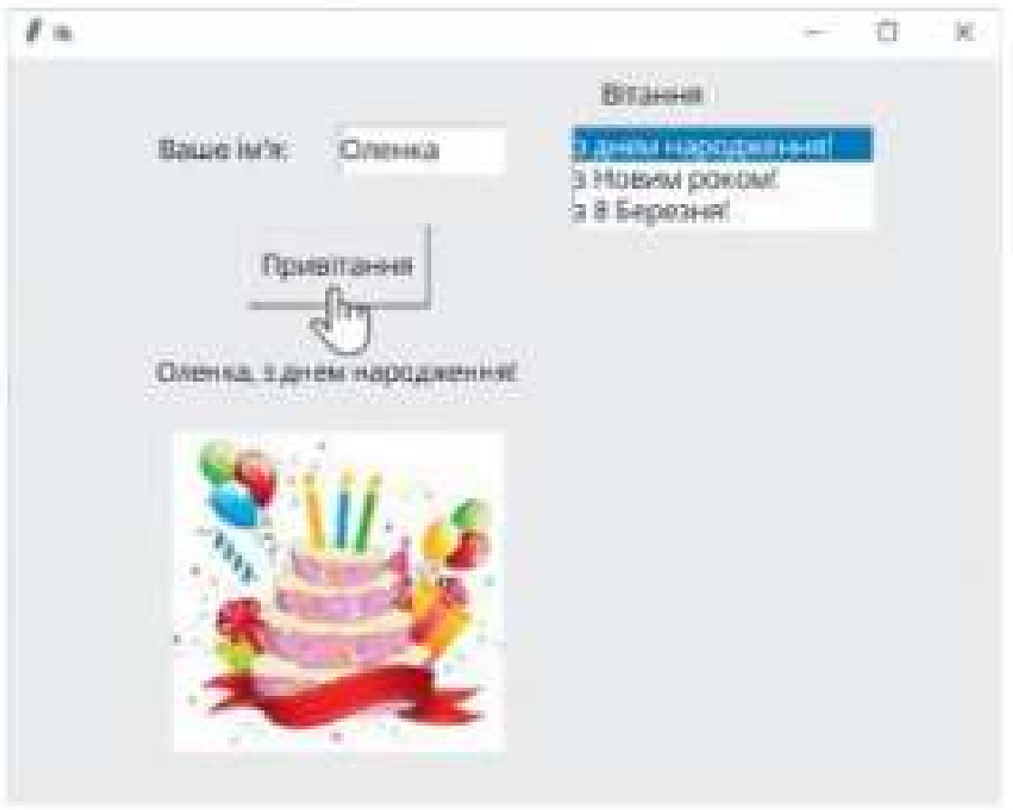


Спробуй відповісти на такі запитання:

1. Для чого призначений метод **curselection()**?
2. Що зберігається в змінній **select**?
3. Для чого призначений метод **get**?
4. Для чого призначений метод **config**?

Завдання № 4

Зміни створену в завданні № 2 програму так, щоб після вибору певного свята зі списку та натискання кнопки «Привітання» у написі під кнопкою відображалося привітання із цим святом. Привітання має містити введене в полі ім'я, символ «,» та вибране у списку свято.



ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке список і як його створити?

Список — це елемент керування, що складається з текстових рядків, які може обирати користувач.

Для додавання списку використовують такий код:

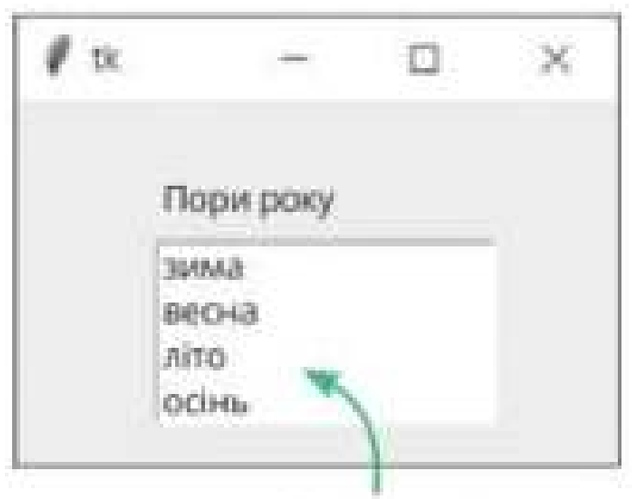
Ім'я змінної, що містить об'єкт-список

Кількість елементів, що будуть відображатися у списку

```
lbox=Listbox(height=4)
```

Конструктор списків

Для розташування списку у вікні програми, як і для інших елементів, використовують метод **place**. Список відразу після створення буде порожнім.



Список

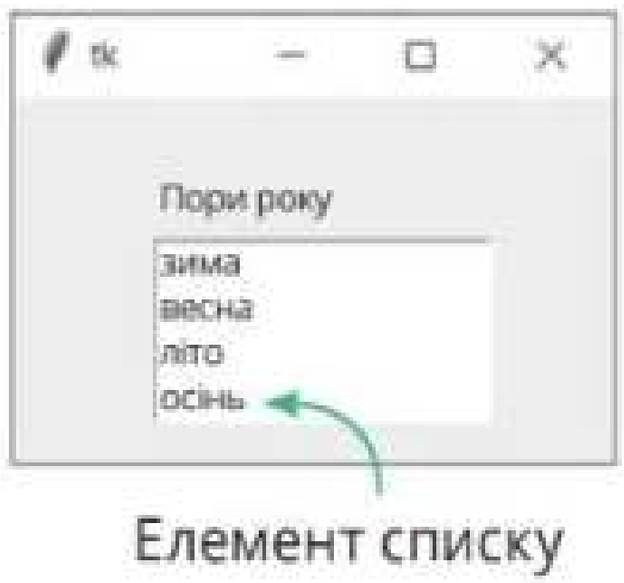
Як додати елементи до створеного списку?

Для додавання до списку елемента, що має, наприклад, значення «**осінь**», використовують такий код:

Ім'я змінної, що містить об'єкт-список — Значення елемента списку

```
lbox.insert(END, "осінь")
```

Метод вставлення елементів списку — Місце вставлення елементів (у цьому випадку — в кінці списку)



Замість значення **END** у першому параметрі методу **insert** можна вказати номер елемента списку, перед яким вставлятиметься новий елемент.

Увага!

Нумерація елементів списку починається з 0.

Як значення вибраного елемента списку відобразити у вікні програми?

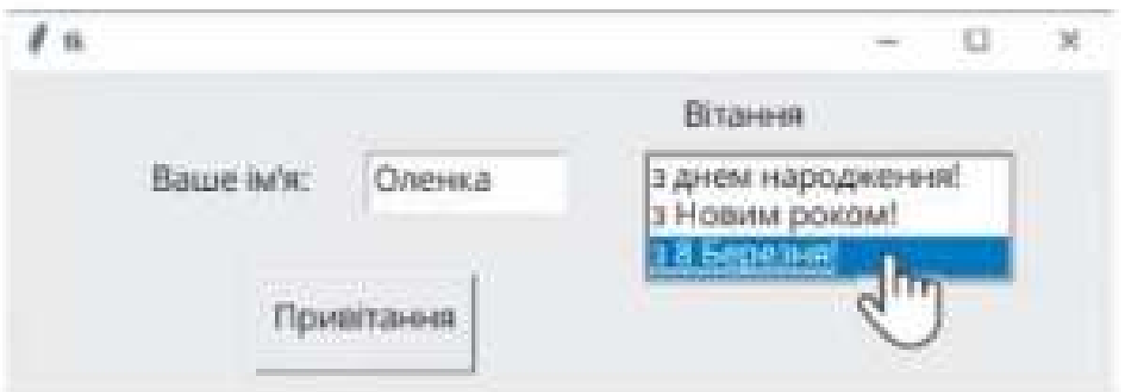
Спочатку за допомогою методу **curselection()** потрібно отримати номер вибраного елемента та присвоїти його якійсь змінній.

Змінна, що одержує значення номера елемента — Метод, що визначає номер обраного елемента

```
select=lbox.curselection()
```

Ім'я списку

Оскільки нумерація елементів списку починається з 0, то для наведеного прикладу **select=2.**



Після цього за допомогою методу **get** за збереженим номером отримуємо текстовий рядок, що містить вибраний елемент списку, наприклад **lbox.get(select)**. Його можна використати в конструкторі напису. Наприклад, **lbl=Label(text=lbox.get(select))**.

Ім'я змінної, що містить об'єкт-список

lbox.get(select)

Змінна, що містить номер обраного елемента списку

Який метод дає змогу змінити вміст уже створеного елемента керування?

Це метод **config**, єдиним параметром якого є новий вміст.

```
lbl2=Label(text="")          → Створення порожнього напису
lbl2.place(x=75, y=150)      → Розташування напису у вікні
lbl2.config(lbox.get(select)) → Заміна тексту в написі lbl2
```

ПЕРЕВІР СЕБЕ

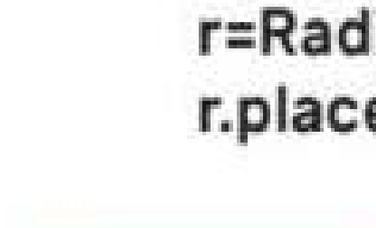
ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Як називається конструктор списку і який синтаксис його використання?
2. За допомогою яких методів можна розташувати список у вікні?
3. Як отримати номер вибраного елемента списку?
4. Проаналізуй наведений нижче рядок коду і скажи, які з використаних у ньому назв та імен не можна змінювати, а які програміст може визначати на власний розсуд.

```
lbl2.config(text=ent.get()+", "+lbox.get(select))
```

5. Виконай завдання в е-додатку (13.1).
6. Додай до вікна створеної на уроці програми ще один список. З нього користувач має вибирати назву зображення, яке виводитиметься після натискання кнопки «Привітання». Щоб виконати це завдання, пригадай умовний оператор **if**, який ви вивчали минулого року.
7. Чим подібне і чим відрізняється використання списків у повсякденному житті, у текстовому редакторі та в програмуванні?

§ 14. Використання перемикачів. Глобальні змінні



Для чого потрібні глобальні змінні?

У графічному інтерфейсі, крім списків, є багато інших елементів керування, що дають користувачеві можливість вибору. Наприклад, перемикачі — це круглі «кнопки», за допомогою яких можна вибрати один варіант із кількох. У нашій програмі за їх допомогою ми будемо вказувати, яке зображення виводитиметься на вітальній листівці.

Перемикач створюється за допомогою конструктора **Radiobutton**, а розміщується за допомогою методу **place** за таким самим алгоритмом, як і вже відомі тобі кнопка, список чи напис. Наприклад,

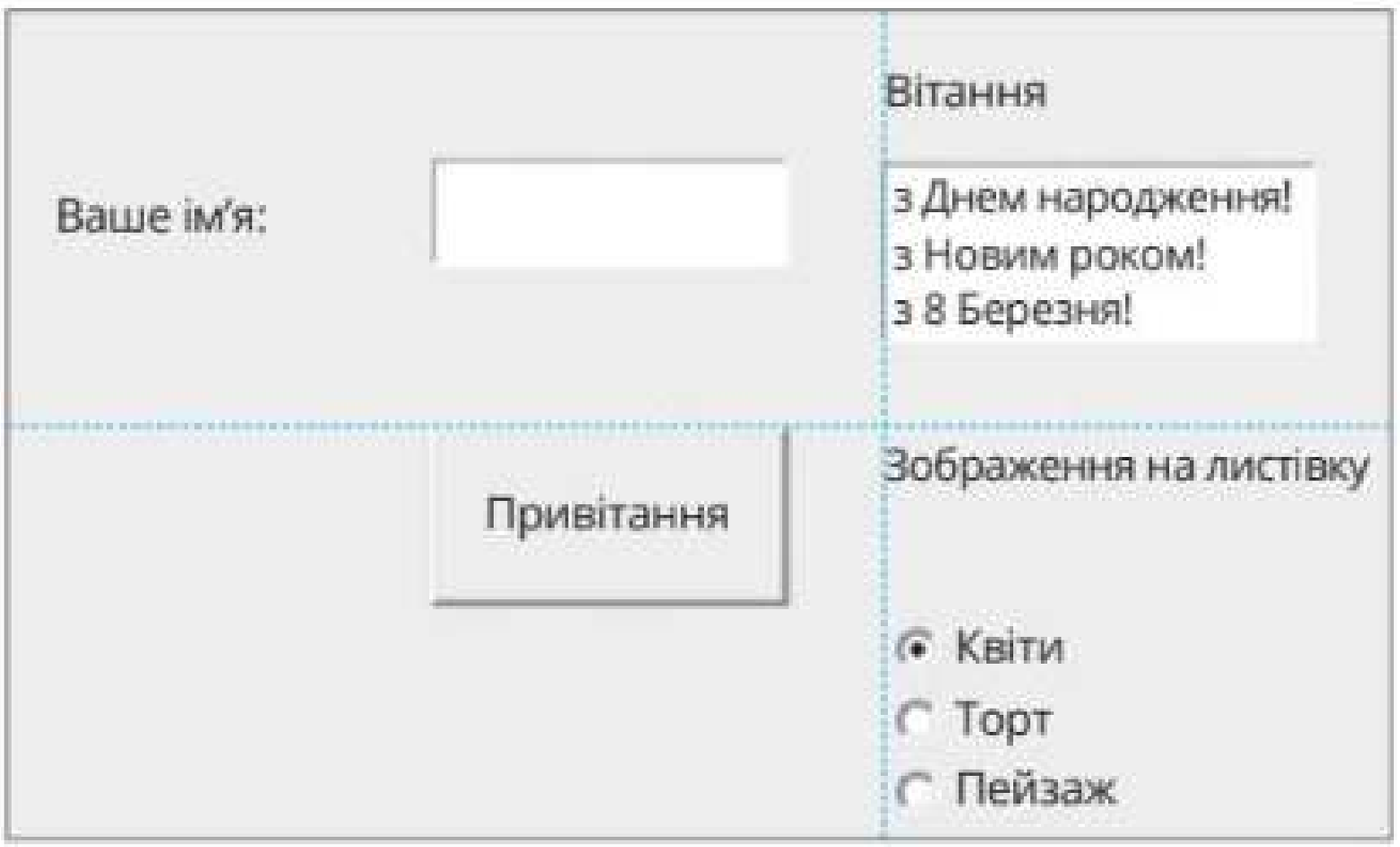
```
r=Radiobutton(text="Перший перемикач")
r.place(x=100,y=100)
```

Завдання № 1

Відкрий файл програми з попереднього уроку. Додай у ньому:

- напис «Зображення на листівку» розміром 135 x 30;
- перемикачі з іменами **rbt1, rbt2, rbt3** та підписами, що відповідають зображенням, наприклад «Торт», «Пейзаж», «Квіти».

Розмісти ці елементи керування на тій самій вертикальній лінії, що і напис «Вітання» та список свят, а напис «Зображення на листівку» розташуй на тій самій горизонтальній лінії, що і кнопку. Відстань між перемикачами по вертикалі зроби 30 пікселів.



Завдання № 2

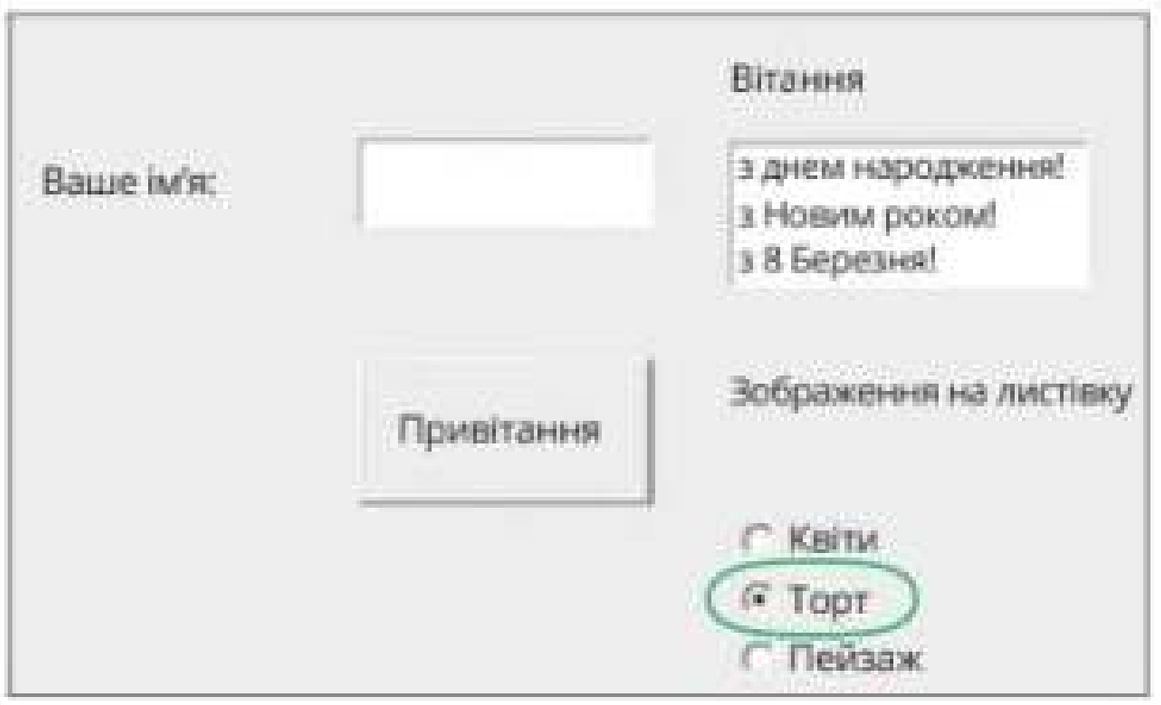
Якщо ти запустиш створену програму, то помітиш, що перемикачі неможливо обирати. Щоб створити повноцінні перемикачі, потрібно:

1. Створити цілочислову змінну для збереження порядкового номера вибраного перемикача. Наприклад, **var=IntVar()** (**var** — ім'я змінної).
2. Додати до коду створення кожного перемикача параметр **variable**, якому присвоїти ім'я цієї змінної.
3. Додати до коду створення кожного перемикача параметр **value**. Його значенням буде число, що ідентифікує перемикач. У разі вибору користувачем перемикача це число присвоюватиметься змінній **var**.

Наприклад,

```
rbt1=Radiobutton(text="Квіти", variable=var, value=1)
```

Внеси в код описані зміни, запусти програму і переконайся, що перемикачі тепер можна обирати.



Завдання № 3

Наша мета — після натискання кнопки «Привітання» вивести те чи інше зображення залежно від вибору перемикача. Доповни алгоритм виконання цього завдання.

1. Перевірити значення змінної _____.
2. Залежно від результату перевірки завантажити до змінної **img** _____.
3. Вивести на полотні зображення, збережене в змінній _____.

За допомогою якого оператора можна виконати крок 1?

Завдання № 4

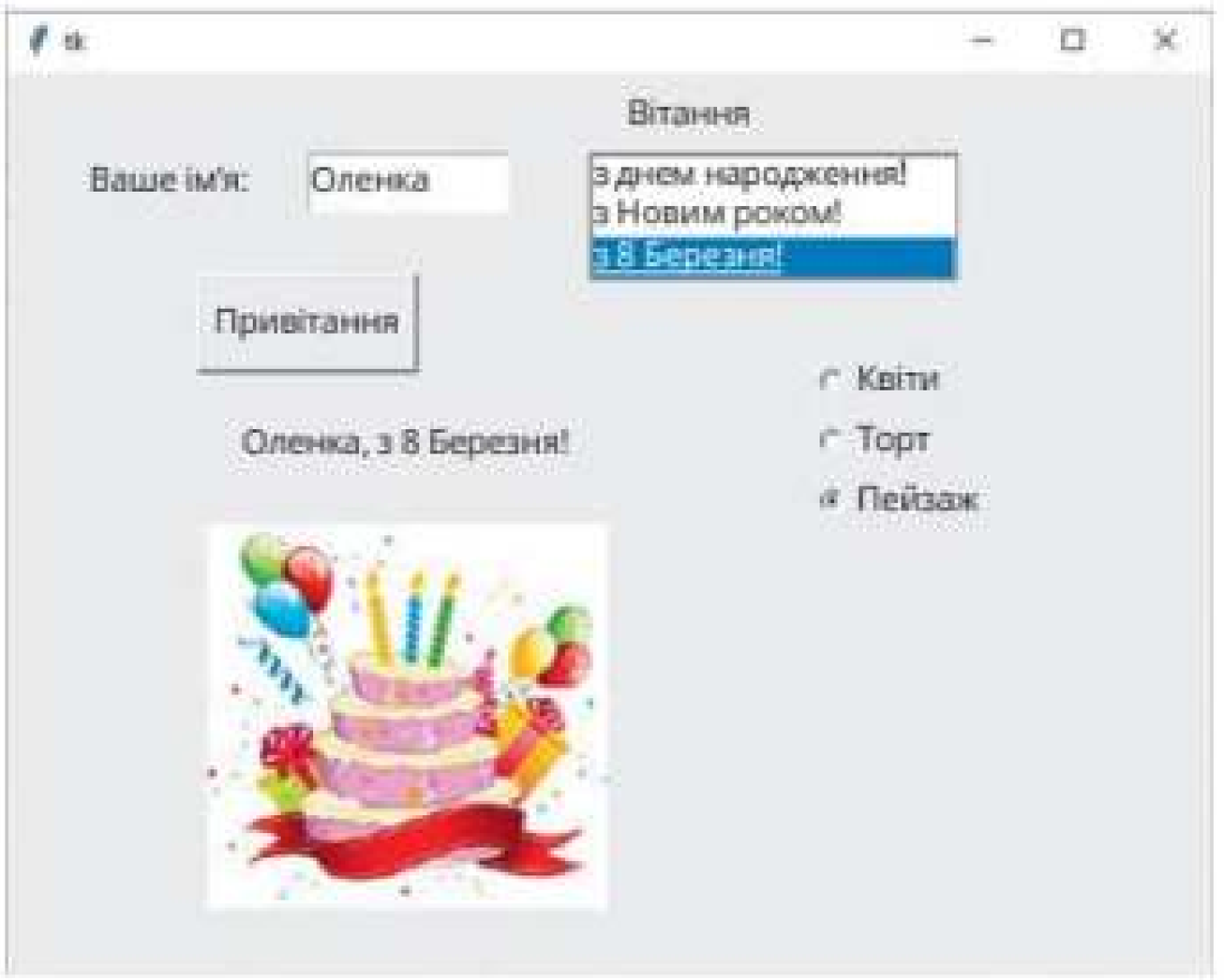
1. Знайди в інтернеті та завантаж до папки програми три файли зображень, що ілюструють обрані тобою свята. Відкоригуй зображення так, щоб вони вміщувалися на полотні.
2. Скориставшись рубрикою «Запитання-відповіді», в обробнику події натискання кнопки «Привітання» реалізуй алгоритм, побудований у попередньому завданні.

3. Перевір, як працює програма. Вибране користувачем зображення не виводиться. Так трапляється тому, що змінна **img** локальна, тобто існує лише в межах функції **btn_click**. Щойно завершується виконання цієї функції, змінна **img** разом з її значенням — зображенням — зникає.

```
def btn1_click():
    ...
    ...
    s=canvas.create_image(25,180,anchor=NW,image=img)
```

Тут зображення виводиться і відразу зникає, оскільки це остання команда функції

4. Щоб виправити розглянутий недолік, оголоси змінну **img** як **глобальну**, скориставшись рубрикою «Запитання-відповіді». Тепер програма має працювати як слід.



ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке перемикачі і як їх створити?

Перемикачі — це круглі кнопки, які дають користувачеві можливість обрати лише один варіант із кількох запропонованих.

Для додавання перемикача використовують такий код:

```
rbtn1=Radiobutton(text="Квіти")
```

Об'єкт «перемикач» — Властивість напису — Конструктор

Для розташування перемикачів у вікні програми, як і для інших елементів, використовують метод **place**.

Як зробити так, щоб за допомогою створених перемикачів можна було обирати варіанти?

Щоб створити повноцінні перемикачі, код додавання перемикача потрібно змінити так:

```
var=IntVar() # створення змінної цілочислового типу

    r=Radiobutton(text="Текст біля перемикача", variable=var, value=1)
```

- **IntVar()** — функція, що визначає змінну цілочислового типу;
- **variable=var** — зв'язує змінну з перемикачем;
- **value=1** — встановлює значення змінної **var** у разі вибору цього перемикача.

Звичайно, що для різних перемикачів потрібно задавати різні значення параметра **value**. Також замість імені **var** можна використати будь-яке інше ім'я.

Як запрограмувати виконання тієї чи іншої дії у разі вибору певного перемикача?

Потрібно у команді **if** перевірити значення тієї змінної, яку було прив'язано до перемикачів за допомогою параметра **variable**. Залежно від її значення програмуємо певні дії.
Наприклад, у нижченаведеному коді аналізується значення змінної **var**, і якщо воно дорівнює 1 (вибрано перший перемикач), то до змінної **photo** завантажується зображення з файлу **f.png**.

```
if var.get()==1:
    photo=PhotoImage(file="f.png")
```

Що таке локальні і глобальні змінні?

Глобальна змінна — це змінна, яка використовується у всій програмі.

Локальна змінна — це змінна, яка використовується лише в одній певній функції.

Щоб у певній функції змінна сприймалася програмою як глобальна, потрібно в тілі функції записати команду **global ім'я змінної.**

```
...
def name():
    global photo      # оголошення глобальної змінної у функції
    ...
```

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

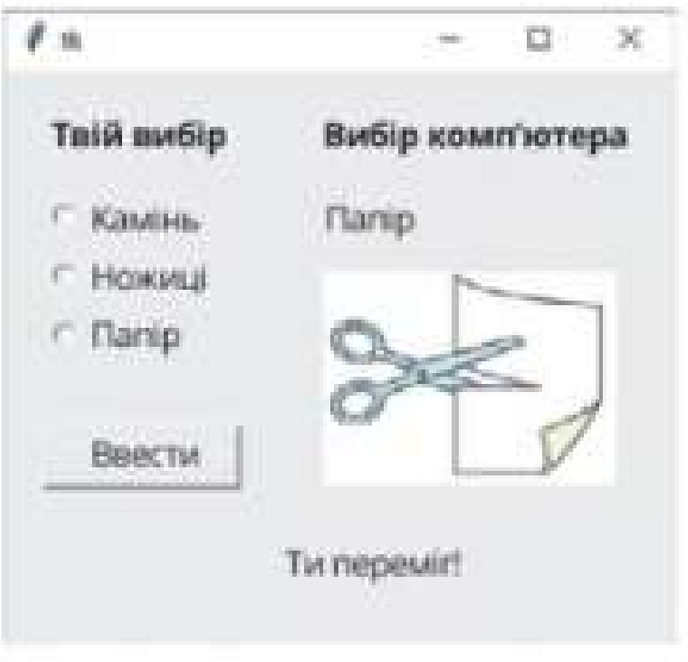
1. Як називається конструктор перемикача і який синтаксис його створення?
2. Якими методами можна розташувати перемикачі у вікні?
3. У чому різниця між глобальною та локальною змінною?
4. Створи у своїй програмі із завдання 2 ще одну групу перемикачів для вибору статі «ж» або «ч» і залежно від вибору додавай до тексту привітання «Шановна» чи «Шановний».
5. Виконай завдання в е-додатку (14.1).
6. Створи комп'ютерний варіант гри «Камінь, ножиці, папір». Розташуй у вікні програми елементи керування за зразком. Коли користувач вибирає один із трьох перемикачів і натискає кнопку «Ввести», твоя програма має:
   - згенерувати випадкове число від 1 до 3 і залежно від результату вивести під написом «Вибір комп'ютера» один із трьох написів: «Камінь», «Ножиці» чи «Папір»;
   - порівняти вибір користувача і число, згенероване комп'ютером. Залежно від результату вивести одне з трьох зображень із файлів-заготовок та внизу вікна один із написів: «Ти переміг!», «Комп'ютер переміг!» чи «Нічия».

   Наприклад, якщо користувач вибрав «Ножиці», а комп'ютер згенерував число 3 («Папір»), то має відобразитися малюнок 2.png (ножиці ріжуть папір) і напис «Ти переміг!».
   Нагадаємо, що ножиці ріжуть папір, але ламаються об камінь, а папір накриває камінь. Якщо вибір користувача і комп'ютера однаковий, має виводитися лише напис «Нічия» і ніякого зображення.

Увага!

Щоб порівняти вибір користувача і комп'ютера, потрібно скористатися вкладеними умовними операторами (ти їх вчив / вчила у 7 класі).

*Щоб згенерувати випадкове ціле число в діапазоні від **a** до **b** включно, потрібно підключити модуль **random** командою **from random import*** та власне згенерувати число командою **randint(a,b)**.*

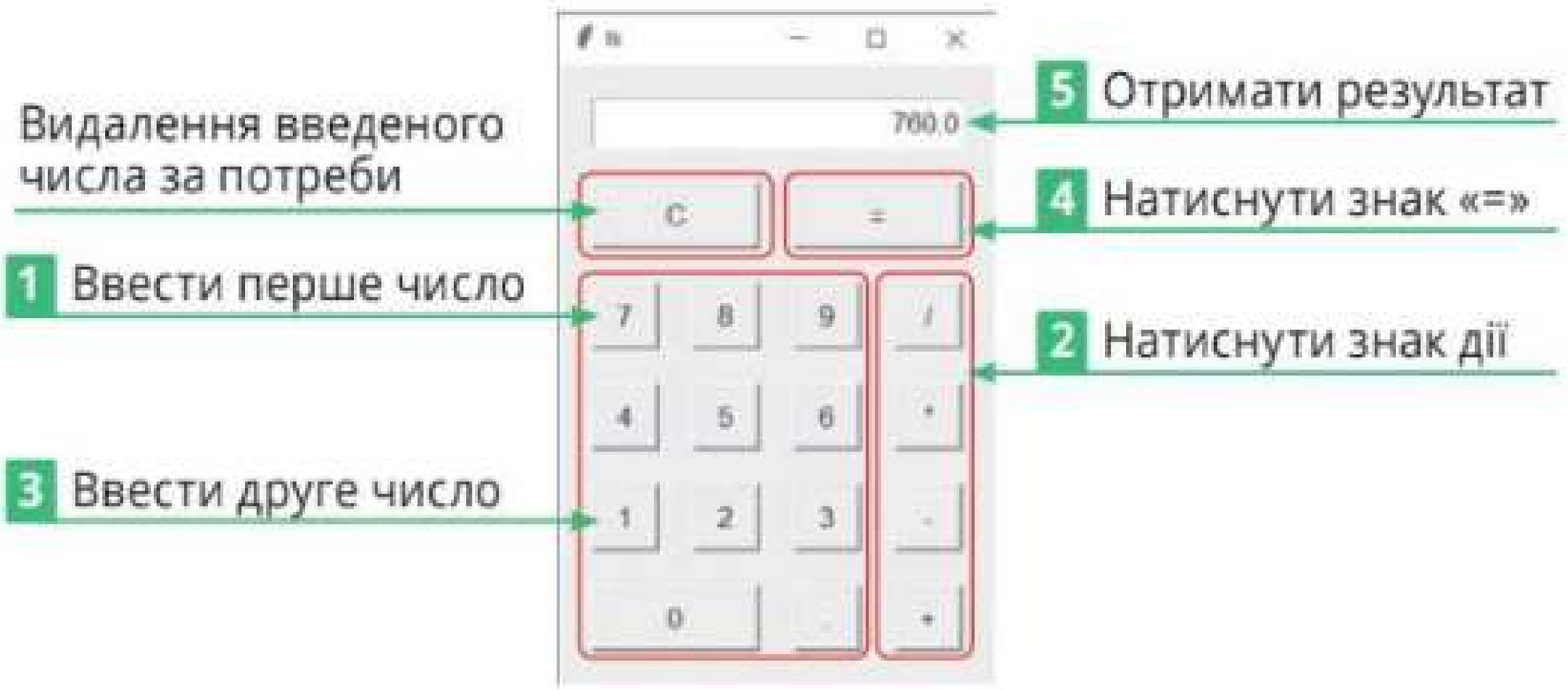


7. Які переваги мають глобальні змінні порівняно з локальними?

§ 15. Опрацювання кількох подій. Проєкт «Калькулятор»

Які ще корисні кнопки ти можеш запропонувати в калькуляторі?

Ми вже вивчили багато елементів керування і тому готові створити проєкт справжнього калькулятора, схожого на той, що вбудований в ОС Windows. Розглянемо загальний принцип його роботи.

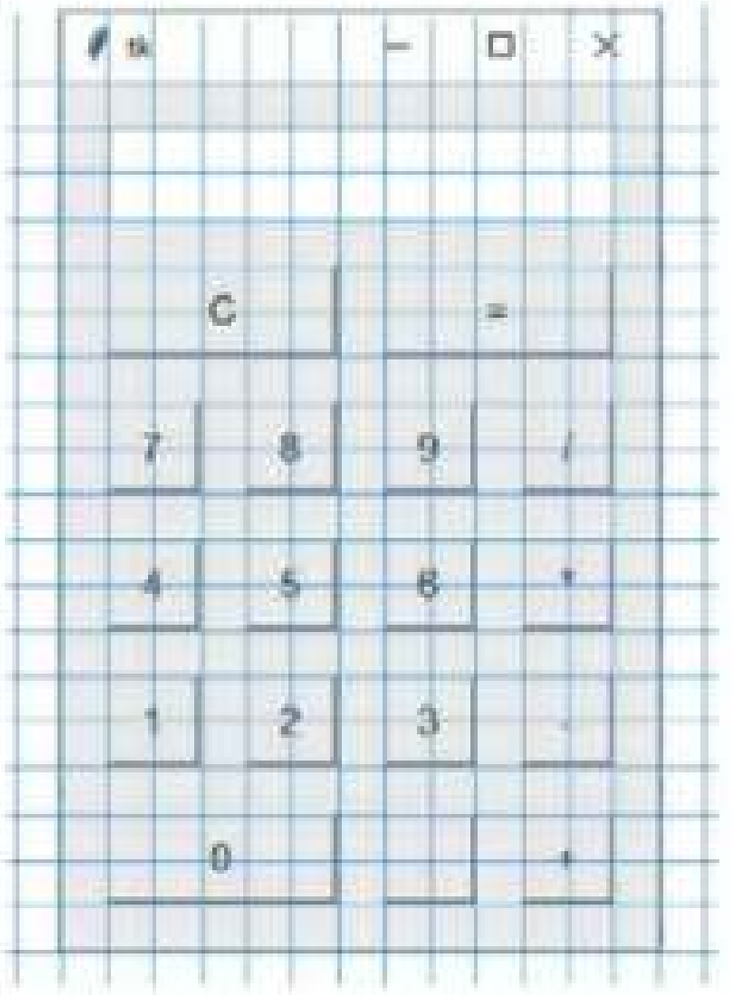


Етап 1. Створення інтерфейсу

Завдання № 1

Розплануй інтерфейс калькулятора: намалюй на аркуші в клітинку макет вікна майбутньої програми.

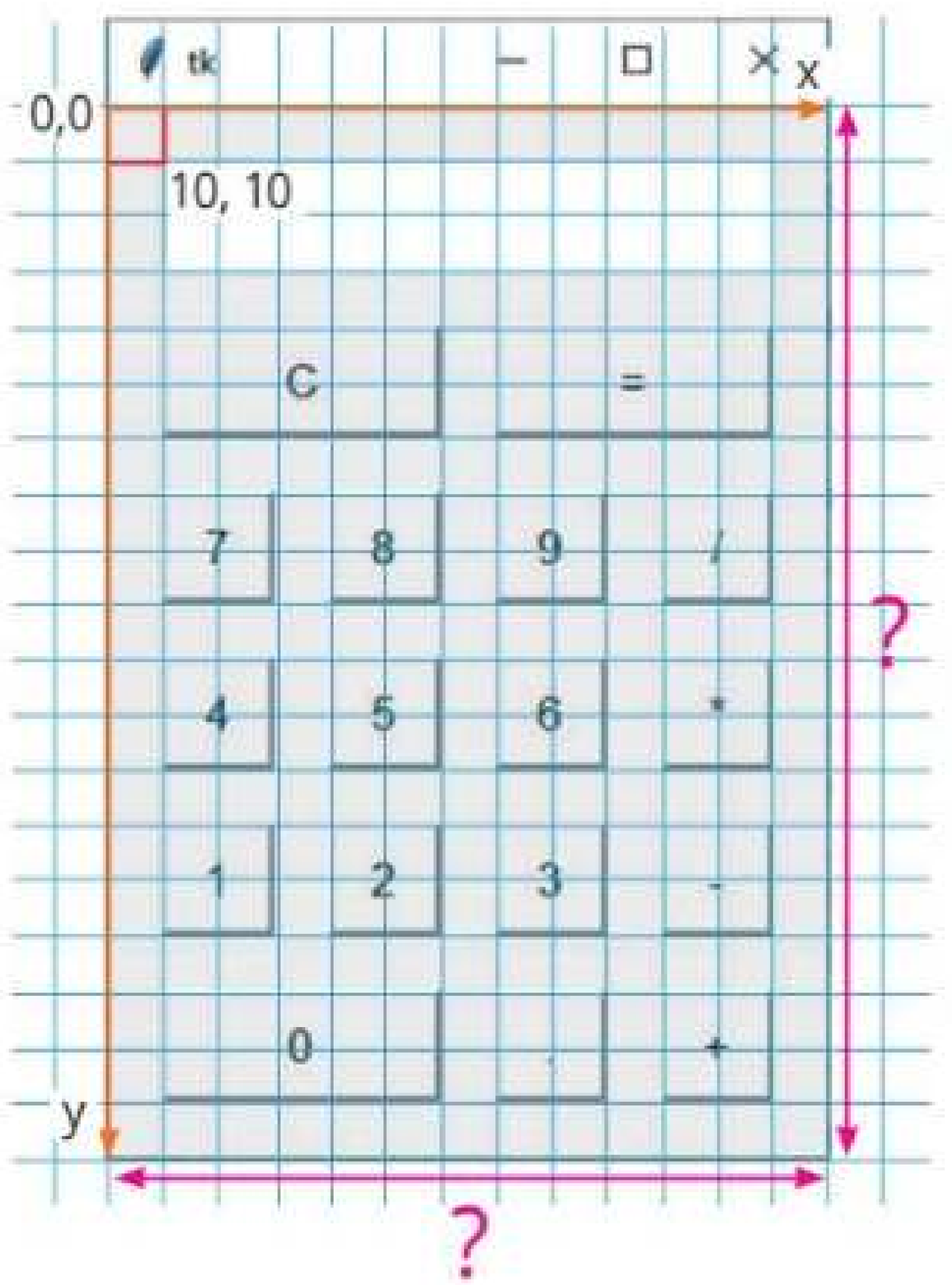
1. Кожна квадратна кнопка має сторону розміром 2 клітинки.
2. Відстань між кнопками по горизонталі і вертикалі та відстань від кнопки до краю вікна — 1 клітинка.
3. Довжина трьох видовжених кнопок (C, =, 0) відповідає двом квадратним кнопкам та відстані між ними, тобто 5 клітинкам.
4. Висота текстового поля для введення чисел — 2 клітинки. Його довжину визнач самостійно.



Завдання № 2

Припустимо, що кожній клітинці на аркуші паперу відповідає квадратна ділянка розміром 10 х 10 пікселів у вікні програми.

1. За макетом калькулятора здійсни розрахунок ширини та висоти вікна програми і створи це вікно.
2. Створи текстове поле, враховуючи координату його лівого верхнього кута (10,10) і розмір відповідно до макета. Усім елементам керування надавай імена згідно з таблицею з наступної сторінки.



3. Користуючись рубрикою «Запитання-відповіді», зміни програмний код так, щоб текст у полі вирівнювався за правим краєм і мав розмір 14 пт.

Завдання № 3

Тепер створимо кнопки. Звичайно, що набирати код для кожної кнопки заново — нераціонально. Тому будемо створювати лише деякі кнопки, а інші (подібні) — отримувати копіюванням, зміненням координат, а також значення властивості text та імені об'єкта.

Об'єкт	Ім'я
Текстове поле	ent
Кнопки із цифрами	B0, B1, B2 ... (відповідно до зображеної цифри)
Кнопка «.»	Point
Кнопка «C»	BC
Кнопка «=»	Equal

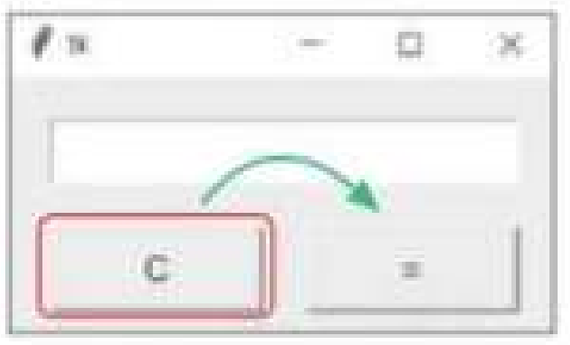
Об'єкт	Ім'я
Кнопка «+»	Plus
Кнопка «–»	Minus
Кнопка «*»	Multiply
Кнопка «/»	Divide

1. Визнач розміри та координати лівих верхніх кутів усіх кнопок у пікселях. Запиши ці координати на макеті Калькулятора біля кожної кнопки.
2. Запрограмуй створення та розміщення кнопки «C». Перевір результат на практиці.

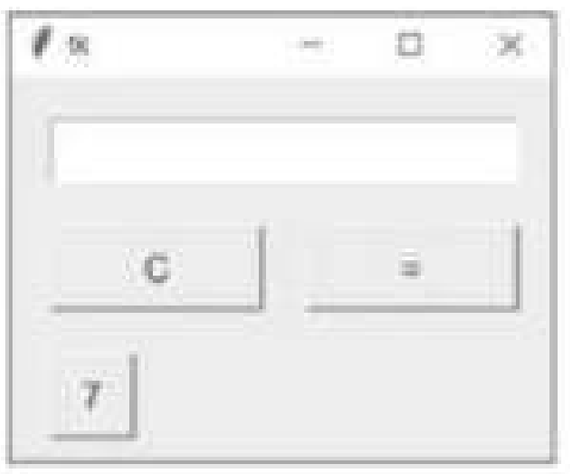
Увага!

Розмір шрифту для написів на кнопках має бути 14, як і в даних, що вводяться в текстове поле.

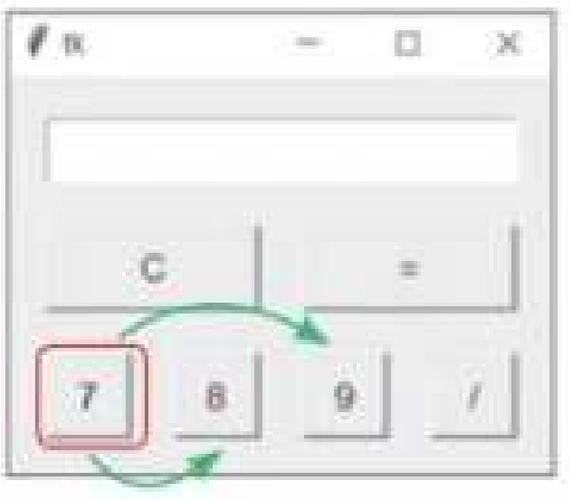
3. Скопіюй код кнопки «C» для того, щоб створити кнопку «=». У вставленому коді зміни значення властивості **text**, ім'я об'єкта та координату x відповідно до розрахунків.



4. Створи кнопку «7» із розрахованими на кроці 1 координатами розташування.



5. Скопіюй кнопку «7» для створення кнопок «8», «9» та «/», змінюючи у скопійованих кодах значення властивості **text**, ім'я об'єкта та координату x.

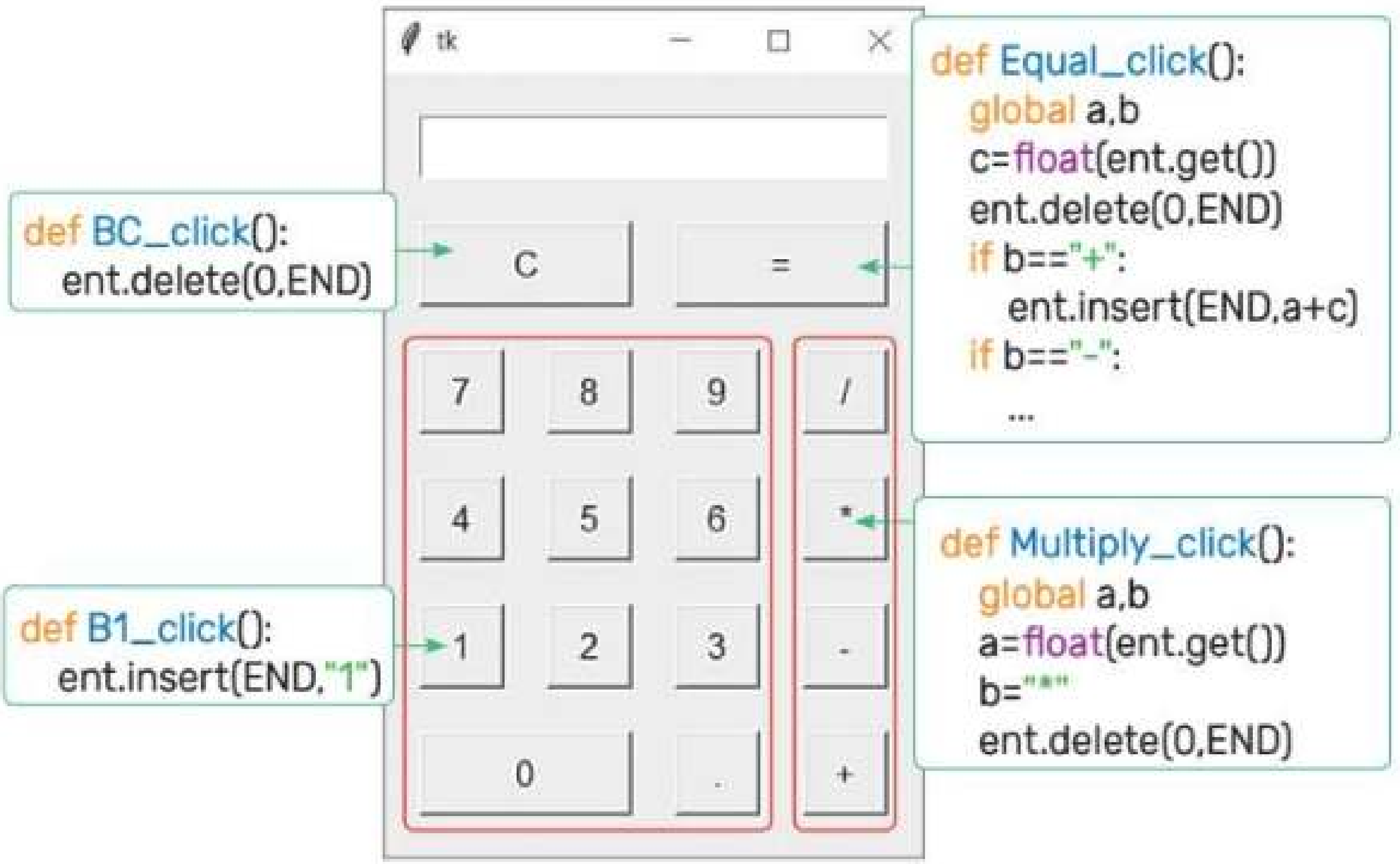


6. Тепер скопіюй цілий ряд створених квадратних кнопок («7», «8», «9», «/») для програмування двох наступних рядів кнопок.

7. Для створення останнього ряду трьох кнопок скористайся копією коду для кнопок «C» та кнопок «3» і «-».

Етап 2. Програмування кнопок

На малюнку наведено схему роботи калькулятора з погляду програміста. Зауваж, що всі кнопки, обведені однією рамкою, працюють за схожим алгоритмом.

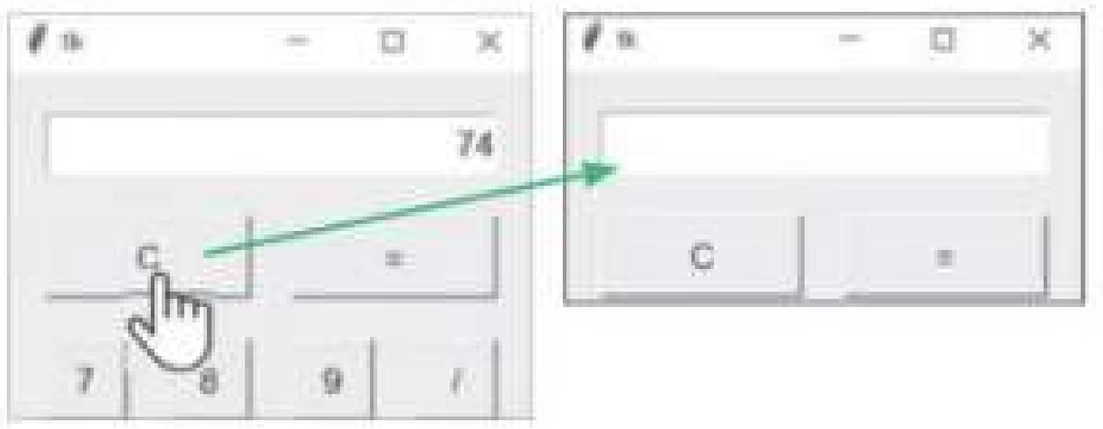


Завдання № 4

1. Запрограмуй одну із цифрових кнопок та кнопку з десятковою комою. У разі натискання такої кнопки відповідний символ має дописуватися до вмісту текстового поля **ent** справа. Як запрограмувати таку поведінку, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді».
2. Параметру **command** конструктора кнопки надай значення, що дорівнюватиме імені функції, яка буде обробником події натискання кнопки.
3. Скопіюй створений код обробника події натискання однієї кнопки 10 разів, перейменуй копії та прив'яжи кожну перейменовану функцію до відповідної кнопки. Перевір дію кожної із запрограмованих кнопок.

Завдання № 5

У разі натискання кнопки «C» з текстового поля мають видалятися введені в нього дані. Користуючись розділом «Запитання-відповіді», запрограмуй обробник події натискання цієї кнопки. Перевір роботу кнопки.



Завдання № 6

Тепер почнемо програмувати арифметичні операції. Розглянь поданий у вигляді таблиці алгоритм виконання в Калькуляторі додавання.

Змінна	Тип змінної	Зміст	Значення	Подія
a	Float	1-ше число	748	1. Введення першого числа
b	String	Знак операції	"+"	2. Натискання кнопки операції
ent	Текстове поле	2-ге число	12	3. Введення другого числа
ent	Текстове поле	Результат	760	4. Натискання кнопки «=»

1. Дай відповіді на запитання:
   - Що відбуватиметься з вмістом текстового поля після натискання кнопки «+»?
   - Де виконуватиметься власне додавання — в обробнику події натискання кнопки «+» чи кнопки «=»?
   - Коли користувач натисне кнопку «=», де зберігатиметься перший доданок і де — другий?
   - Коли користувач натисне кнопку «=», як програма «дізнається», яку саме арифметичну операцію потрібно виконати?
2. Доповни словесний алгоритм обробника події натискання кнопки «+».
   а) Присвоїти змінній _____ вміст текстового поля _____.
   б) Присвоїти змінній _____ символ "+".
   в) Очистити _____.

Завдання № 7

1. Запрограмуй обробник події натискання кнопки «+», реалізувавши побудований у попередньому завданні алгоритм. Дай цьому обробнику назву **Plus_click**. Зауваж, що очищення текстового поля (крок 3 алгоритму) ми вже програмували в завданні № 5.

Увага!

За замовчуванням усі дані, введені до текстового поля, набувають рядкового (текстового) типу. Для того, щоб проводити обчислення, нам потрібно змінити тип введених даних на числовий за допомогою вбудованої функції перетворення типу даних ***float****. Тому перший рядок у функції* ***Plus_click*** *матиме такий вигляд:* ***a=float(ent.get())****.*

2. Прив'яжи створену функцію до події натискання кнопки «+» за допомогою присвоєння параметру **command** імені цієї функції. Параметр **command** записується у конструкторі кнопки.
3. Перевір роботу програми. Після натискання кнопки «+» має очищуватися текстове поле; саме додавання ще не виконуватиметься.

Завдання № 8

1. Скопіюй код функції **Plus_click** тричі. Зміни назву функції та символ, що присвоюється змінній **b**, на відповідні символи арифметичних операцій: «-», «/», «*».
2. Прив'яжи створені функції до відповідних кнопок, щоб вони стали обробниками подій їх натискання.

Завдання № 9

Тепер запрограмуємо кнопку «=» для того випадку, коли виконується операція додавання.

1. Користуючись блок-схемою, опиши словесно алгоритм обробника події натискання цієї кнопки.
   1) Змінній _____ присвоїти вміст _____.
   2) Якщо змінна _____ дорівнює _____, то в _____ відобразити _____.
2. За допомогою якого оператора можна виконати другу дію?

Завдання № 10

1. Запрограмуй у коді обробника події натискання кнопки «=» алгоритм, побудований у попередньому завданні. Щоб вивести в текстовому полі ent значення суми **a+c**, скористайся методом **insert**, як у завданні № 4.

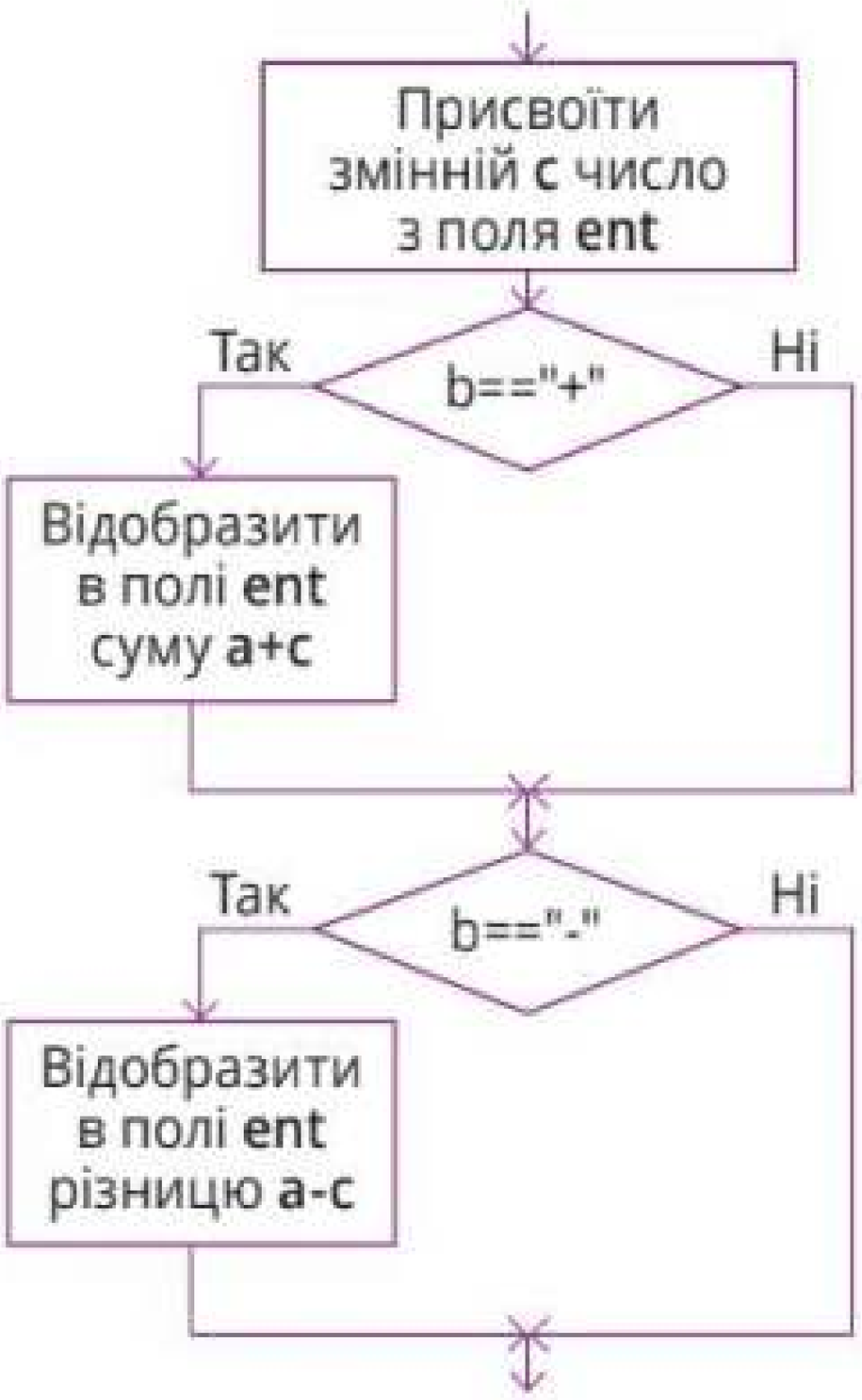
Увага!

Не забувай, що оператор порівняння позначається двома символами рівності ==.

2. Перевір, чи спрацьовує кнопка «+». Додавання не виконується, оскільки змінні **a** та **b** в обробниках кнопок «+» та «=» локальні. Тобто змінна **a** в одній та в іншій функції — це різні змінні, як і змінна **b**.
3. Щоб програма працювала правильно, оголоси змінні **a** та **b** як глобальні в обробниках подій натискання кнопок «+» та «=».

Завдання № 11

Продовж програмувати обробник натискання кнопки «=». Введи код перевірки змінної **b** та виведення результату для арифметичних операцій «-», «/», «*». Для цього скопіюй код, що стосується операції «+», та внеси відповідні зміни. Перевір, як працює Калькулятор.



Завдання № 12

1. Спробуй у Калькуляторі поділити якесь число на нуль. Поясни, що трапилося і чому.

   Звичайно, що правильно написана програма повинна опрацьовувати і такі ситуації, а саме у разі ділення на 0 у текстовому полі має виводитися повідомлення про помилку.
2. Спробуй словесно описати алгоритм, який буде перевіряти, чи не виконується ділення на 0. А якщо так, то виводити повідомлення про помилку.
3. Подумай, який із наведених варіантів коду буде виконувати цей алгоритм.

Увага!

Символами != позначають операцію «не дорівнює».

```
if b=="/":
    if c!=0:
        a=a/c
        ent.insert(END,a)
    else:
        ent.insert(END,"помилка")
```

```
if b=="/":
    if c==0:
        a=a/c
        ent.insert(END,a)
    else:
        ent.insert(END,"помилка")
```

```
if c!=0:
    if b=="/":
        a=a/c
        ent.insert(END,a)
    else:
        ent.insert(END,"помилка")
```

```
if c!=0:
if b=="/":
    a=a/c
    ent.insert(END,a)
else:
    ent.insert(END,"помилка")
```

4. Поясни, як працюватиме кожен з інших варіантів коду.

Завдання № 13

Запрограмуй коректне опрацювання ділення на нуль. Якщо користувач намагається виконати таку операцію, у текстовому полі має виводитися слово «помилка».

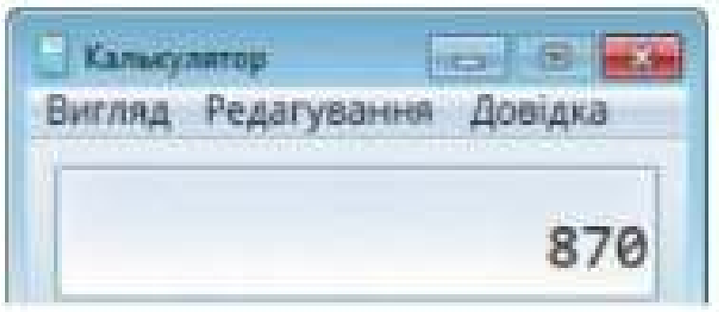
ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Як установити спосіб вирівнювання в текстовому полі?

Для встановлення способу вирівнювання в текстовому полі використовують властивість **justify**, що може набувати таких значень:
left — вирівнювання ліворуч;
right — вирівнювання праворуч;
center — вирівнювання по центру.

Наприклад,

```
ent=Entry(justify="right")
```



Зауваж, що цю властивість мають й інші елементи керування.

Як задати розмір шрифту в елементах керування?

Для зміни параметрів шрифту елементів керування використовують властивість **font**, що дає змогу задати гарнітуру, розмір та спосіб накреслення шрифту. Наприклад,

font=("Consolas", 14, "bold") — шрифт Consolas, 14 пікселів, напівжирний.

Ось приклад визначення цієї властивості в конструкторі кнопки:

```
B10=Button(text="Текст на кнопці",font="14")
```

Як у програмі додавати текст до текстового поля?

Для додавання тексту до текстового поля використовують метод **insert(index,str)**:

- **index** — номер символу, перед яким додають текст. Для додавання тексту справа замість номера **index** записують **END**;
- **str** — текст, який необхідно вставити.

Наприклад,

Зауваж, що нумерація символів у текстовому полі починається з нуля.

Як у програмі видаляти текст із текстового поля?

Для очищення текстового поля використовується метод **delete**.

Щоб видалити всі дані з поля, використовують такі параметри:

Початкове та кінцеве значення індексів символів введеного в текстове поле рядка

ent.delete(0,END)

Ім'я текстового поля

Також можна видаляти лише частину введених символів, вказавши їх діапазон у параметрах **first**, **last** методу **delete**:

ent.delete(first,last)

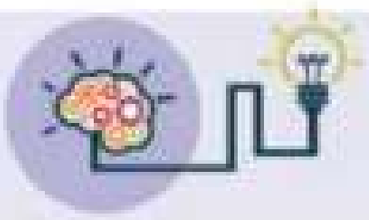
Параметр **last** не є обов'язковим. У разі його відсутності буде вилучено один символ з індексом, що вказаний у параметрі **first**.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Як змінити розмір шрифту в елементах керування?
2. Як задати спосіб вирівнювання тексту в елементах керування?
3. Проаналізуй роботу калькулятора в разі ділення націло (наприклад, 30/5) та не націло (наприклад, 29/5). Який вигляд мав би мати результат ділення націло? Можеш перевірити відповідь у Калькуляторі Windows.
4. Доповни програму так, щоб результат ділення націло виводився у форматі цілого числа.
5. Виконай завдання в е-додатку (15.1).
6. Які ще корисні кнопки ти можеш запропонувати для проєкту «Калькулятор»?

§ 16. Елемент керування «шкала». Проєкт «Піцерія»



Які ще є елементи керування, крім тих, які ми вивчили?

Сьогодні ми створимо електронний бланк замовлення для піцерії. Власник ресторану може вводити ціни, а клієнт — вказувати кількість кожної страви. Програма має автоматично визначити вартість кожного найменування в замовленні, а після натискання кнопки «Розраховувати» — вивести сумарну вартість.

Схема роботи програми:

1 — Вводимо ціни.
2 — Переміщуємо шкалу «Кількість». У результаті вартість відповідної страви обчислюється автоматично.
3 — Натискаємо кнопку «Розрахувати».
4 — Отримуємо результат.

Для реалізації проєкту необхідні такі елементи керування:

Етап 1. Створення інтерфейсу

Завдання № 1

1. Користуючись розділом «Запитання-відповіді», дізнайся про елемент керування **Scale** (шкала).
2. Створи графічне вікно розміром 440 x 300.
3. Розташуй у ньому написи першого рядка та першого стовпця, враховуючи, що відступи між рядками — 40 пікселів.

Завдання № 2

1. Додай у створеному вікні:
   - Текстові поля ціни з іменами **p1**, **p2**, **p3**, **p4**. У цих полях відразу має виводитися стандартна ціна, яку користувач потім може змінити. Відобразити стандартну ціну можна за допомогою методу **insert**.
   - Шкали **s1, s2, s3, s4**.
   - Написи вартостей — **c1, c2, c3, c4** та загальної вартості — **c5**.
   - Інші написи нижнього рядка і кнопку.

```
p1=Entry(font="Arial 12",bg="sky blue",justify="center")
p1.insert(END,"75")
p1.place(x=150,y=60,width=60,height=30)
```

```
c1=Label(text=0,font="Arial 12",bg="deep sky blue")
c1.place(x=310,y=60,width=60,height=30)
```

```
s1 = Scale(orient=HORIZONTAL,length=50,from_=0,to=10)
s1.place(x=230,y=50)
```

Як задається тло напису чи текстового поля, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді». Коди кольорів тла можеш вибрати на власний смак. Інформація тут:

https://www.colorome.com/colors

Код для відображення першого ряду елементів наведено на малюнку. Код для інших шкал, текстових полів і написів сформуй за аналогією.

2. Запусти проєкт на виконання та перевір, чи правильно розташовано всі елементи керування.

Етап 2. Програмування подій

Завдання № 3

1. Запиши формулу, яка описує зв'язок між ціною товару, його кількістю та загальною вартістю.
2. Як визначається вартість усього замовлення?

Завдання № 4

Поясни, обробники яких подій потрібно буде запрограмувати.

Завдання № 5

У разі пересування повзунка кількості піц має обчислюватися і змінюватися вартість піци. Запрограмуй цю дію, створивши функцію **s1_click** та прив'язавши її до події переміщення повзунка шкали в конструкторі **Scale**.

Будуть потрібні такі змінні:

x1 — ціна (зчитується з текстового поля);

k1 — кількість (зчитується зі шкали);

y1 — вартість, яка обчислюється та виводиться в написі.

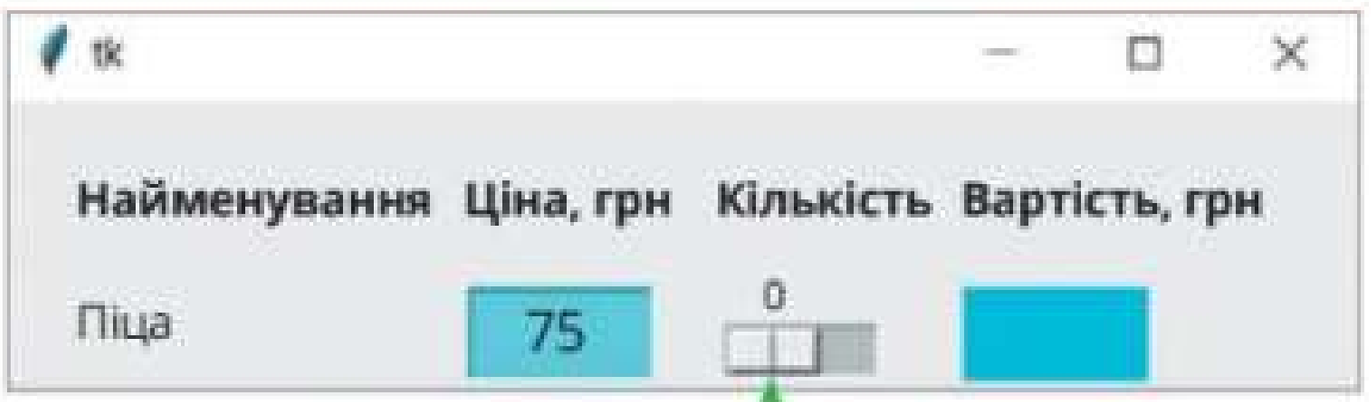
Щоб надати змінній **k1** значення положення повзунка шкали **s1**, використаємо таку конструкцію:

Змінна, що одержує значення положення повзунка (текстовий рядок)

```
def s1_click(val):
    k1=int(val)
s1 = Scale(orient=HORIZONTAL,length=50,from_=0,to=10,command=s1_click)
```

Надання змінній **k1** цілочисельного значення положення повзунка

Прив'язка функції **s1_click** до події зміни положення повзунка



Шкала **s1**

Крім надання змінній **k1** значення повзунка шкали, у функції **s1_click** ще потрібно виконати такі дії:

1. Зчитати ціну (дійсне число) з текстового поля **p1** у змінну **x1**.
2. Обчислити вартість **y1**.
3. Вивести вартість у написі **c1**.

Запрограмуй перші дві дії мовою Python самостійно, а для виведення вартості в написі використай таку конструкцію:

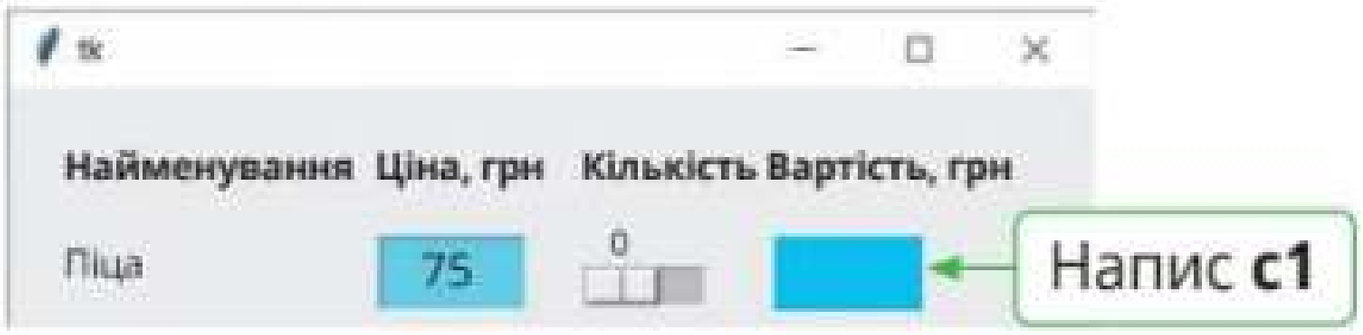
Запис значення **y1** до рядка **var1**

```
def s1_click(val):
    ...
    var1.set(y1)
var1=StringVar()
c1=Label(text=0,font="Arial 12",bg="#61a1ff",textvariable=var1)
```

Створення змінної текстового типу

Встановлення зв'язку напису зі змінною **var1**

set — метод запису значення до рядка типу **StringVar**



Щоб запрограмувати інші шкали, створи копії функції **s1_click**, зміни назви змінних і додай прив'язки, щоб ці функції виконувалися у програмі як обробники подій пересування повзунків шкал.

Завдання № 6

Запрограмуй обробник події натискання кнопки «Розрахувати» **btn_click**. Він має додавати всі вартості, що зберігаються у змінних **y1**, ..., **y4**, та виводити результат у написі загальної вартості **C5**.

Для цього:

1. Оголоси текстову змінну **var5: var5=StringVar()**.
2. Прив'яжи змінну **var5** до напису загальної вартості замовлення за допомогою параметра **textvariable**.
3. Оголоси змінні **y1, y2, y3, y4** у функції **btn_click**, вказавши перед ними ключове слово **global**.
4. Кожну зі змінних **y1, y2, y3, y4** оголоси з декларацією **global** в обробнику події переміщення повзунка відповідної шкали.
5. У функції **btn_click** присвой змінній **y** суму значень змінних **y1, y2, y3, y4**.
6. Виведи значення **y** в написі: **var5.set(y)**.

Завдання № 7

Протестуй програму у випадку, коли не замовлено жодної страви. Чому, на твою думку, виникає помилка?

Щоб ця помилка не виникала, достатньо встановити початкові значення змінних: **y1=y2=y3=y4=0**.

Подумай, куди саме необхідно додати цей код, і перевір правильність роботи програми.

Завдання № 8

Забезпеч відображення цілочисельної вартості кожної страви без дробової частини «0».

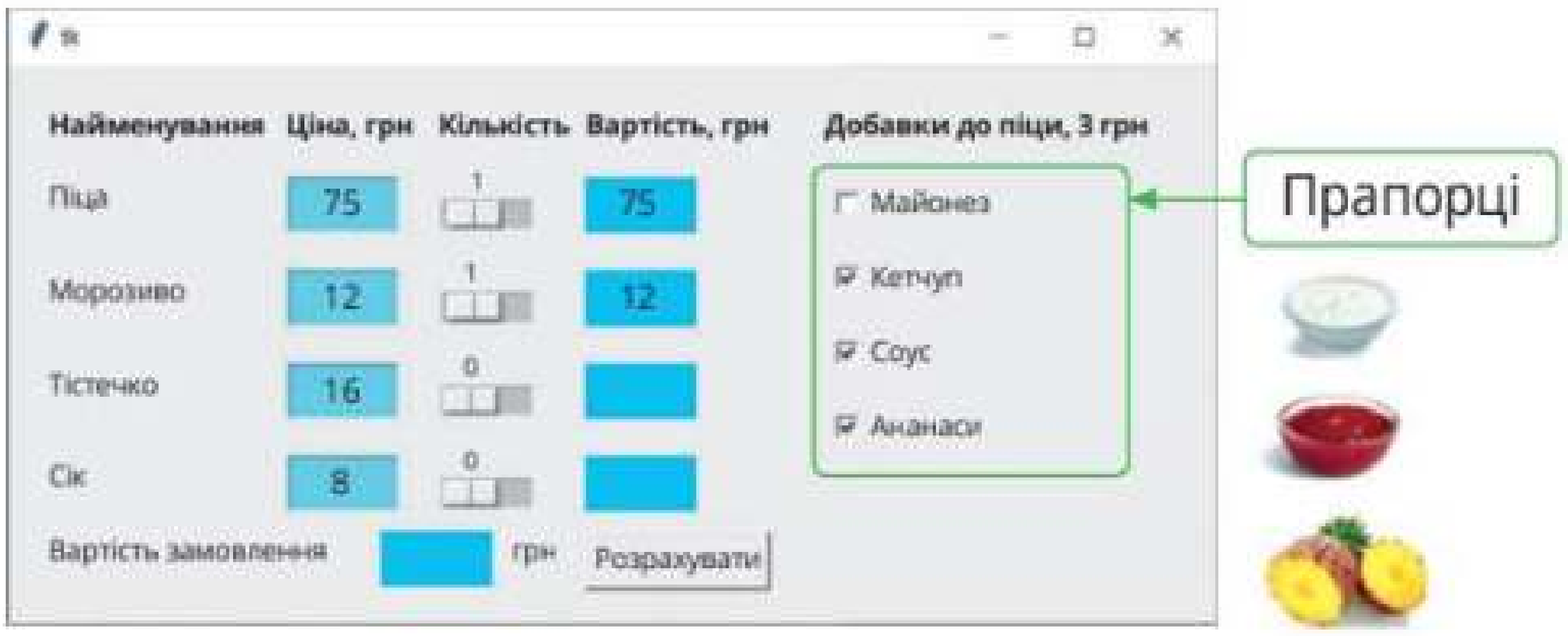
1. Створи функцію **rez**, яка в разі отримання цілого числа типу **float** буде повертати таке ж ціле число типу **int**, а в разі отримання нецілого числа — повертатиме саме це число.

```
def rez(y):
    if y==int(y):
        return(int(y))
    else:
        return(y)
```

2. Забезпеч виклик цієї функції для форматування параметра функції **set**, коли розраховується вартість кожної страви та загальна вартість. Наприклад, **var4.set(rez(y4))**.
3. Перевір роботу програми для цілих значень цін, а також змінивши ціну будь-якої страви на нецілe значення.

Етап 3. Можливість вибирати добавки

Розширимо вікно проєкту і додамо прапорці, щоб користувач міг вибирати добавки до основного замовлення за ціною 3 грн кожна.

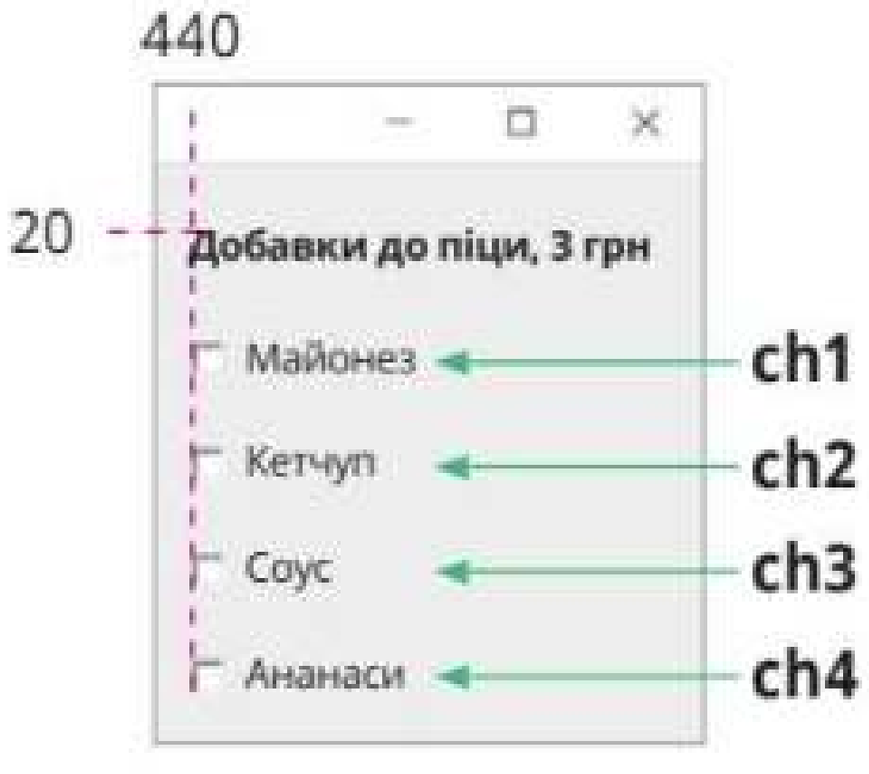


Код обробника якої, на твою думку, події потрібно доповнити, щоб урахувати вибрані добавки в загальній сумі замовлення?

Завдання № 9

1. Розшир вікно інтерфейсу програми до 650 пікселів.
2. Доповни інтерфейс програми написом «Добавки до піци, 3 грн».
3. Додай нові для тебе елементи керування — прапорці з написами «Майонез», «Кетчуп», «Соус», «Ананаси», надавши їм імена **ch1, ch2, ch3, ch4**. Про прапорці можеш дізнатися в рубриці «Запитання-відповіді».

   Розмір шрифту написів біля прапорців — 12, тип шрифту — **Arial**. Тому властивість **font** для прапорця ініціалізуватиметься так: **font = «Arial 12»**. Відступи між прапорцями по вертикалі зроби 40 пікселів. Розташовуються вони за допомогою методу **place**, як і решта елементів керування.



Завдання № 10

Дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді», як отримати інформацію про стан прапорця. Ось код, який зберігає стан прапорця у змінній **var_ch1**:

Оголошення змінної цілого типу

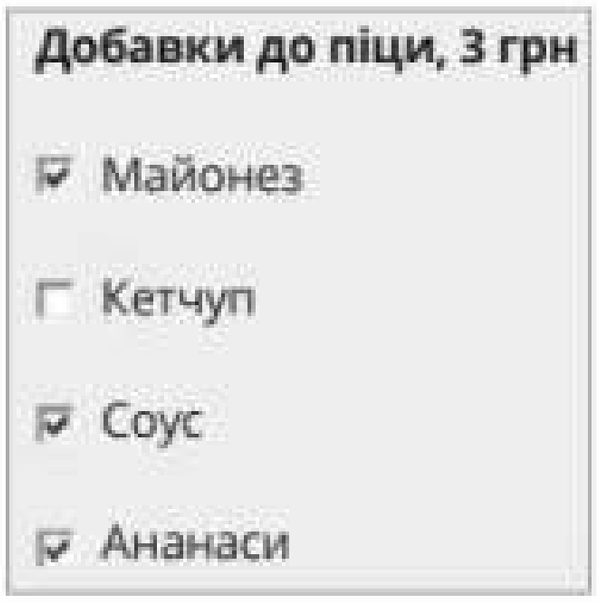
```
var_ch1=IntVar()
ch1=Checkbutton(text="Майонез", font="Arial 12",variable=var_ch1)
```

Прив'язування змінної до прапорця

Самостійно запиши код прив'язки всіх інших прапорців до змінних **var_ch2, var_ch3, var_ch4**.

Завдання № 11

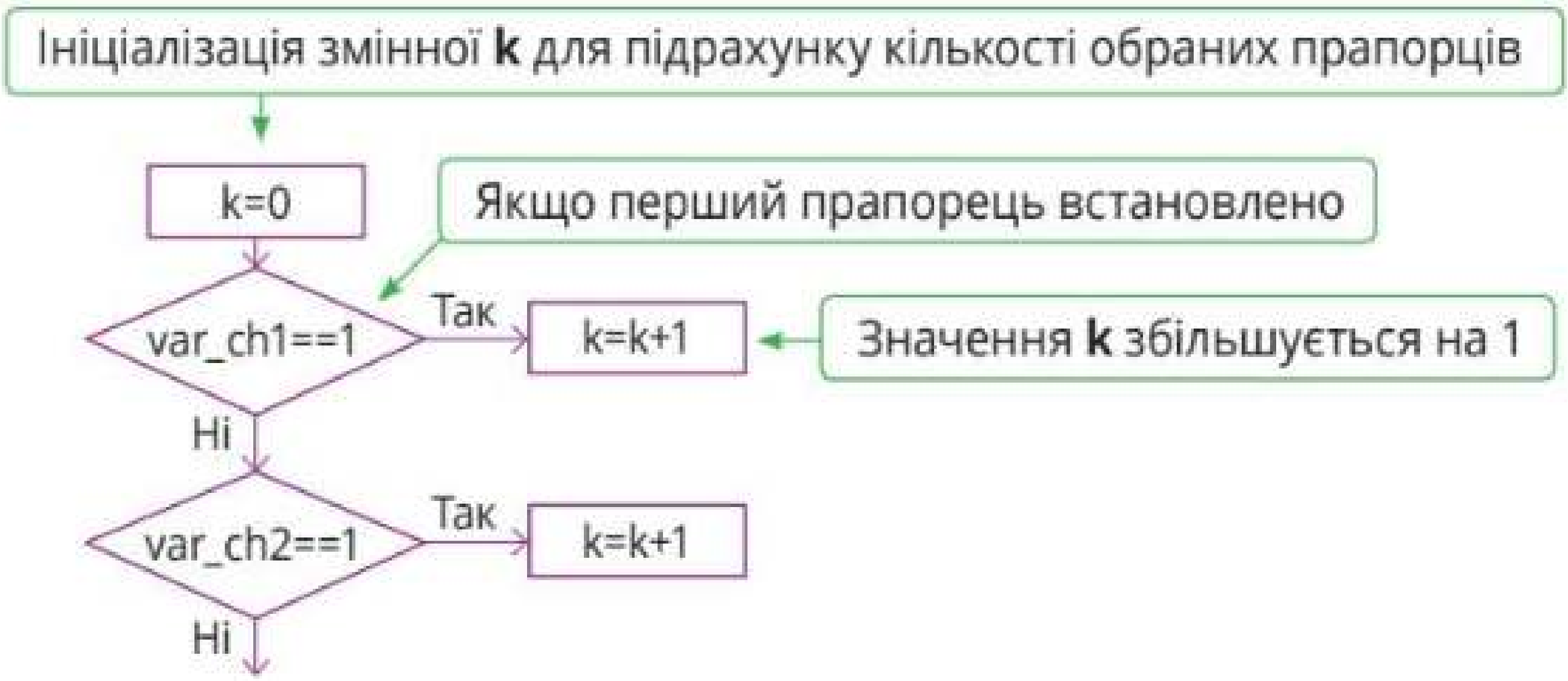
1. Які значення одержать змінні **var_ch1**, **var_ch2**, **var_ch3**, **var_ch4** відповідно до стану прапорців, зображених на малюнку?



2. Що потрібно зробити, щоб урахувати всі вибрані прапорці під час обчислення загальної вартості замовлення?

Завдання № 12

Розглянь початок блок-схеми підрахунку кількості обраних прапорців.



Спробуй домалювати блок-схему в зошиті. Також можеш створити її заново за допомогою сервісу diagrams.net.

Завдання № 13

Напиши код відповідно до блок-схеми з попереднього завдання і подумай, до якої функції його слід додати, щоб він виконувався у потрібний момент і програма правильно розраховувала вартість замовлення. Чи потрібно оголошувати змінні **var_ch1, var_ch2, var_ch3, var_ch4** глобальними у цій функції?

Завдання № 14

Що ще необхідно дописати в коді, щоб програма враховувала вартість вибраних добавок?

Запиши формулу для обчислення вартості піци з добавками, якщо **y1, y2, y3, y4** — вартості піци, морозива, тістечка та соку, а **k** — кількість вибраних добавок. Нагадаємо, що ціна кожної добавки — 3 грн.

Завдання № 15

Нижче описано дії алгоритму, що враховує вибір добавок під час обчислення вартості замовлення. Однак дії вказано в неправильному порядку, а одна з п'яти дій зайва. Визнач, які чотири дії із цих п'яти потрібно виконати, і встанови їх у правильному порядку.

1. Змінній **k** присвоїти значення 1.
2. Послідовно перевірити значення змінних **var_ch1, var_ch2, var_ch3, var_ch4,** і якщо кожна з них не дорівнює 0, у кожному такому випадку збільшувати **k** на 1.
3. Напису, що має містити результат, присвоїти **y1+y2+y3+y4+k*3**.
4. Змінній **k** присвоїти значення 0.
5. Оголосити у функції змінні **var_ch1, var_ch2, var_ch3, var_ch4** як глобальні.

Завдання № 16

Реалізуй побудований у попередньому завданні алгоритм в обробнику події натискання кнопки «Розрахувати».

Виконавши завдання, перевір, чи правильно працює програма.

Етап 4. Акція «Соковита насолода»

Завдання № 17

Доповни проєкт реалізацією акції «Соковита насолода»: у разі купівлі піци та морозива сік має коштувати удвічі дешевше.

Тобто якщо користувач вибере ненульову кількість піц та ненульову кількість морозива, значення в написі вартості соку має зменшуватися вдвічі. Це зменшене значення має враховуватися і під час розрахунку загальної вартості.

Зауваж, що умова акції є ***складеною***:

кількість піц > 0 ТА **кількість морозива > 0**

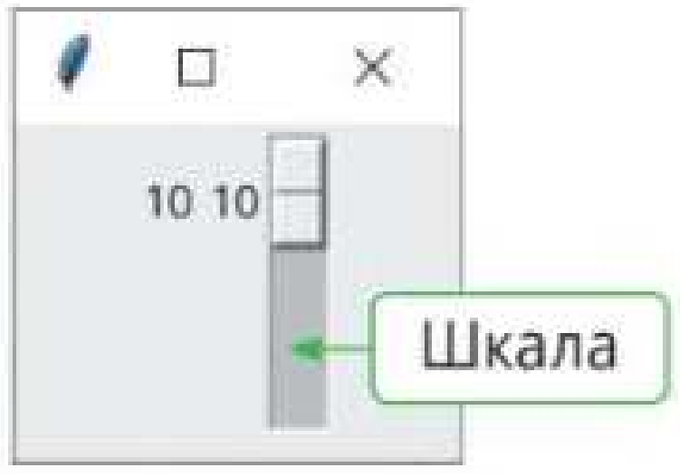
Як перевіряти складені умови, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді».

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке шкала?

Шкала — це елемент керування, призначений для вибору чисел з діапазону. Конструктор шкали називається **Scale**. Ось його параметри (усі вони необов'язкові).

orient — орієнтація (**HORIZONTAL** — горизонтальна, **VERTICAL** — вертикальна)
length — довжина шкали у пікселях
from_ — початкове значення шкали
to — кінцеве значення шкали
tickinterval — інтервал відображення міток шкали
resolution — крок переміщення повзунка шкали




```
sc = Scale(orient= VERTICAL,length=80,from_=10,to=40,tickinterval=10)
```

Як установити кольорове тло в текстовому полі чи написі?

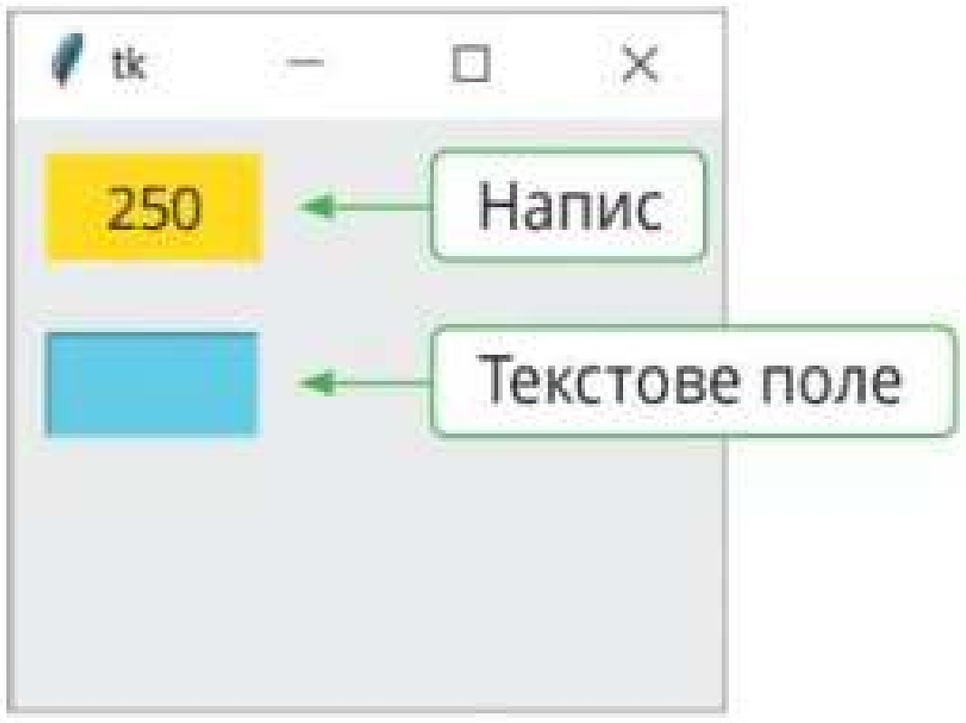
Необхідно скористатися параметром **bg**, значенням якого є код або назва кольору.

Ось, наприклад, код для виведення кольорового напису:

```
lbl=Label(text="250", bg="yellow", font="12")
lbl.place(x=10, y=10, width=50, height=30)
```

Код для виведення кольорового текстового поля:

```
ent=Entry(bg="cyan", justify="center", font="12")
ent.place(x=10, y=60, width=50, height=30)
```



Як змінити текст напису під час виконання програми, надавши йому значення змінної?

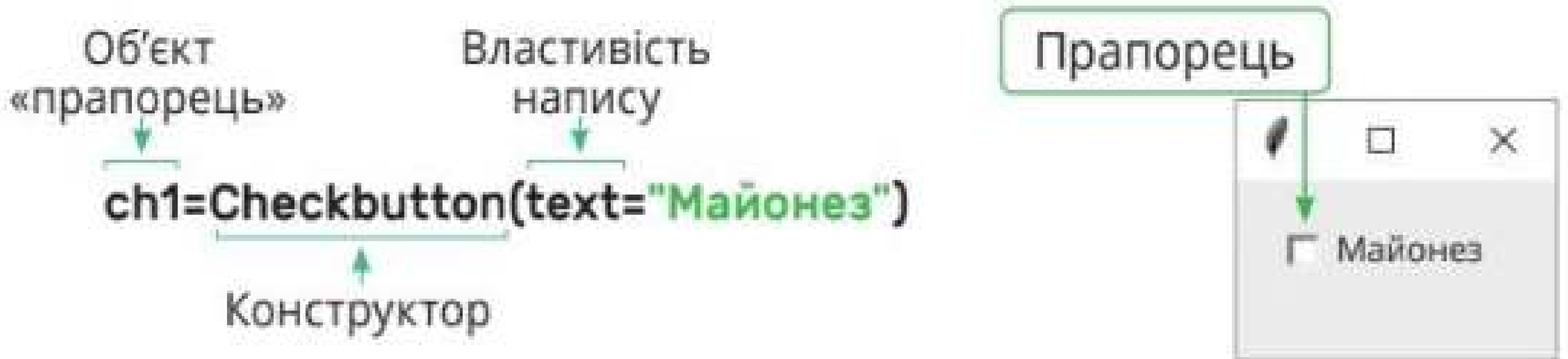
Потрібно виконати три дії.

1. В основній програмі створи змінну текстового типу: **var=StringVar()**.
2. Установи зв'язок напису із цією змінною, додавши в його конструктор рядок на кшталт **textvariable=var**.
3. У тому місці програми, де потрібно змінити текст напису, виклич метод **set** змінної **var**. Параметром цього методу є значення, що виводиться в написі: **var.set(значення)**.

Що таке прапорці та як їх створити?

Прапорець — це елемент керування, призначений для вибору декількох значень із кількох запропонованих.

Для додавання прапорця використовують такий код:



Як і всі інші елементи керування, прапорці та шкали розміщують у вікні програми за допомогою методу **place**.

Як у програмі дізнатися, чи вибрано прапорець?

Як і для перемикачів, для зчитування значень прапорців необхідно прив'язати їх до змінних, що будуть одержувати стан прапорця (встановлено=**1** або знято=**0**).

Змінні попередньо потрібно оголосити і надати їм цілочисловий тип.

Наприклад,

```
Оголошення цілочислової змінної var_pr
var_pr=IntVar()
praporec=Checkbutton(text="Вибір", variable= var_pr)
```

Прив'язка змінної **var_pr** для зчитування даних про стан прапорця

Якщо прапорець буде вибрано, то програма присвоїть число 1 змінній **var_pr**, інакше змінній **var_pr** буде присвоєно 0.

Що таке складені умови та як їх перевіряти?

Умова називається ***складеною***, якщо вона складається з кількох частин, з'єднаних сполучниками «і» чи «або». Наприклад, умову того, що потрібно йти до школи, можна записати так: «сьогодні робочий день, **І** я не хворію». А умова того, що можна залишатися вдома, матиме такий вигляд: «сьогодні вихідний день, **АБО** я хворію».

У мові Python складені умови формують за допомогою команд **and** (і) та **or** (або).

Наприклад:

```
if x>0 and y>0:
        print("Точка (x,y) належить першій чверті")
```

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Для чого призначено елемент керування «шкала»?
2. Який синтаксис створення елемента керування «шкала»?
3. Як створити прапорці?
4. Чим відрізняються прапорці від перемикачів?
5. Поясни, для чого ми робили глобальними змінні **y1**, ..., **y4**, у яких розраховувалася вартість окремих видів продукції.
6. Які з наведених складених логічних виразів будуть істинними завжди, незалежно від значень цілочислових змінних **x** та **y**?

```
x==y+2 or y==x+2
x==y or x!=y
x==y and x!=y
x==-x or x!=0
```

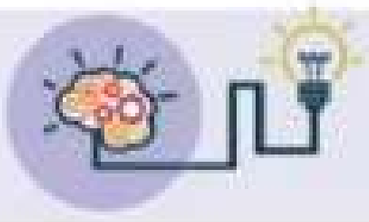
7. Реалізуй у проєкті «Піцерія» акцію «Ситий день»: у разі придбання тістечка або морозива піца коштуватиме на 10 % менше.
8. У завданні № 12 було побудовано блок-схему врахування вартості добавок, а у завданні № 13 її було реалізовано. Подумай, як можна досягти такої мети, тобто отримати потрібне значення у змінній **k**, не виконавши жодної перевірки умови і замінивши весь алгоритм однією командою? Перевір свою здогадку на практиці.
9. Наведи приклади програм, крім тих, які ми створювали, де використовуються прапорці та перемикачі. Це можуть бути як існуючі програми, так і програми, що виконують вигадані тобою завдання.

Розділ ІІІ

РАСТРОВА ГРАФІКА

§ 17. Можливості та сфери застосування різних видів комп'ютерної графіки
§ 18. Редактор растрової графіки GIMP
§ 19. Шари
§ 20. Цифрова творчість

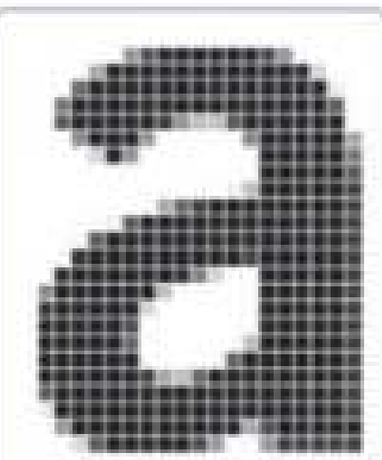
§ 17. Можливості та сфери застосування різних видів комп'ютерної графіки



У яких професіях потрібна комп'ютерна графіка?

Існують два основних види двовимірної комп'ютерної графіки: **растрова** і **векторна**, кожна з яких має свої особливості та області застосування.

Растрова графіка — це зображення, яке складається із сукупності маленьких точок, що називаються пікселями. Кожен піксель має свій колір, і разом вони утворюють повноцінне зображення. Що більше пікселів на одиницю площі (роздільна здатність), то чіткішим буде зображення. Растрова графіка добре підходить для зображень з багатьма дрібними деталями, таких як фотографії.

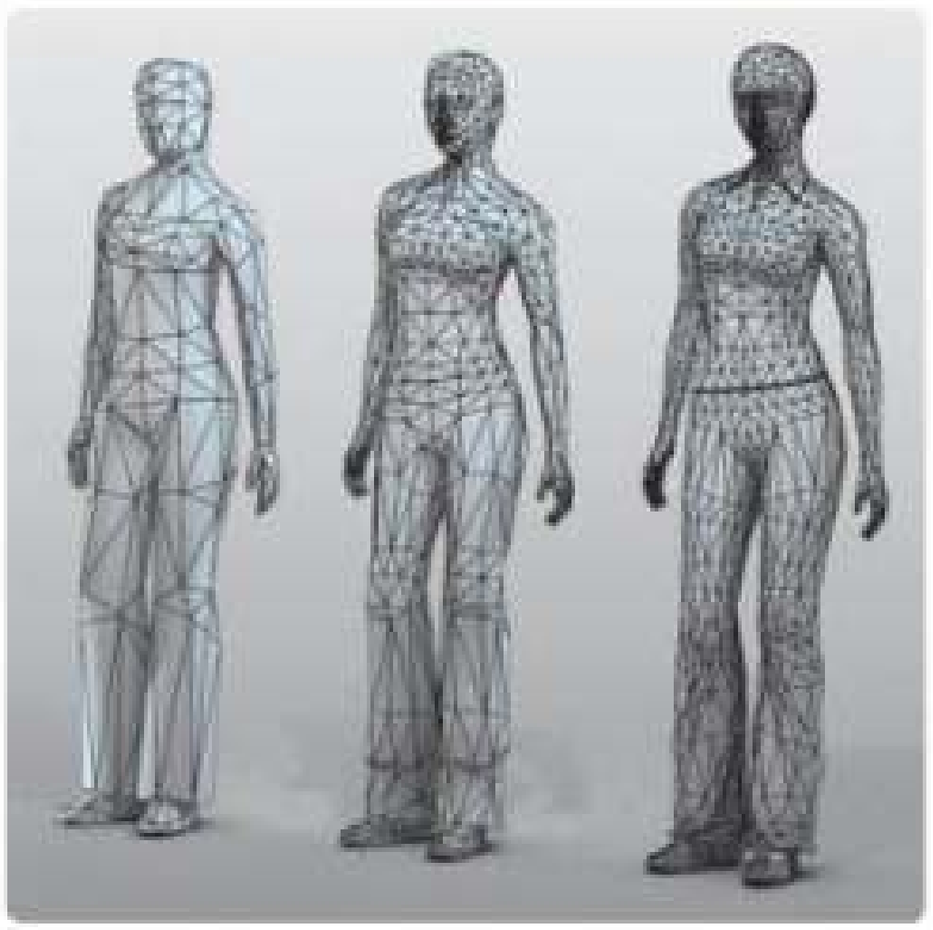


Растр

Векторна графіка базується на використанні математичних формул для опису кривих ліній, з яких складаються об'єкти. Такі зображення не залежать від роздільної здатності, що дає змогу змінювати їх розмір без втрати якості. У більшості випадків векторні зображення використовують для графічних об'єктів, які не потребують глибокої деталізації, наприклад логотипів.

Вектор

Окремим напрямом розвитку комп'ютерної графіки є **3D-графіка** — спосіб створення та відображення об'єктів у тривимірному просторі за допомогою комп'ютерних технологій. За її допомогою можна моделювати об'єкти з урахуванням трьох вимірів: ширини, висоти і глибини, що надає їм реалістичного вигляду.



Завдання № 1

Розглянь зображення. Назви векторні та растрові об'єкти, які були використані для його створення.

Дай відповіді на запитання:

- За якими ознаками було розпізнано растрові та векторні частини зображення?
- Опиши, як було створено подане зображення. Які прийоми опрацювання графічних зображень використано?

Завдання № 2

Ознайомся з інформацією.

Аніматори та ***розробники відеоігор*** застосовують графіку для створення персонажів, об'єктів ігрових світів та анімацій. Вони працюють з векторними й тривимірними моделями, а також редагують растрові текстури, щоб надати сценам реалістичності. Для цього найчастіше використовують такі програми, як *Blender*, *Maya*, *Unity* та *Unreal Engine*. Більше про це дізнайся в е-додатку (17.1).	***Фотографи*** та ***фотокореспонденти*** використовують графічні редактори для ретушування та корекції зображень. Це може включати налаштування яскравості, контрасту, видалення дефектів, покращення кольорів і підготовку фото до друку або публікації в медіа. Найчастіше вони використовують редактори: *Adobe Lightroom* та *Adobe Photoshop*.

Графічні дизайнери використовують комп'ютерну графіку для створення візуальних ідей. Вони розробляють ілюстрації, логотипи, постери, брошури, банери, рекламні матеріали та зовнішній вигляд нових продуктів. Найчастіше для цього застосовують програми *Adobe Illustrator* та *Adobe Photoshop*.

Сьогодні особливо популярним напрямом є ***вебдизайн***. Графічні редактори використовують для створення елементів вебсайтів, таких як іконки, банери та інтерфейси користувача. Одним із популярних інструментів вебдизайнерів є *Figma* — хмарний редактор, який дає змогу працювати разом із колегами в реальному часі.

Архітектори використовують графіку для створення 2D- та 3D-моделей будівель та інтер'єрів. Вони створюють креслення, плани будівель, візуалізації проєктів та анімаційні презентації. Найчастіше використовуються *AutoCAD, SketchUp* або *3ds Max*.

У ***медицині*** комп'ютерна графіка використовується для обробки медичних зображень, таких як рентгенівські знімки, МРТ або УЗД.

Програми для медичної візуалізації, такі як *OsiriX* або *Slicer*, дають можливість обробляти 3D-зображення та діагностичні дані. Це допомагає лікарям аналізувати внутрішні структури організму й діагностувати захворювання.

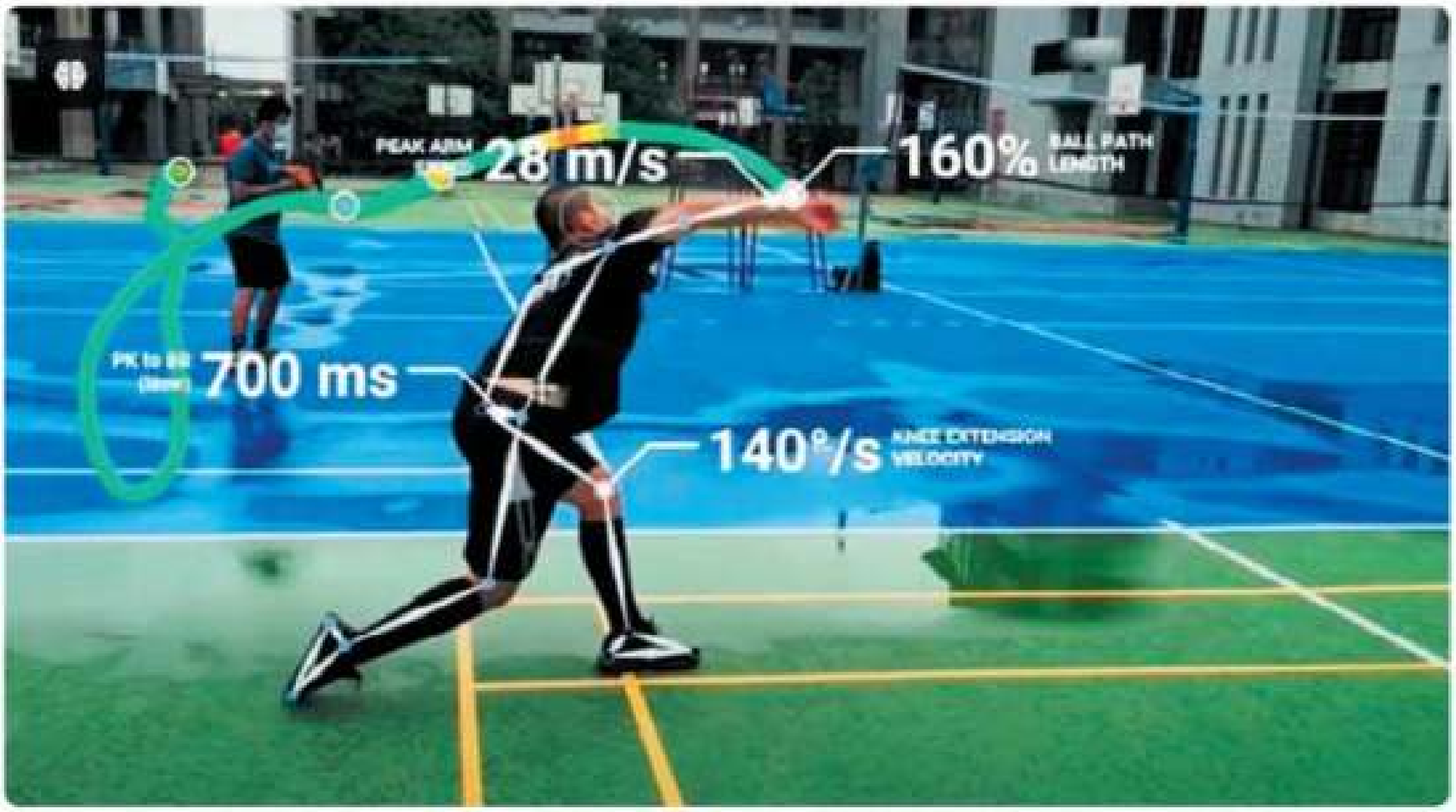
Інженери використовують комп'ютерну графіку для створення технічних креслень, схем і тривимірних моделей складних механізмів та конструкцій. Це необхідно для тестування й обчислення різних параметрів об'єктів перед їх виготовленням.

SolidWorks, AutoCAD, CATIA — програми для 3D-моделювання та технічного креслення.

У ***модній індустрії*** графіку використовують для створення ескізів одягу, візуалізації колекцій та створення тканинних принтів. Векторні графічні редактори дають можливість розробляти чіткі деталі для текстильного виробництва.

CGI-артисти створюють спецефекти для фільмів, рекламних роликів та телевізійних шоу. Вони моделюють і анімують 3D-об'єкти, створюють реалістичні візуальні ефекти, симулюють природні явища (воду, вогонь, дим) та створюють інтерактивні сцени.

Adobe Illustrator, CorelDRAW — ці програми допомагають створювати деталізовані ескізи одягу та текстур для тканин.	*3ds Max, Houdini, After Effects* — програми для створення та обробки спецефектів.
Освіта та навчання: Розробники освітніх програм та навчальних середовищ використовують візуалізації та анімації для пояснення складних концепцій та процесів.	***Спорт:*** Аналіз рухів спортсменів за допомогою графічних симуляцій допомагає в тренуваннях та покращенні техніки.



Судова експертиза: Експерти створюють 3D-реконструкції місць подій або обставин злочинів для представлення доказів у суді.	***Реклама нерухомості:*** Агенти використовують віртуальні тури та 3D-візуалізації для демонстрації об'єктів нерухомості потенційним покупцям.

Виконай завдання:

- Об'єднайтесь у групи. Продовжіть цей список професій власними прикладами.
- Випишіть на окремому аркуші назви всіх відомих вам програм, які опрацьовують графічні зображення, об'єднайте їх у групи: растрові редактори, векторні графічні редактори, редактори 3D-графіки, спеціалізоване програмне забезпечення.

  (Для визначення належності графічного редактора до групи, скористайтеся пошуковою системою мережі «Інтернет» або рубрикою «Запитання-відповіді».)

Завдання № 3

Об'єднайтесь у групи. Оберіть графічний редактор та з'ясуйте, з якими форматами файлів може працювати ця програма.

- Запропонуйте декілька варіантів групування форматів файлів.

Завдання № 4

Переглянь відео в е-додатку (17.2). Вислови власну думку щодо розвитку штучного інтелекту та його впливу на комп'ютерну графіку.

Завдання № 5

Дізнайся більше про те, які можливості дає комп'ютерна графіка людям з обмеженими можливостями. Е-додаток (17.3).

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Як визначити, коли використовувати векторні зображення, а коли растрові?

Тим, хто займається графічним дизайном, важливо розуміти, коли використовують растр, а коли вектор. Розглянемо порівняльну таблицю.

Растрова графіка	*Векторна графіка*
Зображення складається з масиву пікселів	Зображення складається з геометричних примітивів
Найкраще для фотографій	Найкраще підходить для логотипів, шрифтів і геометричних малюнків
Великі розміри файлів за умови великої роздільної здатності та кількості кольорів у зображенні. Також на інформаційний обсяг файлу впливає фізичний розмір зображення	Менші розміри файлів, що не залежать від фізичного розміру зображення

Оскільки растрові зображення складаються з пікселів, вони найкраще підходять для відображення дрібних деталей і тонких градацій кольорів. Растрові формати файлів легше переглядати на комп'ютері (їх може відтворювати більша кількість поширених програм), а також ними легше ділитися в інтернеті, особливо в соціальних мережах. Водночас растрова графіка погано масштабується.

Векторні зображення можна нескінченно масштабувати, що робить їх ідеальними для логотипів, геометричних малюнків і спеціалізованої графіки. Проте векторні зображення надто спрощені порівняно з растровими аналогами. Векторним програмам також може знадобитися більше часу для візуалізації складніших об'єктів, наприклад фотографії чи пейзажу.

Чи можна растрове зображення перетворити на векторне і навпаки?

Растрове зображення можна перевести у векторний формат, проте слід врахувати, яким виявиться результат. Наприклад, перетворення растрового зображення на векторне найкраще підходить для простих ілюстрацій, а не для фотографій і портретів. Процес перетворення растрового зображення на векторне називається **трасуванням**. Такі дії можна виконати в деяких векторних графічних редакторах або за допомогою онлайн-сервісів (конверторів), наприклад **autotracer.org**.

Перетворити векторне зображення на растрове можна засобами деяких растрових графічних редакторів, наприклад *Adobe Photoshop*. Процес перетворення векторного зображення на растрове називається **растеризацією**. Також у векторних графічних редакторах створені зображення можна експортувати в растровий формат (як правило, для цього призначено пункт меню *Файл — експорт — обрати формат*).

Де в житті використовується саме растрова графіка?

Растрова графіка широко використовується в багатьох сферах, де важлива робота з деталізованими зображеннями та їх обробка. Серед них, зокрема, такі.

1. **Друковані матеріали:** рекламні буклети, постери, журнали, газети та інші друковані матеріали часто створюються з використанням растрової графіки, оскільки вона дає змогу передати високу деталізацію зображень.
2. **Цифрове мистецтво та живопис:** багато цифрових художників використовують растрові редактори для створення малюнків і картин.
3. **Інтернет та вебдизайн:** хоча у вебдизайні часто використовують векторну графіку для іконок і логотипів, растрові зображення застосовують для фонових зображень, банерів, фотографій продуктів та інших візуальних елементів, які потребують високої деталізації.

4. **Комп'ютерні ігри та анімація:** растрова графіка додає реалістичності об'єктам, таким як стіни будівель, одяг персонажів, природа тощо.

5. **Медицина:** у медичній візуалізації, наприклад, під час роботи з рентгенівськими знімками, КТ або МРТ, зображення зберігаються у растрових форматах, оскільки вони передають найдрібніші деталі, необхідні для діагностики.

6. **Кінематограф та спецефекти:** растрові зображення використовують для створення текстур у 3D-анімації, спецефектів, а також для редагування окремих кадрів у фільмах, що робить їх більш реалістичними.

7. **Соціальні мережі та реклама:** більшість зображень у соціальних мережах (Instagram, Facebook, TikTok) є растровими, тому що ці платформи використовують фотографії та графіку для привернення уваги аудиторії.

8. **Розроблення інтерфейсів:** у дизайні інтерфейсів мобільних та комп'ютерних програм використовуються растрові зображення, наприклад, для фонових елементів, ілюстрацій, фотографій, скриншотів та інших компонентів.

Які графічні редактори найпоширеніші?

Adobe Photoshop **(Растровий графічний редактор)** • Основний інструмент для редагування фотографій та створення цифрової графіки. • Гнучка робота із шарами, що дає змогу виконувати складні операції з редагування. • Інструменти для корекції кольору, ретуші, створення ефектів, фільтрів та анімації. • Підтримка як растрової, так і базової векторної графіки	**Користувачі:** фотографи, дизайнери, художники, ілюстратори
Adobe Illustrator **(Векторний графічний редактор)** • Створення векторних зображень, які можна масштабувати без втрати якості. • Підходить для створення логотипів, іконок, шрифтів, інфографіки, ілюстрацій. • Інструменти для роботи з кривими та геометричними формами, ефектами, градієнтами	**Користувачі:** графічні дизайнери, ілюстратори, вебдизайнери

CorelDRAW **(Векторний графічний редактор)** • Створення і редагування векторної графіки для друкованих матеріалів, вебдизайну та логотипів. • Підтримка робочих просторів для багатосторінкових документів. • Можливість працювати із зображеннями великих розмірів, додавати текстури, шрифти та різні ефекти	CorelDRAW **Користувачі:** друкарні, графічні дизайнери, художники
Inkscape (Векторний графічний редактор) • Створення та редагування векторних зображень (SVG). • Інструменти для малювання, роботи з текстом, трасування растрових зображень. • Підтримка різних форматів, зокрема PDF, EPS, AI, PNG	INKSCAPE **Користувачі:** вебдизайнери, художники, ілюстратори
GIMP (Растровий графічний редактор) • Безкоштовна альтернатива *Photoshop* для редагування зображень та створення графіки. • Підтримка роботи із шарами, масками, фільтрами, плагінами. • Інструменти для ретуші фотографій та малювання	GIMP **Користувачі:** фотографи, дизайнери, художники
Krita (Растровий графічний редактор) • Інструменти для малювання, створення ілюстрацій, коміксів і концепт-арту. • Підтримка пензлів, шарів, ефектів, інструментів для роботи з текстурами. • Підтримка планшетів для малювання з можливістю налаштування чутливості до натиску	KRITA **Користувачі:** художники, ілюстратори, комікс-дизайнери
Affinity Designer (Векторний та растровий графічний редактор) • Створення і редагування як векторних, так і растрових зображень в одному середовищі. • Підтримка масштабування без втрати якості, робота з текстом, стилями та ефектами. • Підходить для ілюстрацій, вебдизайну, брендингу та створення друкованих матеріалів	AFFINITY **Користувачі:** дизайнери, ілюстратори, вебдизайнери

Figma **(Інструмент для дизайну інтерфейсу)** • Створення макетів та прототипів для веб-сайтів і додатків. • Спільна робота в реальному часі з кількома користувачами. • Підтримка векторної графіки, інтерактивних прототипів, інструментів для розроблення інтерфейсів	**Користувачі:** вебдизайнери, UI/UX-дизайнери (UI — User Interface, інтерфейс користувача; UX — User eXperience, взаємодія з користувачем)
Blender (Програма для 3D-моделювання та анімації) • Створення тривимірних моделей, анімацій, симуляцій та візуальних ефектів. • Рендеринг зображень і відео, створення реалістичних текстур і матеріалів. • Інструменти для моделювання персонажів, роботи з фізикою та анімацією	**Користувачі:** 3D-дизайнери, аніматори, розробники ігор

Які існують формати графічних файлів?

Ознайомитися з переліком форматів файлів можна в е-додатку (17.4).

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ

1. Поясни відмінність між растровою та векторною графікою за способом побудови зображення.
2. Назви програми, які найчастіше використовуються для роботи з растровою графікою.
3. Наведи приклади програмного забезпечення для кожного типу графіки.
4. Поясни, чому растрові зображення не підходять для масштабування. Наведи приклади задач, де це є критичним.
5. Обґрунтуй, чому логотипи часто створюють саме у векторному форматі.
6. Чому у різних професіях використовують різні типи графіки (векторну, растрову, 3D)? Порівняй сфери їх застосування та потреби в кожній галузі.
7. Підготуй коротку презентацію про професію, яка потребує навичок опрацювання комп'ютерної графіки.

§ 18. Редактор растрової графіки GIMP

Чим GIMP кращий за векторний графічний редактор?

Уяви, що ти готуєшся до особливого заходу — це може бути вечірка, шкільний проєкт або створення оригінального посту для соціальних мереж. Але щось не складається: фото не ідеальне, кольори здаються тьмяними, а друг з групової фотки заплющив очі в той важливий момент, коли всі усміхнулися. Як бути?

На допомогу приходять комп'ютерні технології. Растрові графічні редактори дають можливість перетворити тебе на справжнього художника чи художницю і майстра чи майстриню фотомонтажу. Ти можеш виправити яскравість і контрастність знімка, прибрати непотрібні об'єкти, зробити колаж із кількох фотографій, змінювати кольори, обрізати, додавати текст або різноманітні ефекти. Спробуй себе у створенні власних графічних робіт!

Завдання № 1

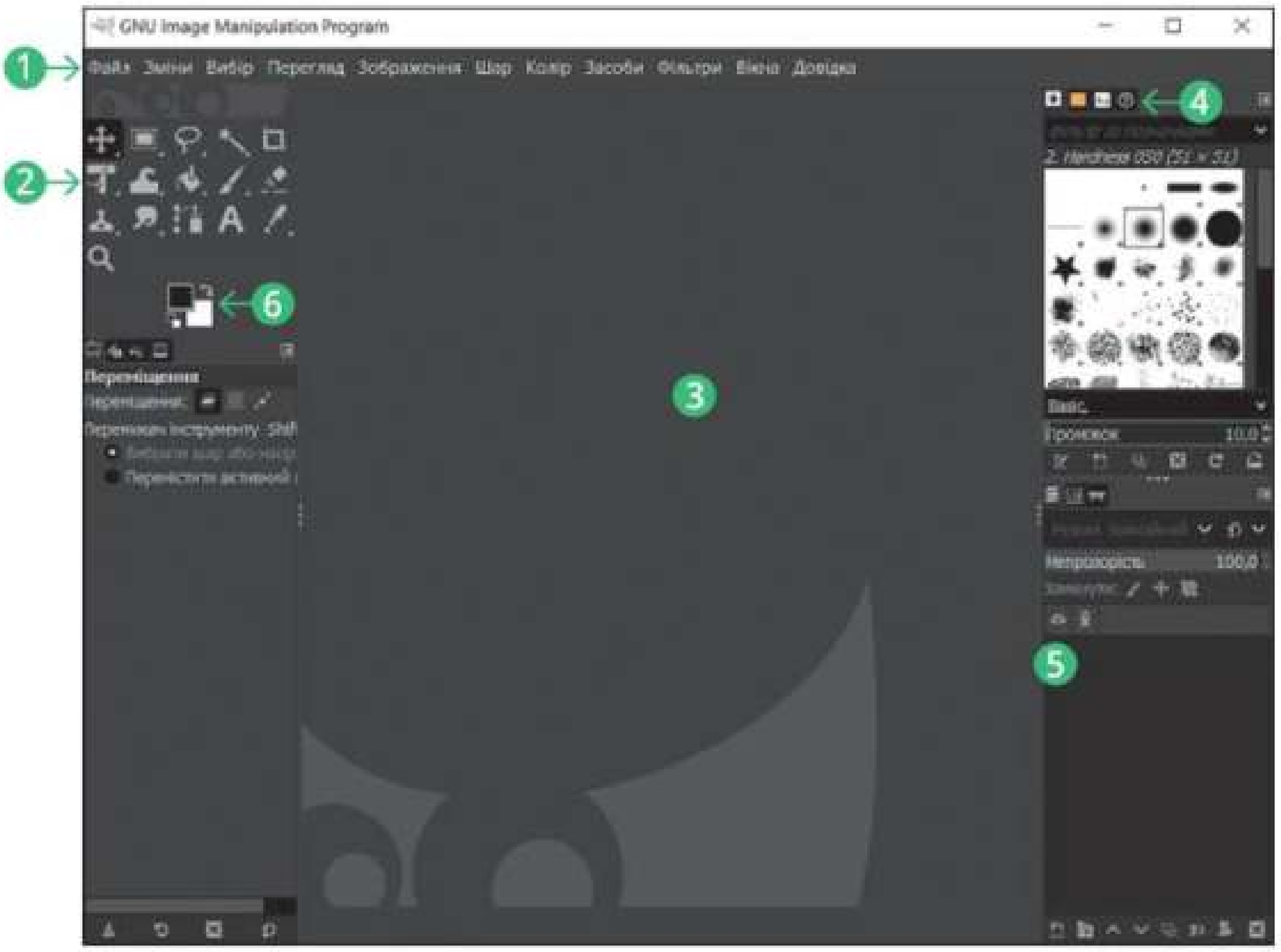
GIMP та *Photoshop* — це два потужні растрові графічні редактори, які часто використовуються для редагування зображень. Проте між ними є кілька важливих відмінностей, що можуть вплинути на вибір інструмента в різних ситуаціях.

Об'єднайтеся в пари і спробуйте визначити, якого графічного редактора стосується нижчеподаний опис.

	1	2
а	Є безкоштовним і відкритим програмним забезпеченням	Комерційна програма, що потребує платної підписки
б	Надає ширший набір інструментів, які можуть бути необхідні професіоналам у сфері графічного дизайну чи фотографії. Це стосується, наприклад, покращених функцій роботи з текстурами, інтеграції з іншими продуктами	Володіє потужними функціями, такими як редагування на рівні пікселів, робота із шарами, фільтрами і масками, але його інтерфейс та деякі інструменти можуть здатися трохи менш інтуїтивно зрозумілими, особливо для новачків
в	Підтримує різноманітні формати графічних файлів, зокрема має власний формат PSD, який дає змогу зберігати всі деталі та структуру файлу в незмінному вигляді (шари, маски, ефекти тощо)	Працює з багатьма поширеними форматами графічних файлів, зокрема JPEG, PNG, GIF, TIFF, а також може відкривати файли формату PSD, але їх підтримка не досконала, і деякі складні шари або ефекти можуть бути втрачені
г	Може вимагати більше ресурсів комп'ютера, тому для старих чи слабких комп'ютерів він може бути не найкращим вибором	Легший і менш вимогливий до обладнання
ґ	Пропонує безліч *плагінів* (додатковий модуль, який розширює можливості основної програми), багато з яких є платними	Програмне забезпечення з відкритим кодом, що має величезну спільноту, яка створює безкоштовні додатки та модулі для нього

Завдання № 2

Досліди інтерфейс GIMP.



1. **Головне меню програми.** Тут зібрані всі інструменти та функції редактора.
2. **Основна панель інструментів.** Основні інструменти для малювання, виділення, ретуші та трансформації зображень.
3. **Робоча область.** Тут відкриваються файли з графічними зображеннями, кожний у своєму вікні. Саме у цих вікнах відбувається безпосереднє редагування зображень.
4. **Панелі властивостей** (Пензлі, Текстури, Шрифти). На цих панелях відображаються властивості вибраних інструментів для налаштування роботи. Панель із параметрами пензля відкрито за замовчуванням.
5. **Панелі** (Шари, канали, контури). Можливості для керування шарами, каналами та контурами.
6. Активний колір інструмента та колір тла.

Завдання № 3

«Розклади» всі об'єкти по окремих файлах.

Було:

Цифрові пристрої та інше.jpg

Стало:

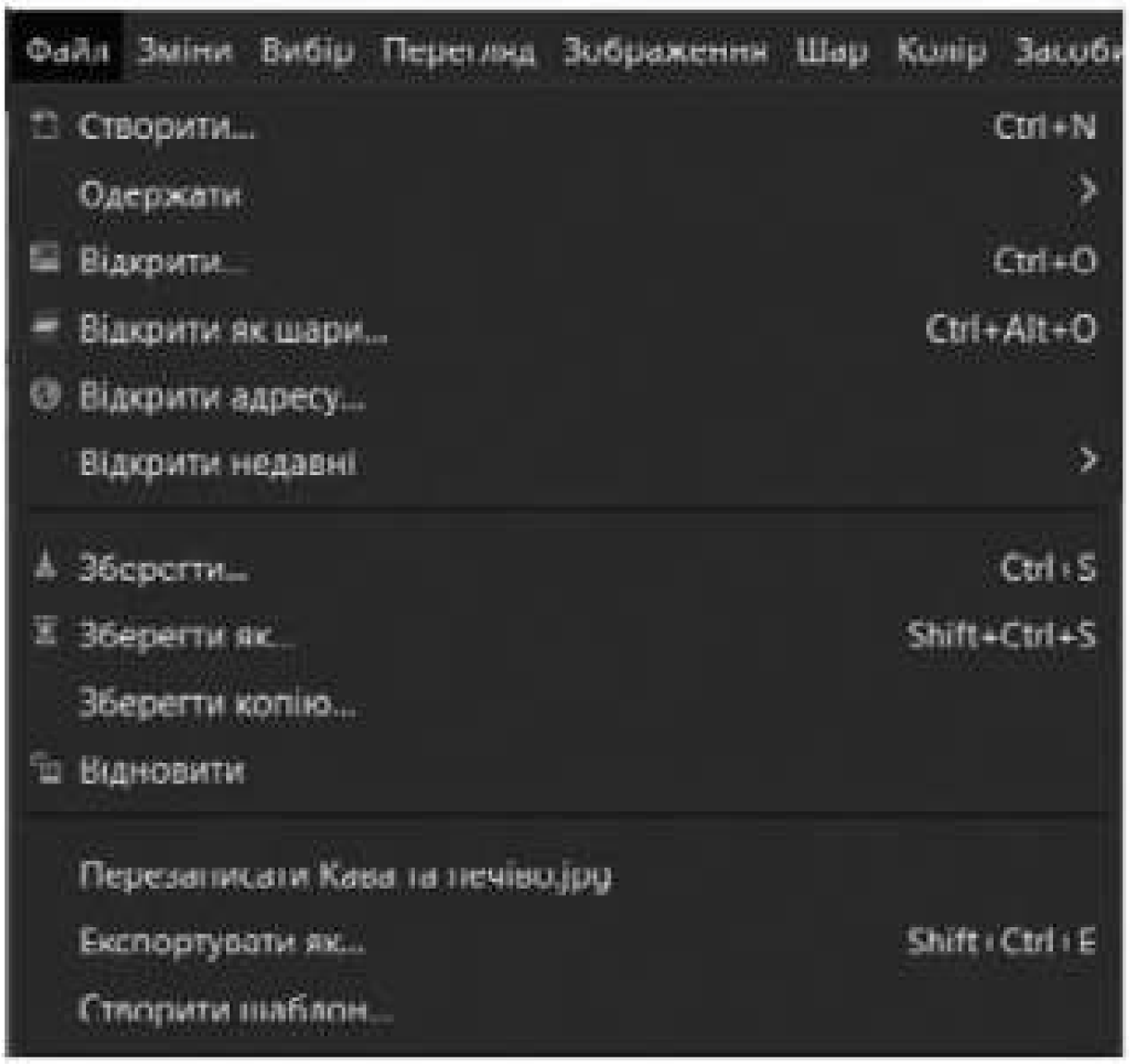
Ноутбук.jpg

Чашка із кавою.jpg

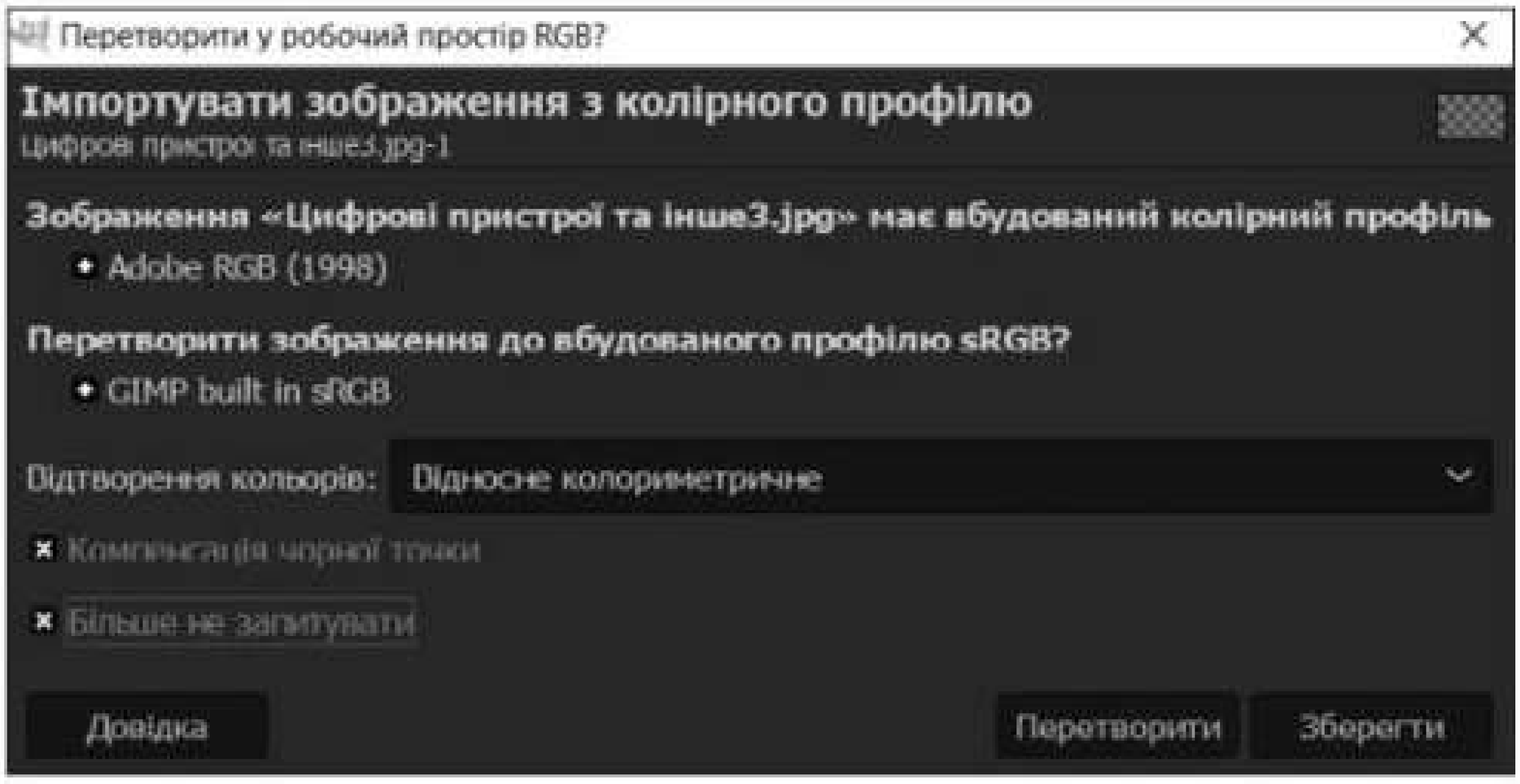
Кредитна картка.jpg

Блокнот.jpg

1. Завантаж архів із зображеннями е-додаток(18.1).
2. Відкрий файл «Цифрові пристрої та інше3.jpg» **Файл — Відкрити** — вказати шлях до файлу.



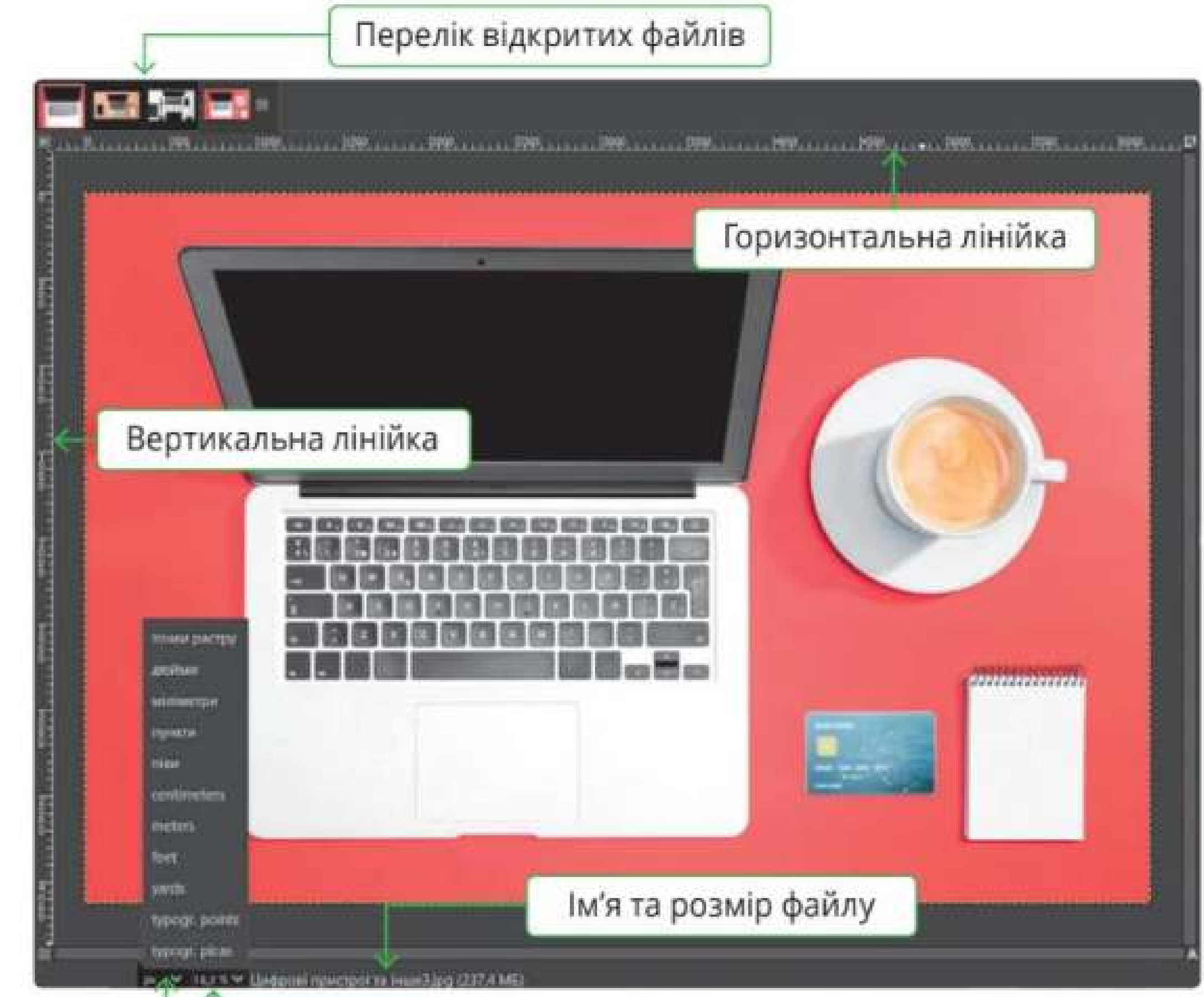
Зверни увагу! Під час відкриття файлу може з'явитися така пропозиція:



Adobe RGB охоплює більший діапазон кольорів, ніж **sRGB**, особливо в зелених і синіх відтінках. Під час перетворення з Adobe RGB на sRGB частина кольорів, які є в Adobe RGB, може бути скорочена або «обрізана».

GIMP за замовчуванням працює в кольоровому просторі sRGB, оскільки це найбільш універсальний і сумісний формат. Якщо ти відкриваєш зображення в Adobe RGB без перетворення, GIMP може не відобразити кольори коректно, а під час редагування і збереження можуть виникнути проблеми з кольоровою точністю.

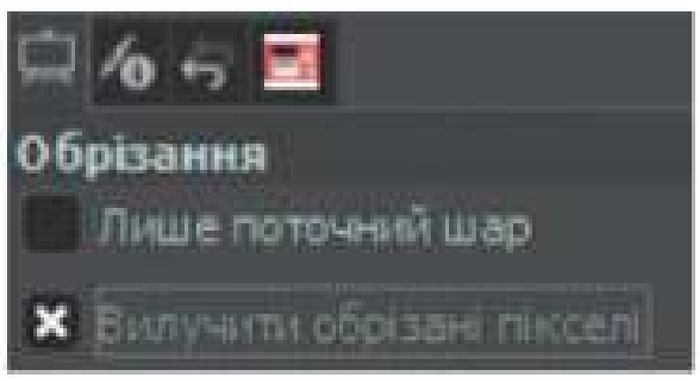
Після відкриття файлу або декількох файлів із зображенням у робочій області графічного редактора буде відтворено безпосередньо саме зображення та відомості про нього. А саме:



3. Обери інструмент **Обрізання** на **Панелі інструментів**

та обведи зображення ноутбука.

На панелі параметрів інструмента встанови прапорець **Вилучити обрізані пікселі**.



4. Натисни Enter. Решту зображення буде обітнуто.

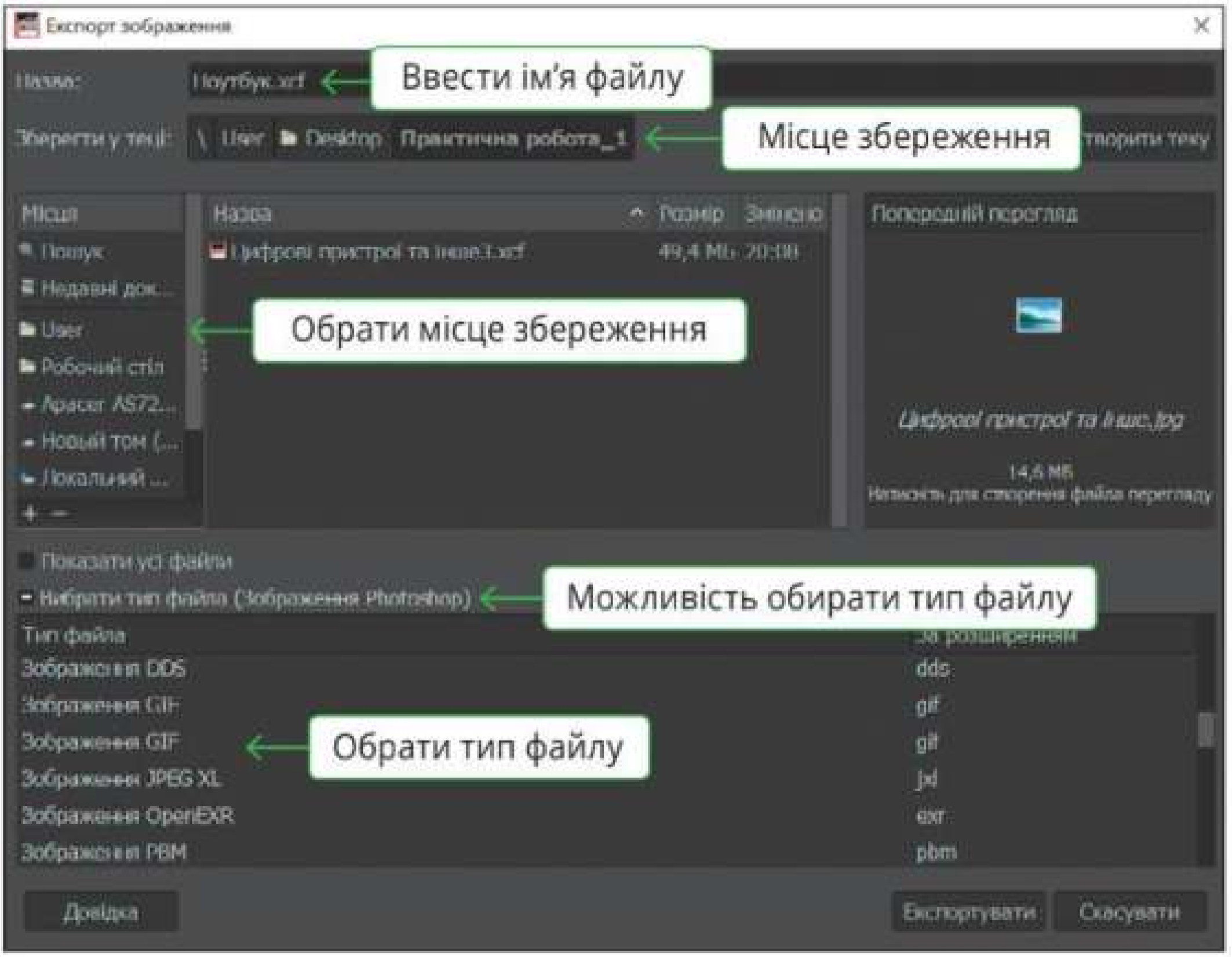
*Якщо зняти прапорець **Вилучити обрізані пікселі**, то частини зображення за межами області обрізки (кадру) залишаться невидимими, але не зникнуть. За допомогою інструмента **Переміщення** можна «затягти» їх у кадр.*

5. Збережи зображення у власному форматі GIMP (.xcf).

   Файл — Зберегти — обрати місце для збереження файлу та ввести ім'я.

6. Збережи файл в інших форматах (jpg, png, gif, tif):

   Файл — Експортувати як — вибрати місце для збереження файлу, формат та ввести ім'я («Ноутбук»).



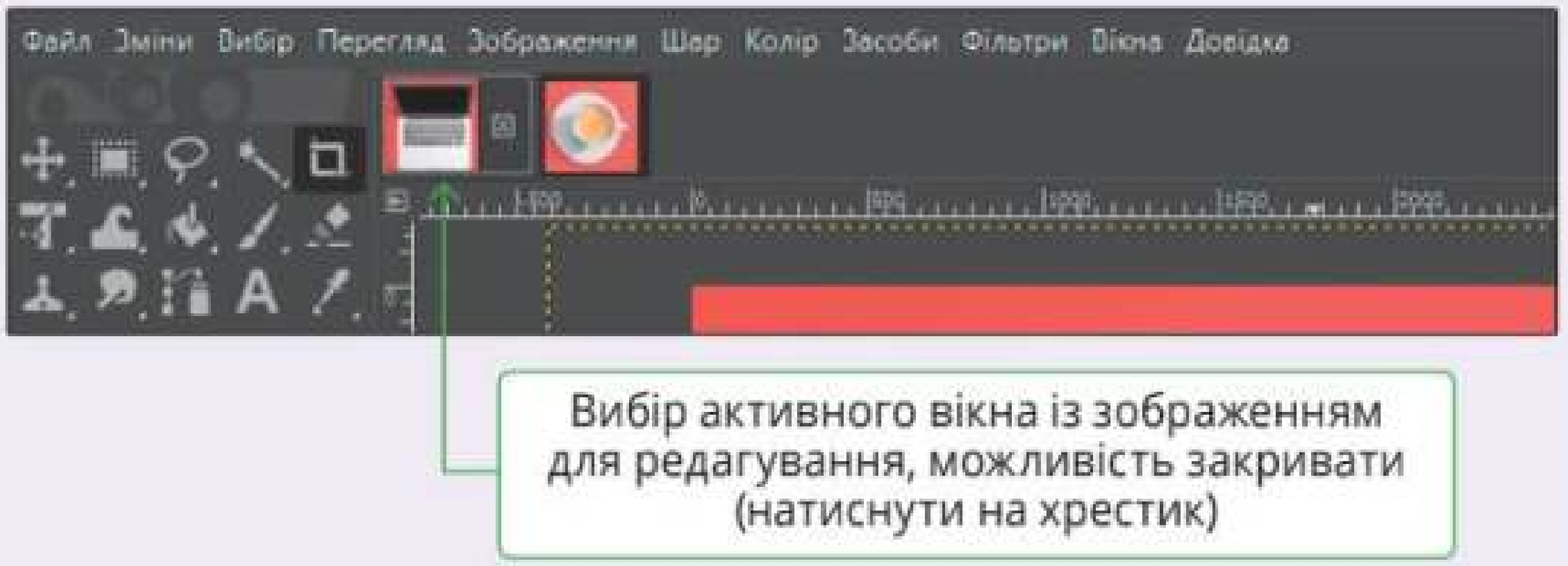
7. Скасуй змінення зображення
   Зміни — Скасувати
   або **Ctrl+Z**
8. Створи окремі файли із зображеннями чашки з кавою, блокнота та кредитної картки, повторивши пункти 3–6.
9. Створи для кожного типу файлів окрему папку та перемісти створені файли («Ноутбук», «Чашка із кавою», «Блокнот», «Кредитна картка») в папки з відповідними назвами.
10. Відкрий файл «Ноутбук.jpg» і файл «Чашка із кавою.jpg».

У GIMP є два режими роботи з інтерфейсом: **одновіконний** та **багатовіконний**. Ці режими визначають, як відображаються панелі інструментів, шари та робоча область. В **одновіконному режимі** всі елементи інтерфейсу зібрані в одному вікні. Це зручний режим для користувачів, які віддають перевагу упорядкованому інтерфейсу, де все залишається під рукою в єдиному вікні.

Як увімкнути одновіконний режим:

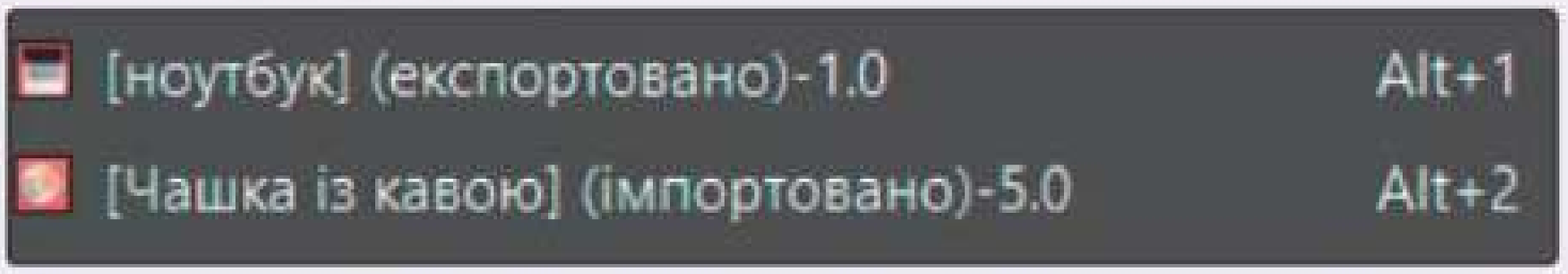
1. Відкрийте GIMP.
2. Перейдіть до меню **Вікна** вгорі інтерфейсу.
3. Виберіть пункт **Одновіконний режим**.

Після цього всі елементи інтерфейсу буде розміщено в одному вікні, зокрема панелі інструментів, вікна шарів та саму робочу область. А вибирати зображення для редагування можна за допомогою панелі, розташованої під меню.



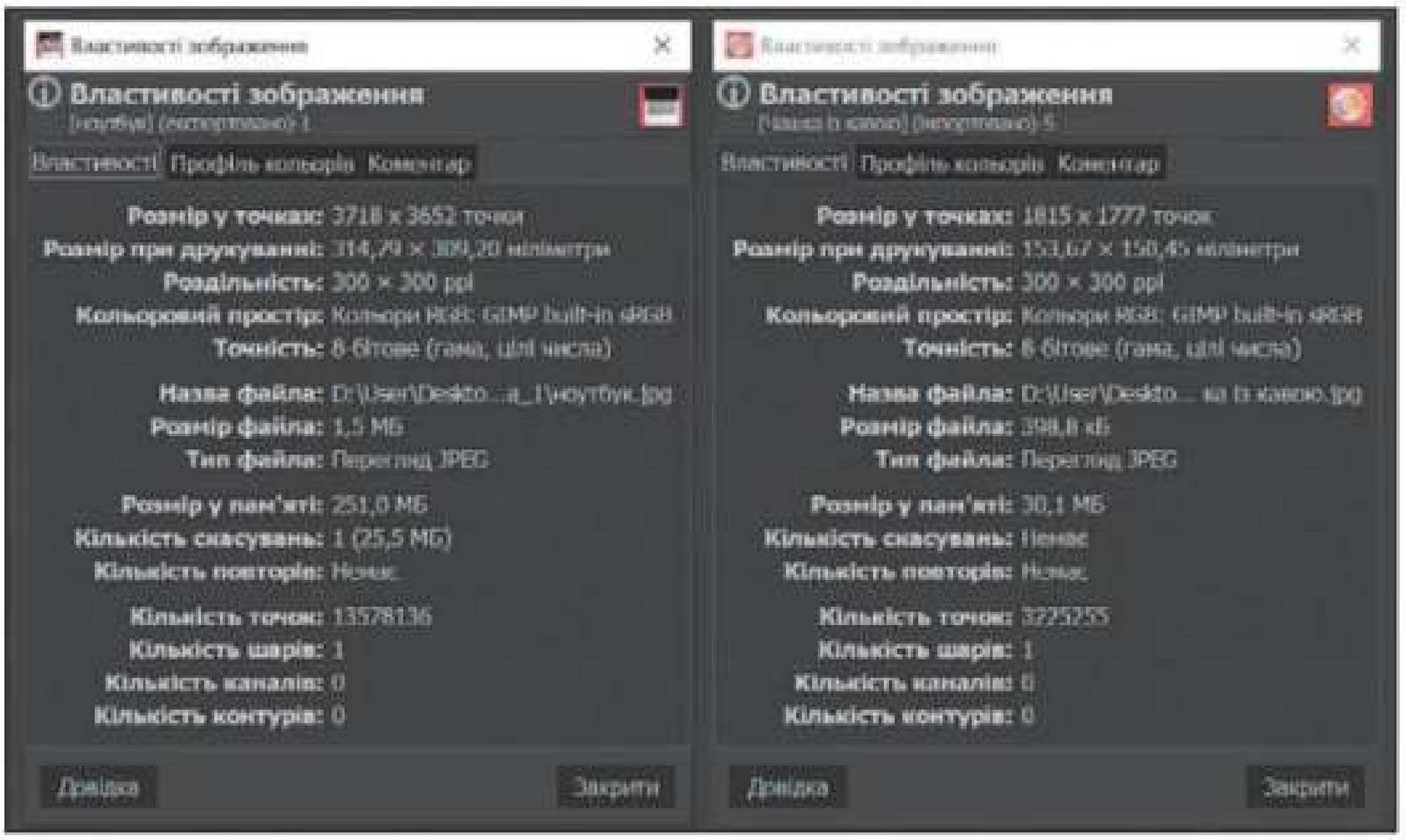
Другий спосіб обирати активне зображення:

Вікна — *назва файлу*



Багатовіконний режим — це класичний режим GIMP, де всі елементи інтерфейсу, такі як панелі інструментів, робоча область та шари, розміщуються в окремих вікнах. Це може бути корисно для користувачів, які працюють з кількома моніторами або хочуть налаштувати інтерфейс за своїми вподобаннями, переміщуючи панелі на різні місця екрана.

11. Для кожного зображення виведи на екран діалогове вікно **Властивості зображення**, порівняй відомості
    Зображення — Властивості зображення



- Підготуй відповідь на запитання: які параметри впливають на розмір файлу зображення?

12. Для зображення «Чашка із кавою» послідовно зміни розмір полотна та розмір зображення, збільшивши його вдвічі.

    Зображення — Розмір полотна

    - Підготуй відповідь на запитання: чим відрізняються дії «змінити розмір полотна» та «змінити розмір зображення»?

13. Закрий усі зображення без збереження змін.
14. Відкрий усі зображення з папки, у якій зберігаються файли у форматі png, та зміни фізичний розмір усіх зображень на 300 x 300 мм.

    - Поміркуй, чому об'єкти на малюнках деформуються.

Завдання № 4

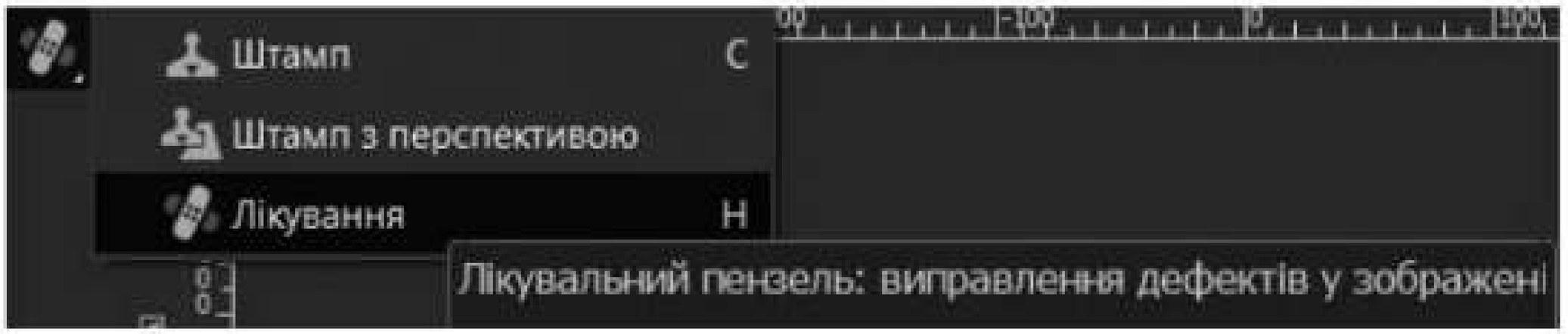
Зміни настрій.

Було:

Стало:

1. Завантаж архів із зображеннями е-додаток(18.1), якщо його ще не було завантажено для попередніх завдань.
2. Відкрий файл «сумна кулька.jpg».
3. Обери інструмент **Штамп** або **Лікування** та прибери «сумний рот» з кульки.

Щоб було легше працювати, можеш змінити масштаб зображення. Для цього затисни клавішу **Ctrl** і покрути коліщатко миші.



Інструменти **Штамп** і **Лікування** в GIMP мають схожі функції, оскільки обидва призначені для копіювання пікселів з однієї частини зображення і вставлення їх в іншу.

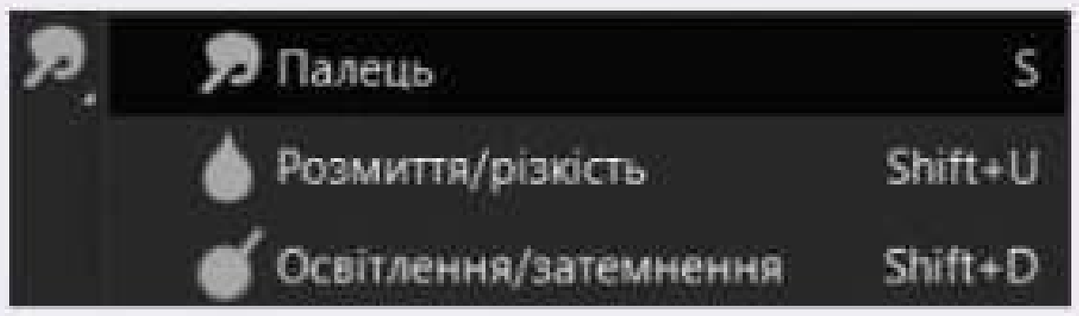
Але все ж таки відмінність між цими інструментами є. **Штамп** — інструмент для точного копіювання. Він копіює точні пікселі з вибраної області і вставляє їх на іншу частину зображення, не враховуючи текстуру або освітлення навколишніх пікселів. Інструмент **Лікування** не просто копіює пікселі, а плавно поєднує їх із текстурою та освітленням навколишньої області. Це дає змогу інструменту зливати пікселі більш природно, що робить інструмент ідеальним для ретуші шкіри, видалення плям, зморшок, подряпин тощо.

Застосування цих інструментів відбувається за одним алгоритмом. Спочатку потрібно обрати джерело копіювання (те, що ти будеш клонувати (копіювати) на іншу частину зображення). Для цього клацни його лівою кнопкою миші, утримуючи клавішу **Ctrl**.

Після вибору джерела потрібно відпустити **Ctrl**, перейти до тієї частини зображення, де буде застосовано клонування, і клацнути або провести мишею по цій області.

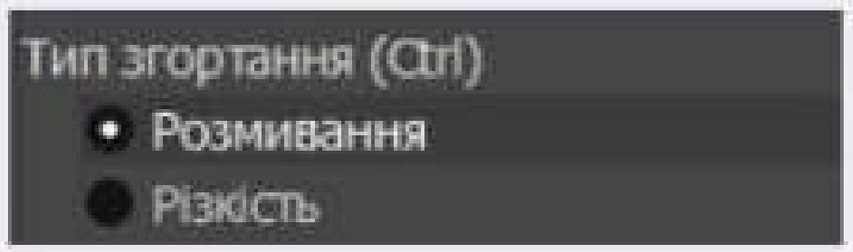
Для більш точної роботи можна налаштувати параметри інструментів **Штамп** або **Лікування** на панелях зліва та справа вікна GIMP.

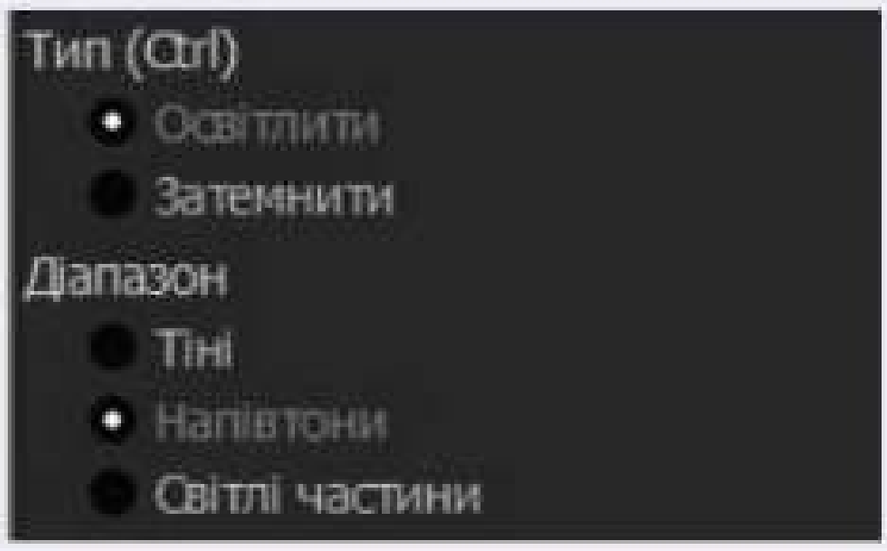
Для виконання цієї задачі тобі у нагоді можуть також стати інструменти **Палець**, **Освітлення/Затемнення**, **Розмиття/Різкість**.



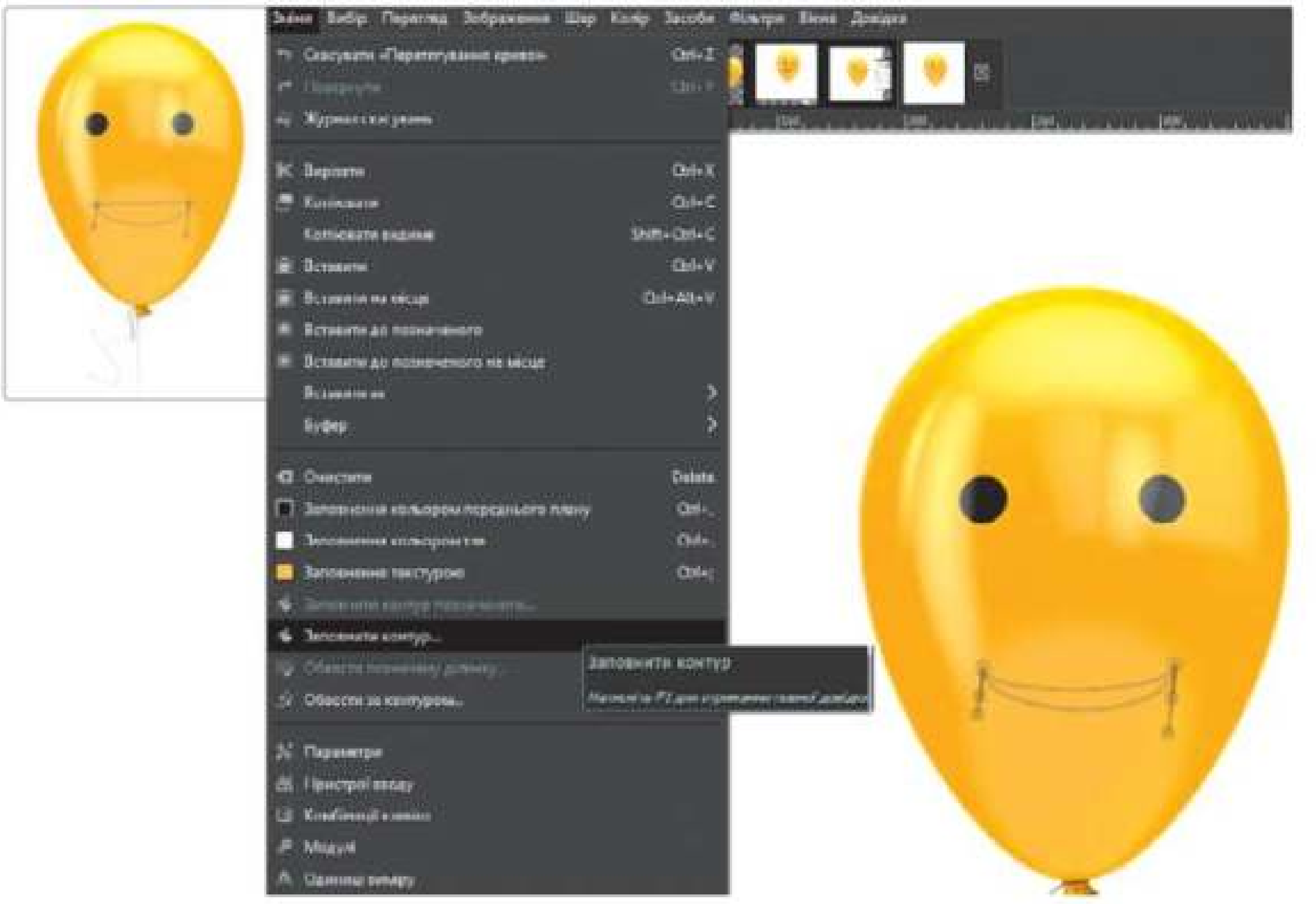
- Інструмент **Палець** використовується для змішування або розтягування пікселів на зображенні, що створює ефект змазування, ніби ти «розмазував/розмазувала» фарбу на полотні. Він може бути корисним для згладжування переходів між кольорами або текстурами, пом'якшення контурів і створення художніх ефектів.
- «**Освітлення**» використовується для збільшення яскравості у вибраних ділянках, робить їх світлішими.
- «**Затемнення**» робить вибрані ділянки темнішими, додаючи глибину кольору або тіні.
- «**Розмиття**» використовується для згладжування або розмивання деталей зображення. Це може бути корисно для зменшення чіткості контурів або для створення ефекту м'якого фокуса.
- «**Різкість**» використовується для підвищення різкості, тобто для виділення деталей і збільшення чіткості контурів на зображенні.

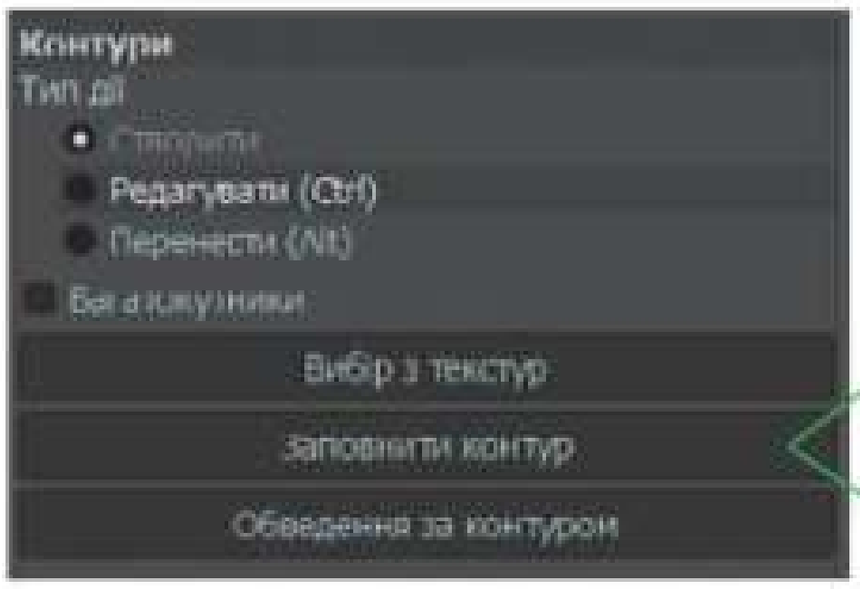
Обрати режим можна в діалоговому вікні:

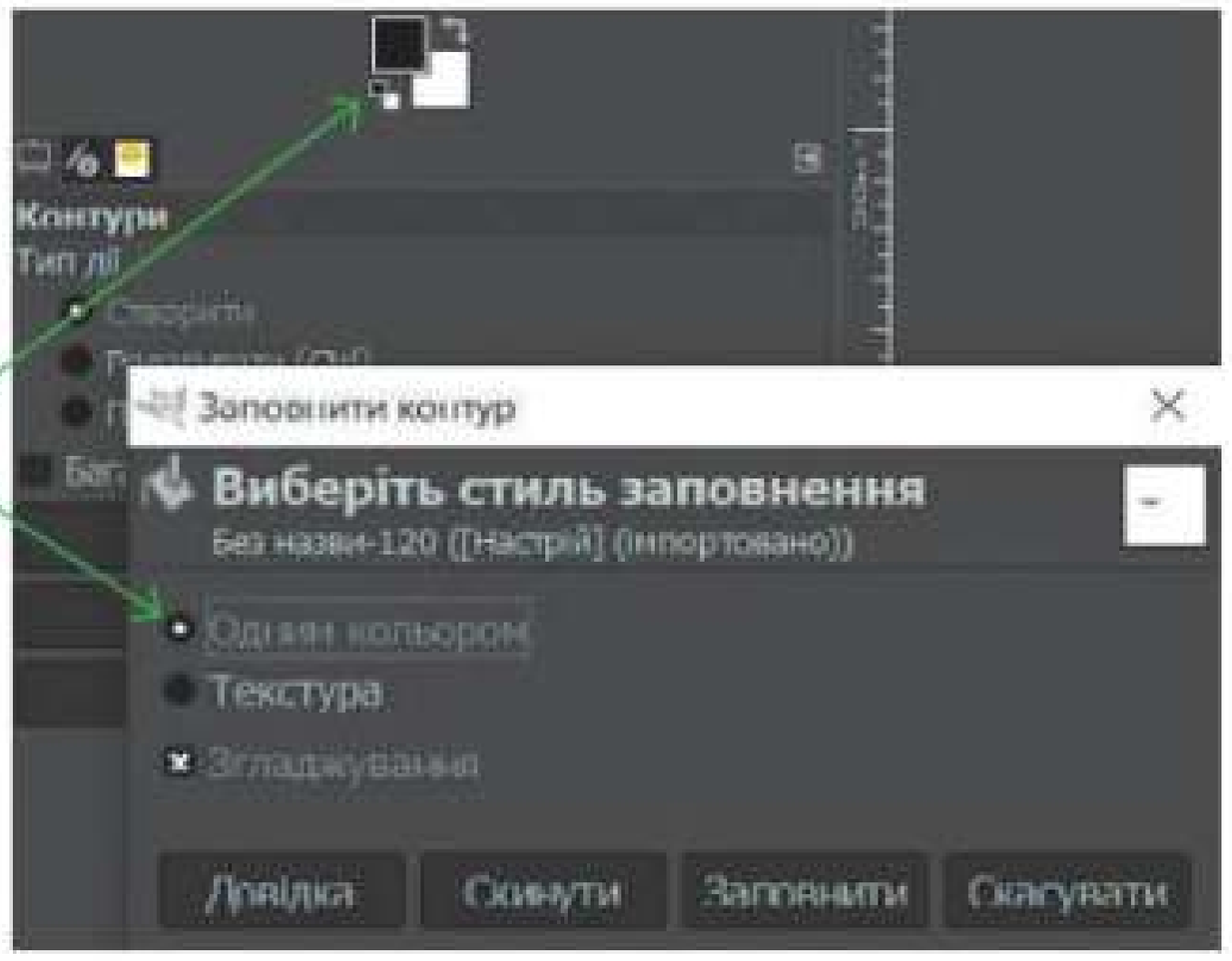




4. Обери інструмент **Контури**, накресли посмішку та заповни її кольором. Як малювати й заповнювати контури, докладно описано в рубриці «Запитання-відповіді».

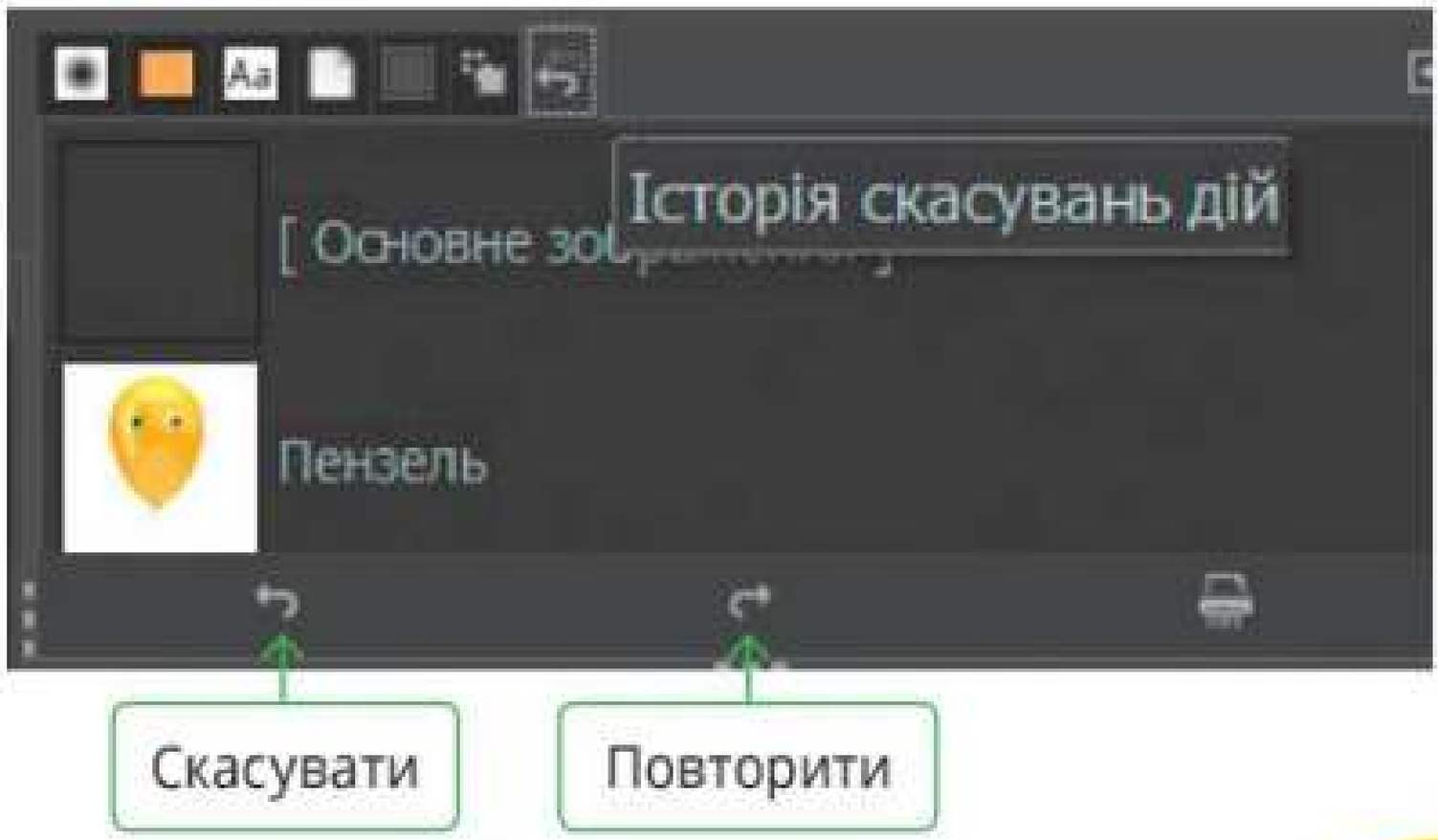




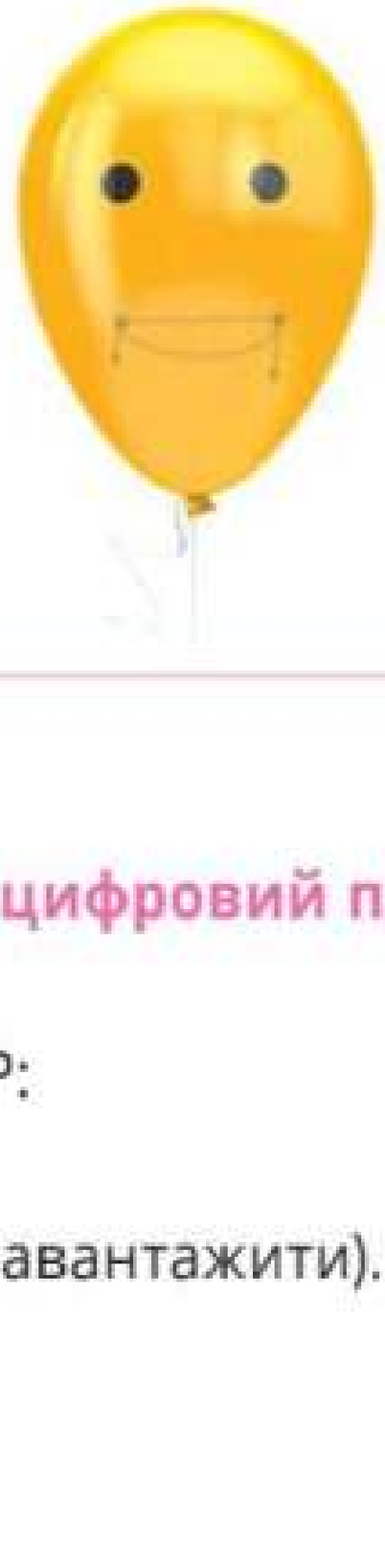


! Інструмент **Контури** дає можливість створювати криві та прямі лінії, які можна використовувати для обведення, виділення або заповнення областей на зображенні.

5. Збережи результат роботи.
6. Виконай додатково:
   - Відкрий **Журнал скасувань** (**Зміни — Журнал скасувань**) і скасуй попередні команди.



- Обери інструмент **Пензель**, тип пензля **Pixel** і намалюй усмішку:



- Порівняй інструменти **Контури** та **Пензель**. Які переваги та недоліки кожного з них?

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Як установити графічний редактор GIMP на свій цифровий пристрій?

Відкрий браузер і перейди на офіційний сайт GIMP:

https://www.gimp.org/

На головній сторінці знайди кнопку «Download» (Завантажити). Обери версію для твоєї операційної системи:

Windows

Обери

, і інсталяційний файл почне завантажуватися на твій комп'ютер.

Після завершення завантаження відкрий завантажений файл і запусти інсталяцію.

Після завершення інсталяції натисни «Finish» для запуску GIMP.

macOS:

Завантаж файл у форматі .dmg і відкрий його після завершення завантаження.

Перетягни значок GIMP у папку «Applications» (Програми).

Відкрий папку «Applications» і знайди GIMP. Відкрий його, за потреби підтвердивши безпечність програми.

Linux:

Для багатьох дистрибутивів Linux GIMP доступний через менеджер пакетів. Наприклад:

Для Ubuntu або Debian: відкрий термінал і введи команду sudo apt install gimp.

Для Fedora: sudo dnf install gimp.

Інсталюй GIMP через менеджер пакетів твоєї системи або завантаж із офіційного сайту.

Після встановлення знайди значок GIMP у твоїй системі (на робочому столі або в меню програм) і запусти його.

На цей час *GIMP* офіційно не підтримує мобільні платформи «Android» або «iOS». Проте існують альтернативні програми з аналогічними функціями для редагування зображень на мобільних пристроях, як-от Snapseed або Pixlr.

Як налаштувати українську мову інтерфейсу?

За замовчуванням GIMP встановлюється з мовою інтерфейсу, яка є системною. Якщо потрібно змінити мову інтерфейсу на українську, виконай такі дії:

- Вибери меню **Edit** (або **Зміни**), потім обери **Preferences** (або **Параметри**).
- У вікні налаштувань знайди розділ **Interface** (або **Інтерфейс**).
- У параметрах інтерфейсу знайди список **Language** (або **Мова**) і вибери з нього потрібну мову.
- Натисни **ОК**, щоб зберегти налаштування.
- Закрий програму і знову відкрий її, щоб нові мовні налаштування набули чинності.

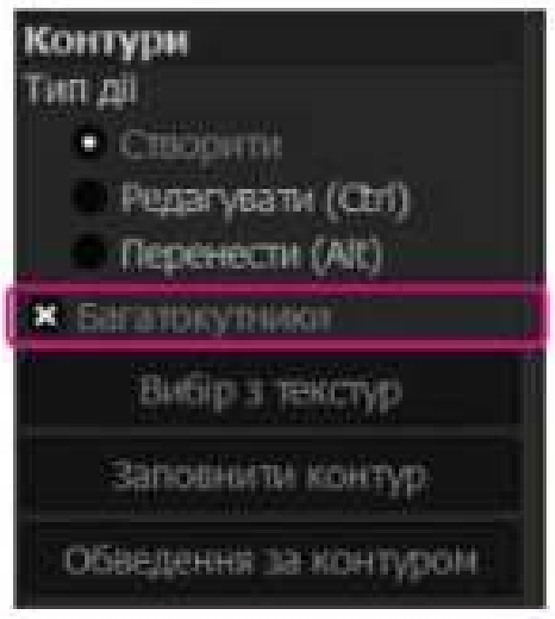
Як малювати прямі та вигнуті лінії?

Контур — це послідовність прямих або вигнутих ліній, що з'єднують вказані користувачем точки зображення — *вузли*. Його створюють так:

- Послідовно проклацай лівою кнопкою миші вузли.
- Щоб замкнути контур, клацни перший вузол, утримуючи клавішу **Ctrl**.

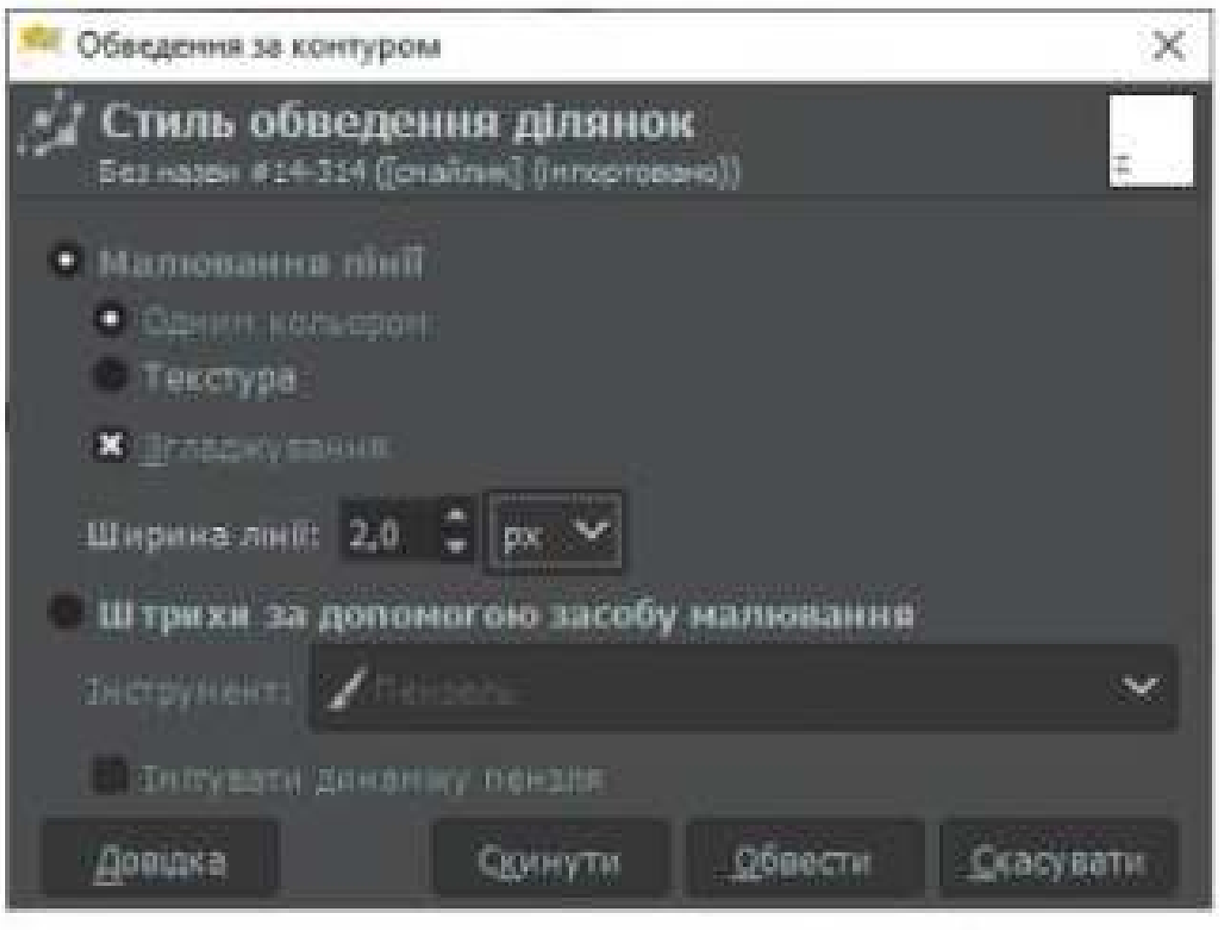
- Щоб вигнути лінію, підведи до неї курсор (так, щоб на ньому з'явилася чотиринапрямлена стрілка) і протягни його, утримуючи ліву кнопку миші.
- Щоб відкоригувати вигин лінії, можна перемістити *напрямні* — спеціальні «вусики», що прикріплюються до вузлів, коли ти вигинаєш лінію. Для цього їх потрібно потягнути за кінцеві точки, позначені квадратиками.

Зверни увагу! Якщо обрано режим «Багатокутники», то лінії між ключовими точками будуть виключно прямими і вигнути їх не вдасться. Режим «Багатокутники» зручно використовувати для зображення геометричних фігур.

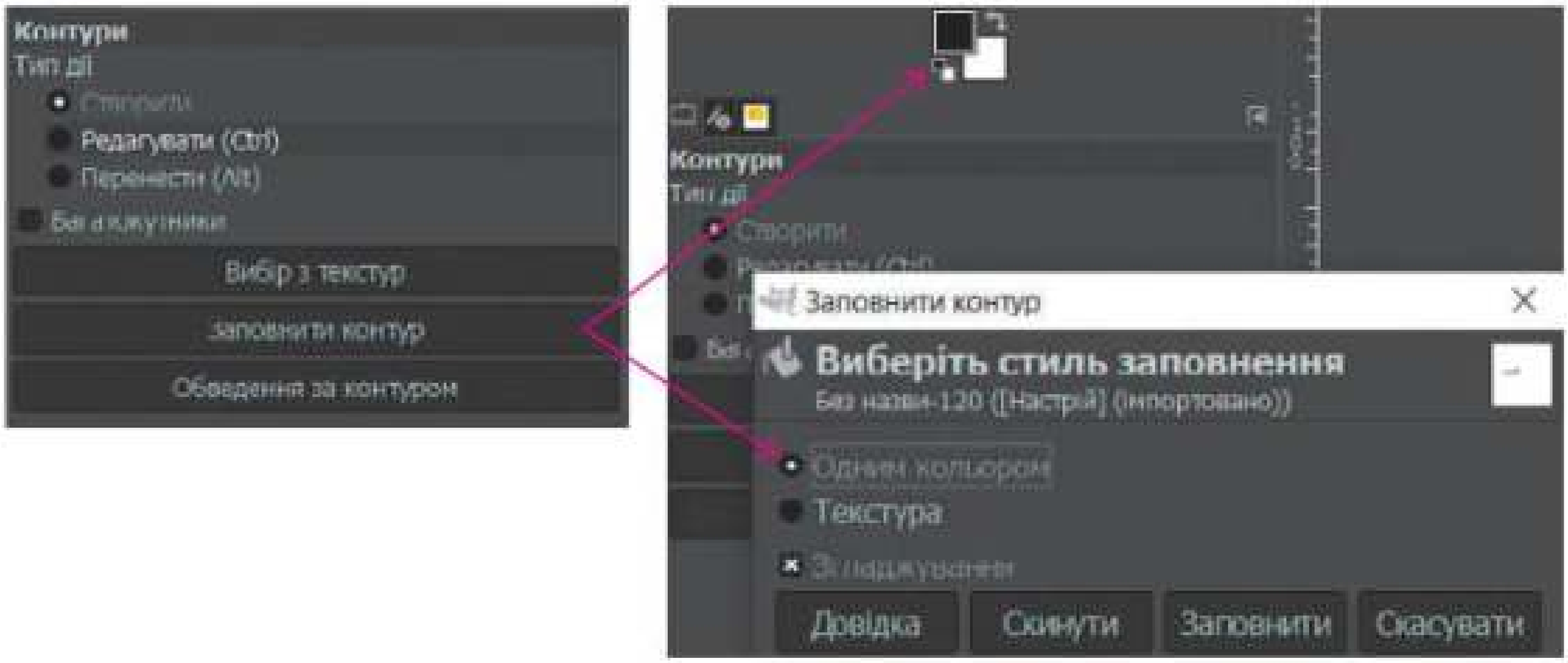


Такий контур усмішки намальовано за допомогою всього двох вузлів та двох ліній між ними. Вкажи перший вузол, потім — другий, а потім, утримуючи клавішу **Ctrl**, знову клацни перший, щоб замкнути контур. Спочатку здаватиметься, що контур складається з однієї лінії, але коли ти її вигнеш, то побачиш другу.

- Для створення вздовж контуру лінії скористайся інструментом **Зміни — Обвести за контуром**. Ти можеш обрати товщину лінії, колір, стиль лінії, а також інструмент, яким вона малюватиметься (олівець, пензель, штамп тощо).



- Для заповнення контуру кольором вибери інструмент **Зміни — заповнити контур**.



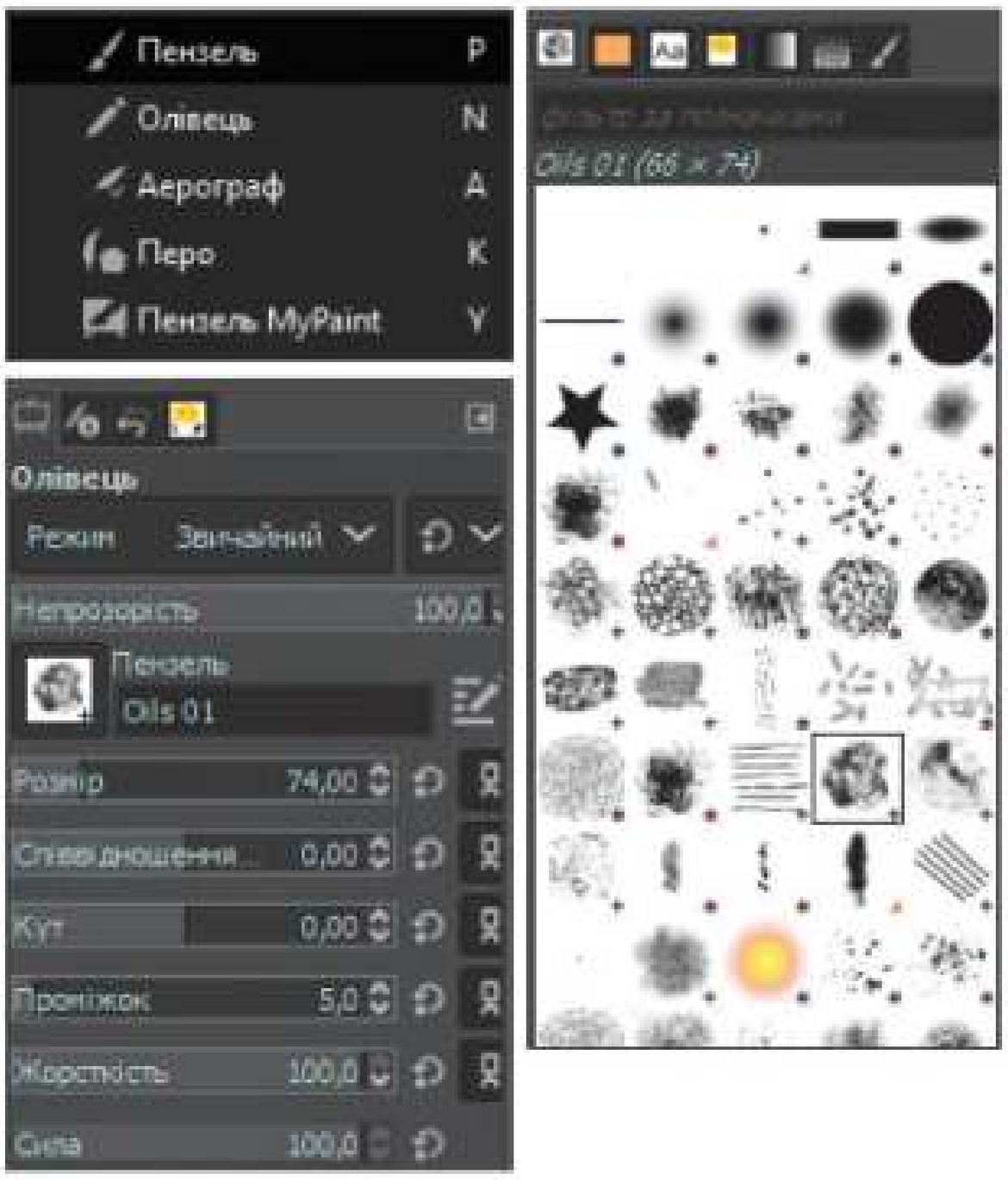
Усі намальовані контури зберігаються на панелі **Контури**, що стандартно розміщується в правій нижній частині вікна, поряд із панелями **Шари** та **Канали**.

Як малювати лінії довільної форми?

Для цього в GIMP є кілька інструментів, які малюють лінії різного типу.

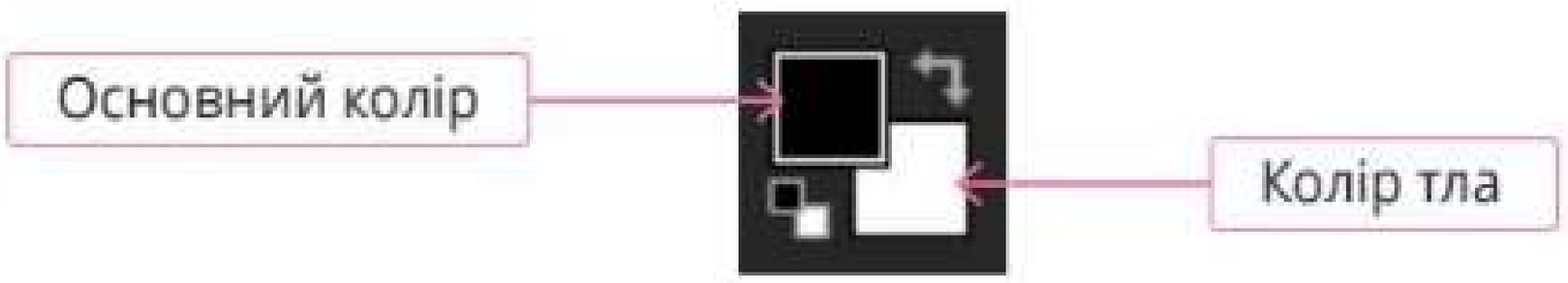
- Пензель — лінія, яка схожа на ту, що залишає пензель із фарбою.
- Олівець — лінія чіткіша, ніж після пензля.
- Аерограф — залишає слід, як балончик з аерозольною фарбою.
- Перо — залишає насиченіший і більший слід, ніж аерограф.

Тип сліду можна варіювати ще гнучкіше, якщо скористатися панеллю вибору пензлів у правій частині вікна. Крім того, на панелі зліва можна вибрати розмір сліду, жорсткість, кут нахилу тощо.



Як вибирати колір?

У GIMP, як і в більшості графічних редакторів, можна вибрати два кольори: основний колір, яким малюють інструменти групи пензлів, та колір тла, яким малює гумка та який з'являється на місці видалених фрагментів. Кожен із них вибирається однією з двох кнопок, розташованих у вікні редактора зліва зверху.



Які дії із зображеннями можна виконати у графічному редакторі GIMP?

У графічному редакторі *GIMP* існує безліч прийомів редагування зображень, які дають можливість їх створювати, обробляти та покращувати. Ось основні прийоми редагування, з яких варто почати:

1. **Обрізка**, або **Кадрування.** Дає змогу вирізати частину зображення, щоб залишити тільки потрібну область. Це зручно для видалення зайвих елементів або фокусування на певних деталях.
2. **Зміна розміру зображення** дає змогу збільшити або зменшити фізичний розмір зображення в пікселях, міліметрах або інших одиницях довжини.
3. **Трансформація.**
   - *Поворот*. Повертає зображення або виділені елементи на певний кут.
   - *Масштабування*. Змінює розмір зображення або його частин.
   - *Нахил*. Спотворює зображення або виділені елементи під кутом.
   - *Дзеркальне відображення*. Відображає зображення по горизонталі або вертикалі.
4. **Інструменти виділення** дають змогу обирати певні частини зображення для подальшого редагування.
   - *Прямокутне / Еліптичне виділення*. Виділяє прямокутні ділянки зображення.
   - *Вільне виділення*. Дає змогу малювати виділення вручну.
   - *Вибір пов'язаної ділянки*. Виділяє області з однаковим кольором, що розташовані поруч.
   - *Вибір за кольором* виділяє всі пікселі певного кольору по всьому зображенню.
5. **Робота із шарами.** Шари — це основа багатьох операцій у *GIMP*. Вони допомагають працювати з різними елементами зображення окремо, накладаючи їх один на одного.

6. **Колірна корекція.**
- *Яскравість / Контраст.* Регулює загальну яскравість і контрастність зображення.
- *Криві.* Працюють з окремими тоновими діапазонами, даючи змогу більш точно налаштовувати яскравість і контраст.
- *Рівні.* Налаштовують тіні, середні тони та яскраві ділянки.
- *Баланс кольорів.* Змінює кольорові відтінки в тінях, середніх тонах і світлих областях.
- *Насиченість.* Регулює інтенсивність кольорів.

7. **Фільтри та ефекти.** Використання фільтрів допомагає швидко додавати художні елементи або виправляти дефекти.
- *Розмиття.* Застосовується для пом'якшення зображення або створення глибини.
- *Різкість.* Посилює чіткість і контраст дрібних деталей.
- *Інші фільтри.* Такі як художні ефекти, віньєтки, спотворення, шум тощо.

8. **Ретушування.**
- *Штамп.* Використовується для копіювання пікселів з однієї частини зображення на іншу, що допомагає видаляти небажані об'єкти або дефекти.
- *Лікування.* Аналогічне «*Штампу*», але краще адаптує пікселі до навколишньої ділянки, що робить його більш природним для ретушування шкіри чи текстур.
- *Палець.* Розтягує або розмазує пікселі для створення м'яких переходів між кольорами.

9. **Додавання тексту.** За допомогою інструмента «*Текст*» можна легко додавати текст на зображення. Текстові шари можна редагувати окремо.

10. **Малювання.**
Інструменти «*Пензель*», «*Олівець*» і «*Заливка*» дають змогу малювати у графічному редакторі практично так само, як художнику на полотні.

З якими форматами файлів працює графічний редактор GIMP?

GIMP підтримує роботу з великою кількістю форматів, таких як **JPEG**, **PNG**, **TIFF**, **PSD**, **RAW** та багато інших. Для редагування складних зображень найкраще використовувати «рідний» формат **XCF**, оскільки він зберігає всю інформацію про шари та ефекти. Для збереження кінцевого результату вибір формату залежить від потреб: наприклад, **PNG** — для зображень із прозорістю, **JPEG** — для зображень з високим стисненням або **TIFF** — для високоякісного друку.

На яких сайтах можна брати зображення для своїх творчих робіт, не порушуючи авторських прав?

https://unsplash.com

Бібліотека безкоштовних зображень високої якості, які можна використовувати без обмежень. Ліцензія «Unsplash» дозволяє безкоштовно копіювати, змінювати та використовувати фото з будь-якою метою, навіть з комерційною.

https://libreshot.com/

Усі зображення доступні під ліцензією CC0 (Creative Commons 0), тобто залишаються в публічному домені. Це означає, що їх можна використовувати без обмежень у будь-яких проєктах без потреби вказувати автора.

https://pixabay.com

Безкоштовна колекція зображень, відео та ілюстрацій, які можна використовувати з комерційною та некомерційною метою. Усі зображення розміщені під ліцензією «Pixabay», яка схожа на ліцензію «Creative Commons». Зображення можна використовувати без зазначення авторства, але продаж і розповсюдження фотографій як окремих продуктів заборонено.

https://www.pexels.com/

Велика бібліотека високоякісних фотографій та відео. Фото можна завантажувати та використовувати як у комерційних, так і в некомерційних проєктах без зазначення авторства (посилання на авторство не є обов'язковим, але вітається).

https://www.freepik.com/

Пропонує безліч безкоштовних фотографій, векторних зображень, PSD-файлів та ілюстрацій для завантаження. Безкоштовні зображення зазвичай вимагають зазначення автора. Для преміумресурсів доступні ширші можливості використання без зазначення автора.

Поради щодо використання:

1. **Перевіряйте ліцензії.** Навіть якщо зображення доступне безкоштовно, важливо перевіряти умови його використання. Для ліцензій Creative Commons ці умови є на сайті https://creativecommons.org/licenses (виконайте пошук за словом «Українська»).
2. **Вказуйте автора.** Хоча багато платформ цього не вимагають, зазначення автора вважається хорошим тоном і може бути корисним для підтримки авторів.
3. **Уникайте зображень із людьми без додаткової перевірки.** Навіть якщо зображення доступне для вільного використання, фотографії з людьми можуть мати інші юридичні обмеження, такі як права на зображення.

Які є інструменти у GIMP для виправлення невдалих операцій?

1. Скасування дій (**Undo**)
   а) **Ctrl + Z** (або **Зміни** → **Скасувати**). Обернена опреація відповідно **Ctrl + Y**.
   б) Відкрити діалогове вікно «Історія скасувань».
2. Інструмент **Ластик**. Видаляє частини зображення, повертаючи прозорість (або фон) шару.
   Як використовувати:
   Вибери інструмент **Ластик** (швидка клавіша **E**).
   Налаштуй розмір, твердість і непрозорість ластику в панелі налаштування.
   Використовуй для коригування невдалих ділянок.
3. Пункт меню **Файл — Відновити** поверне зображення до останньої збереженої версії.

Які є клавіатурні комбінації для швидкої роботи у графічному редакторі Gimp?

Ознайомитися зі списком клавіатурних комбінацій можна в е-додатку (18.3).

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Наведи приклади завдань, які можна виконати за допомогою графічного редактора *GIMP*.
2. Назви та коротко опиши основні елементи інтерфейсу *GIMP*.
3. Перелічи популярні формати зображень, з якими працює *GIMP*, та їх особливості.
4. Поясни, як змінюється зображення при збільшенні його масштабу, і чому це важливо враховувати під час редагування. Наведи приклади задач, які потребують використання інструмента **Масштаб**.
5. Проаналізуй, які переваги може мати використання відкритого програмного забезпечення (наприклад, *GIMP*) порівняно з комерційними продуктами.
6. Проаналізуй, які інструменти ретушування у *GIMP* найкраще підходять для видалення недоліків на зображеннях, таких як плями чи зморшки, і чому.
7. Відкрий е-додаток (18.2) та реалізуй першу частину проєкту «Екоперетворення: від забруднення до життя» (частина 1).
8. Якою формулою пов'язані розмір зображення в точках, розмір у міліметрах та його роздільна здатність?

§ 19. Шари зображення. Властивості шарів

Як можна зручно редагувати частини зображення?

Завдання № 1

Розглянь подані фрагменти копій екрана. Порівняй об'єкти, їх параметри на панелі «Шари» та вигляд зображення, отриманого в результаті.

№ 1

№ 2

№ 3

Зроби висновки:

- Що таке шар зображення?
- Скільки шарів зображення у поданому прикладі?
- Як із зображення 1 було отримано зображення 2?
- Як із зображення 2 було отримано зображення 3?

Завдання № 2

«Прибери» каву та печиво подалі від ноутбука.

Було:

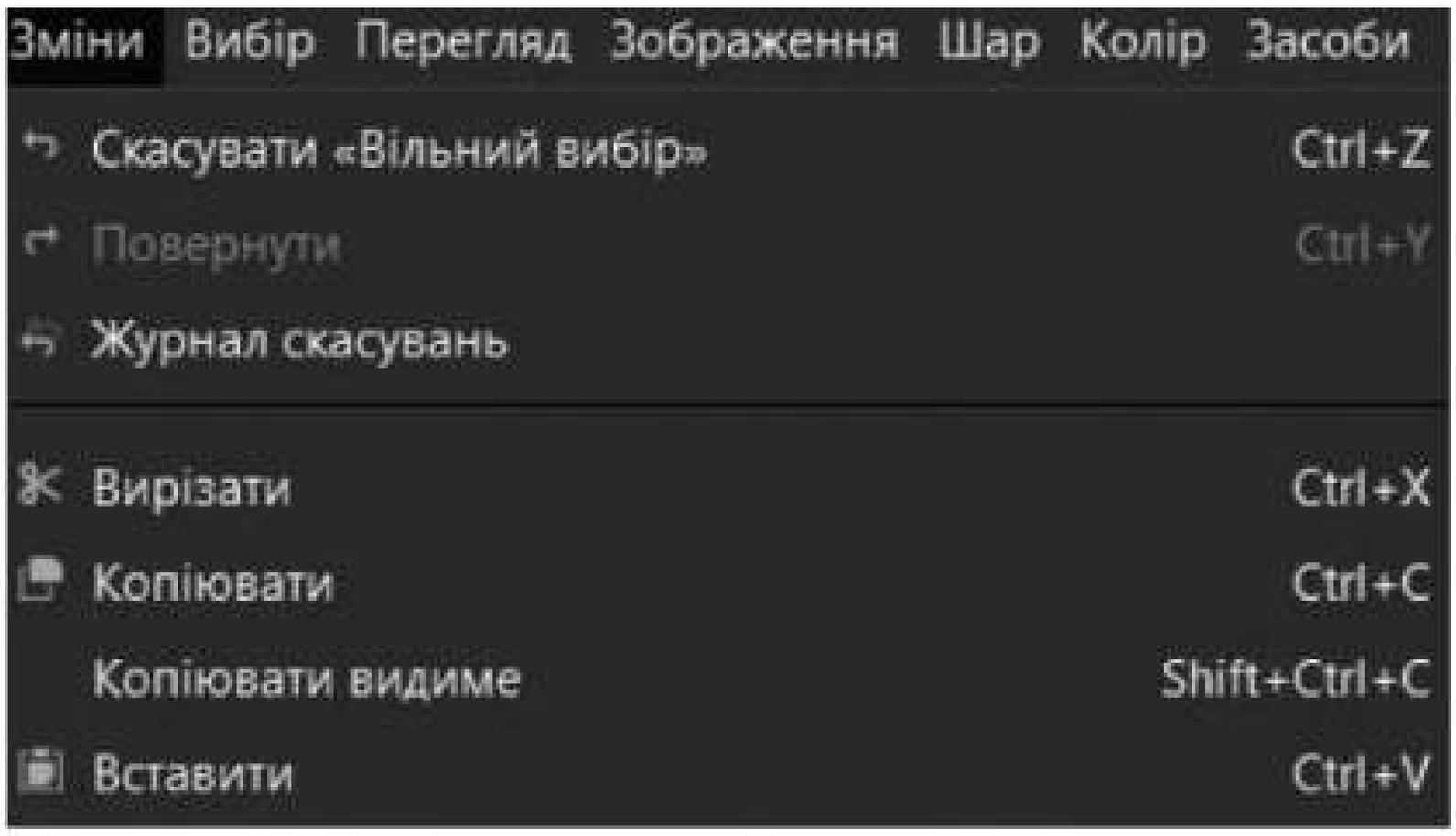
Стало:

1. Завантаж папку із зображеннями з е-додатка (19.4).
2. Відкрий файл «Кава та печиво.jpg».
3. Обери інструмент **Вільний вибір**.

Вільний вибір
вибирання довільної ділянки лініями та відрізками

Цей інструмент дає змогу виділяти довільні області малюнка.

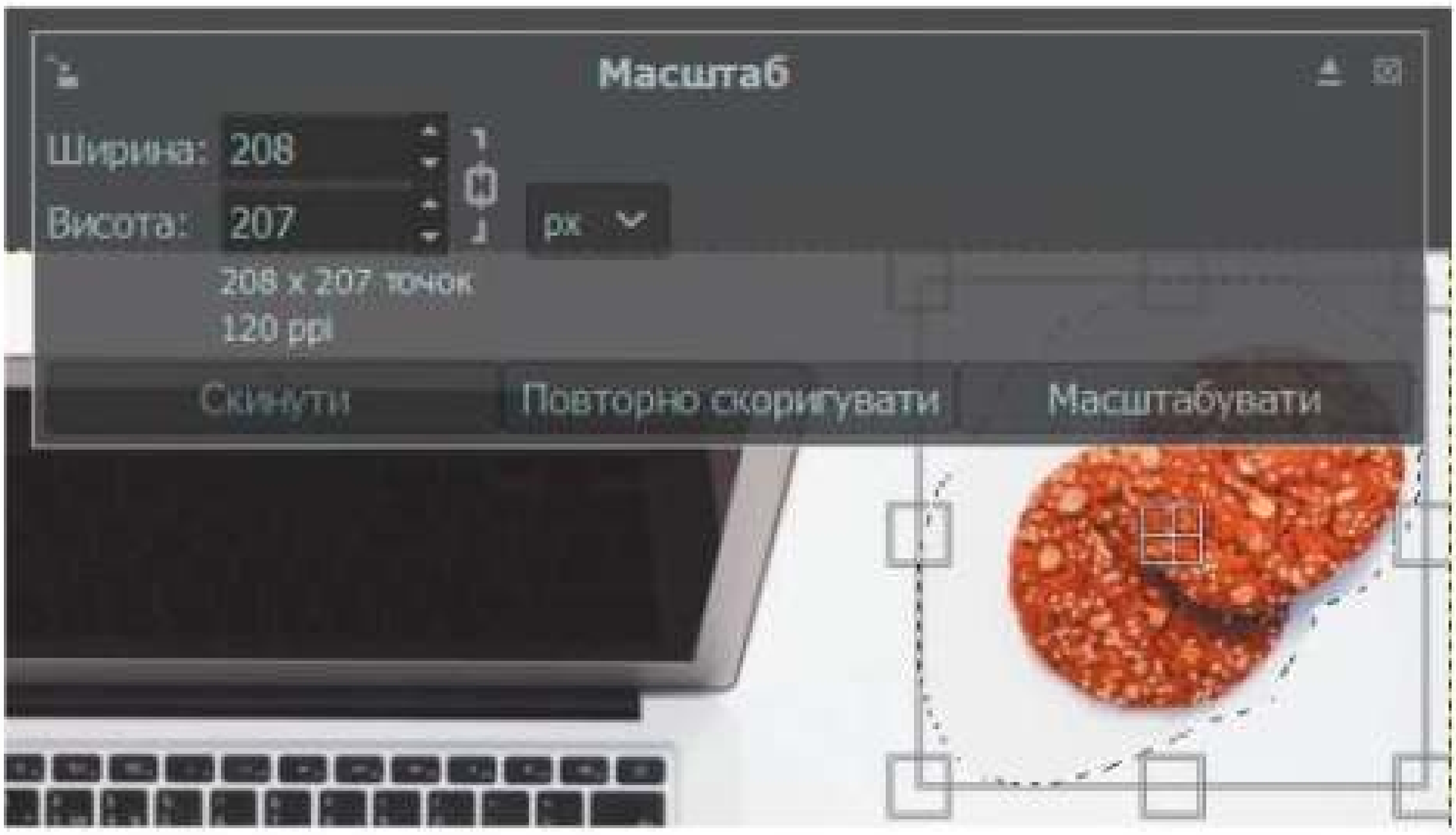
4. Обведи печиво та обери послідовно команди **Вирізати** та **Вставити** з пункту меню **Зміни** або натисни відповідні клавіші.



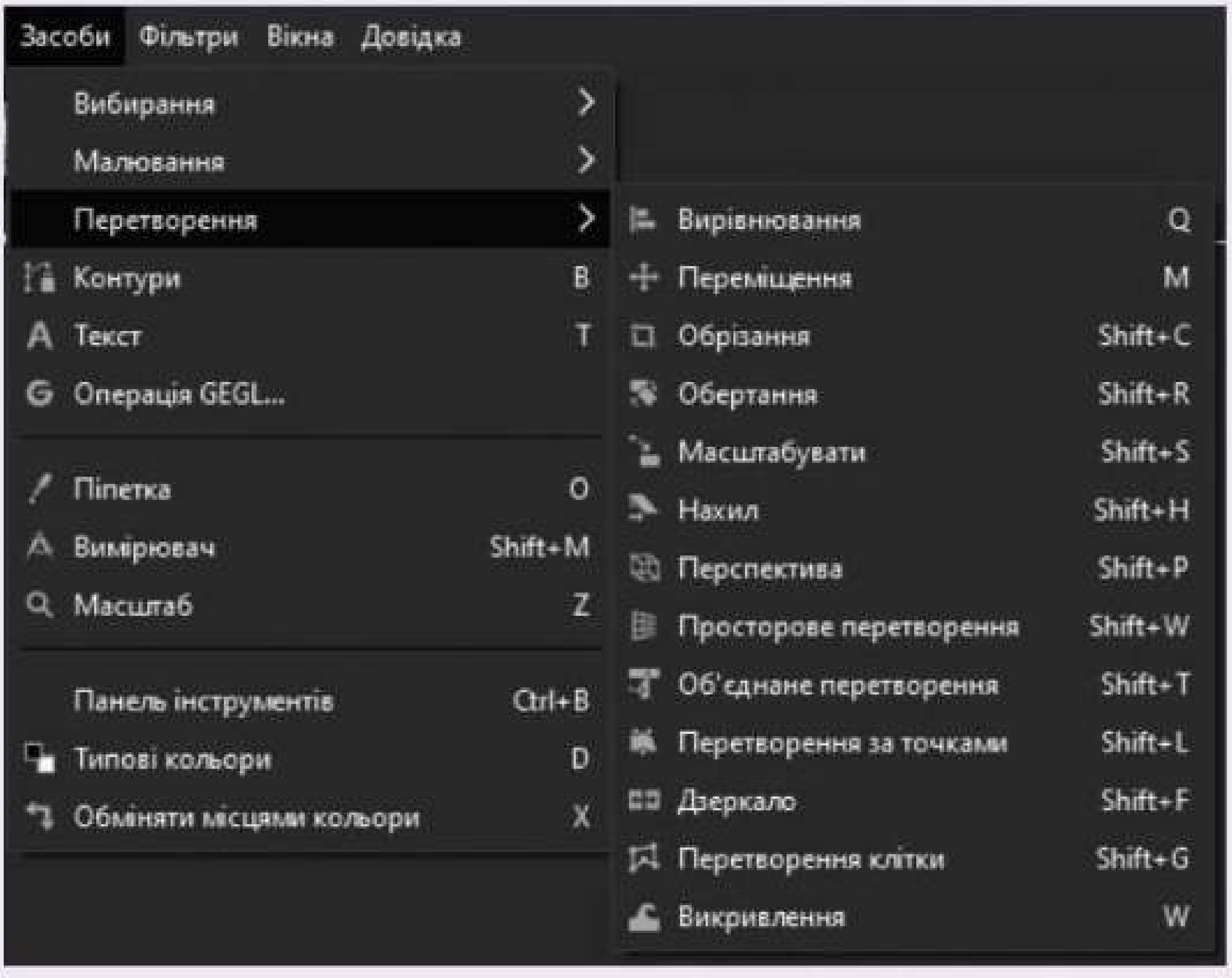
Інструмент **Переміщення** за замовчуванням переміщує весь шар, на якому ви працюєте, а не тільки виділену область. Щоб перемістити саме виділений фрагмент, потрібно застосувати операції **Вирізати — Вставити**, і виділений фрагмент переміститься на **рухомий шар**. Потім потрібно на панелі шарів клацнути цей шар правою кнопкою миші і обрати **Прикріпити шар**, щоб повернути фрагмент на основний шар зображення. Також можна клацнути кнопку у вигляді якоря знизу справа .

5. Обери інструмент **Переміщення** та перемісти фрагмент зображення.
6. Обери інструмент **Масштаб** (**Засоби — Перетворення — Масштабувати**) та зміни розміри обраного фрагмента.

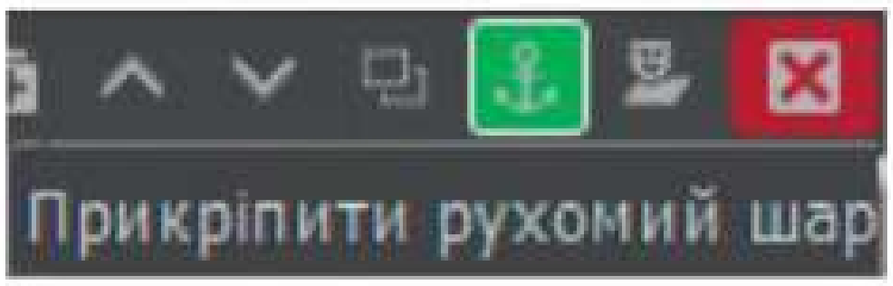
Масштаб
Масштабування шару, позначеної ділянки чи контуру



У меню **Засоби — Перетворення** зібрано численні інструменти, які можна використати для трансформації виділеного об'єкта (масштабування, обертання, нахил тощо).



7. Натисни кнопку **Прикріпити рухомий шар** у вигляді якоря під діалоговими вікнами справа внизу.



8. Повтори пункти 4–6 для об'єкта «Чашка із кавою». Зверни увагу, що чашку потрібно виділяти разом із тінню.
9. Поверни чашку за допомогою інструмента **Засоби — Перетворення — Обертання**.
10. Для заповнення кольором тла ділянок зображення, з яких було переміщено об'єкти, скористайся інструментом **Піпетка**.

Визнач за його допомогою колір тла (наведи інструмент на ділянку з кольором тла та клацни ліву кнопку миші).

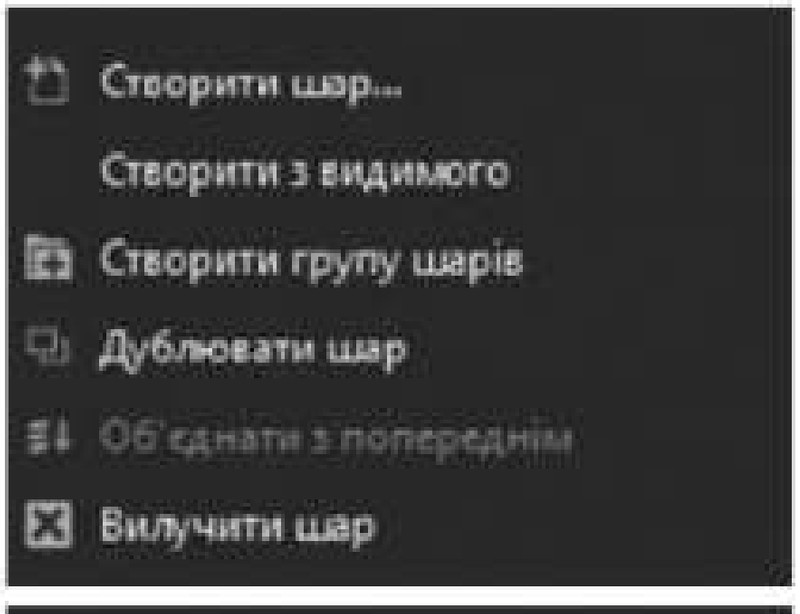
11. Обери інструмент **Заповнення**

та зафарбуй білі ділянки зображення вибраним кольором.

12. Збережи готову роботу в декількох форматах; поясни, для яких завдань найкраще підходитиме кожен із них.

Завдання № 3

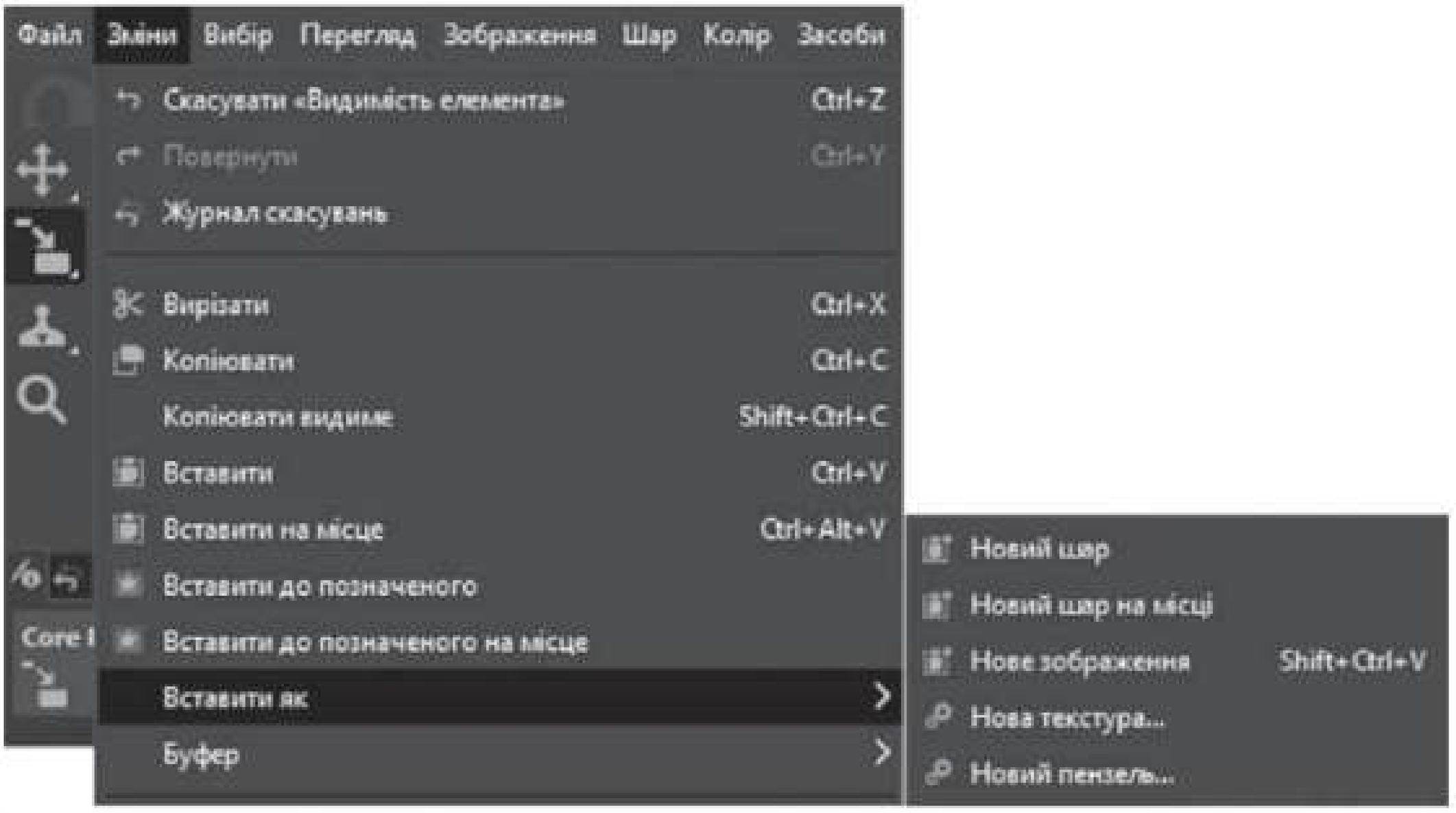
Розглянь фрагмент контекстного меню для шару зображення.



Поясни призначення кожної команди (за потреби це можна визначити шляхом експерименту).

Дай відповіді на запитання:

- У яких випадках зручно об'єднувати шари зображень у групи?
- Чому команда **Об'єднати з попереднім** може бути неактивна?
- Як ти розумієш команду «звести зображення»?
- Які можливості щодо дій із шарами надає група команд **Зміни — Вставити як**?



Завдання № 4

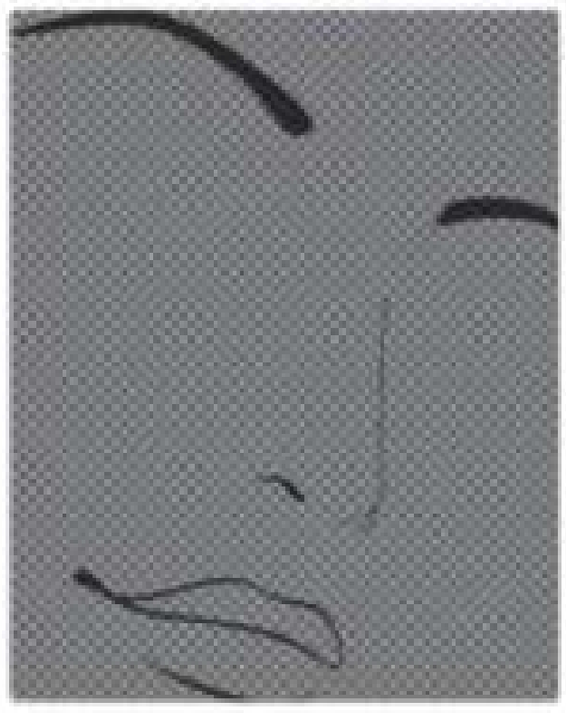
Завантаж зображення з е-додатка (19.1) та поєднай їх так, щоб отримати зображення № 2 із завдання 1.

- Поміркуй, яке повідомлення зашифроване у цьому зображенні (що хоче сказати папуга).

Завдання № 5

Розглянь вихідні файли та результат їх опрацювання у графічному редакторі. Опиши, які дії були виконані для отримання результату.

Було:



Стало:

Завантаж файли з е-додатка (19.2) та спробуй виконати ці дії, щоб перевірити свої міркування. Завдання допоможе виконати рубрика «Запитання-відповіді».

Завдання № 6

1. Розглянь подані фрагменти копій екрана. Порівняй об'єкти, їх параметри на панелі «Шари» та вигляд зображень у результаті.

№ 1

№ 2

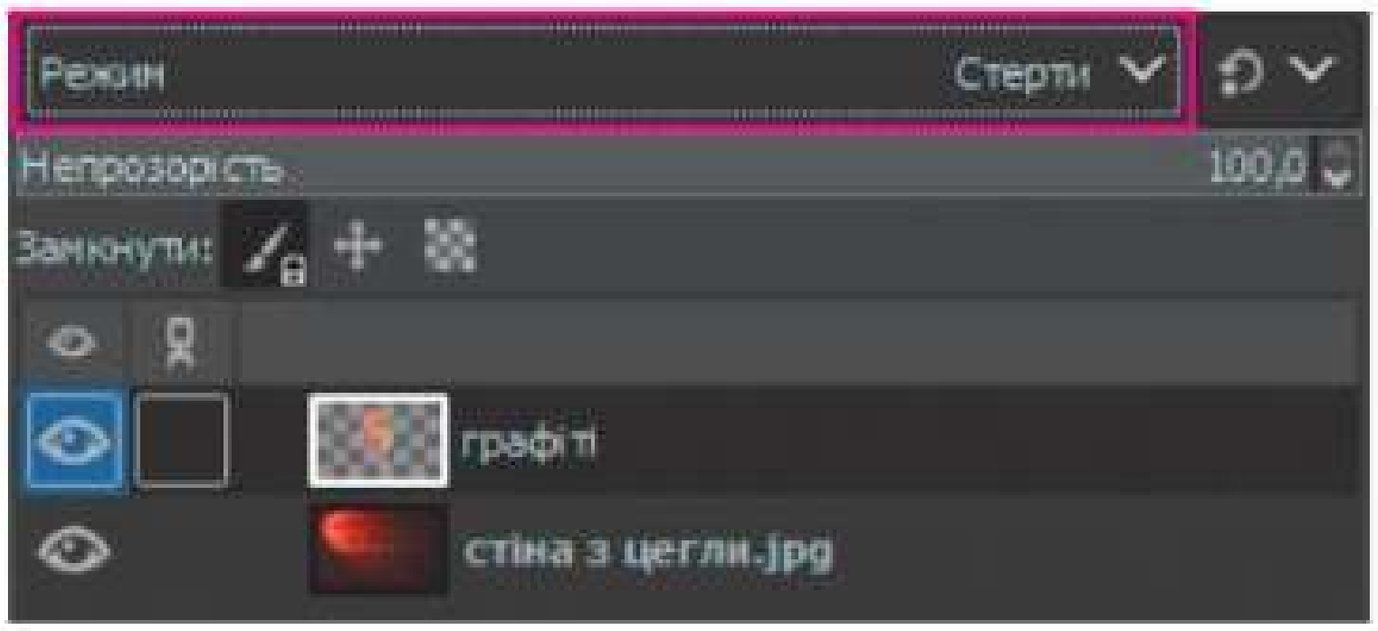
Дай відповідь на запитання:

- Яку властивість шару зображення було змінено?

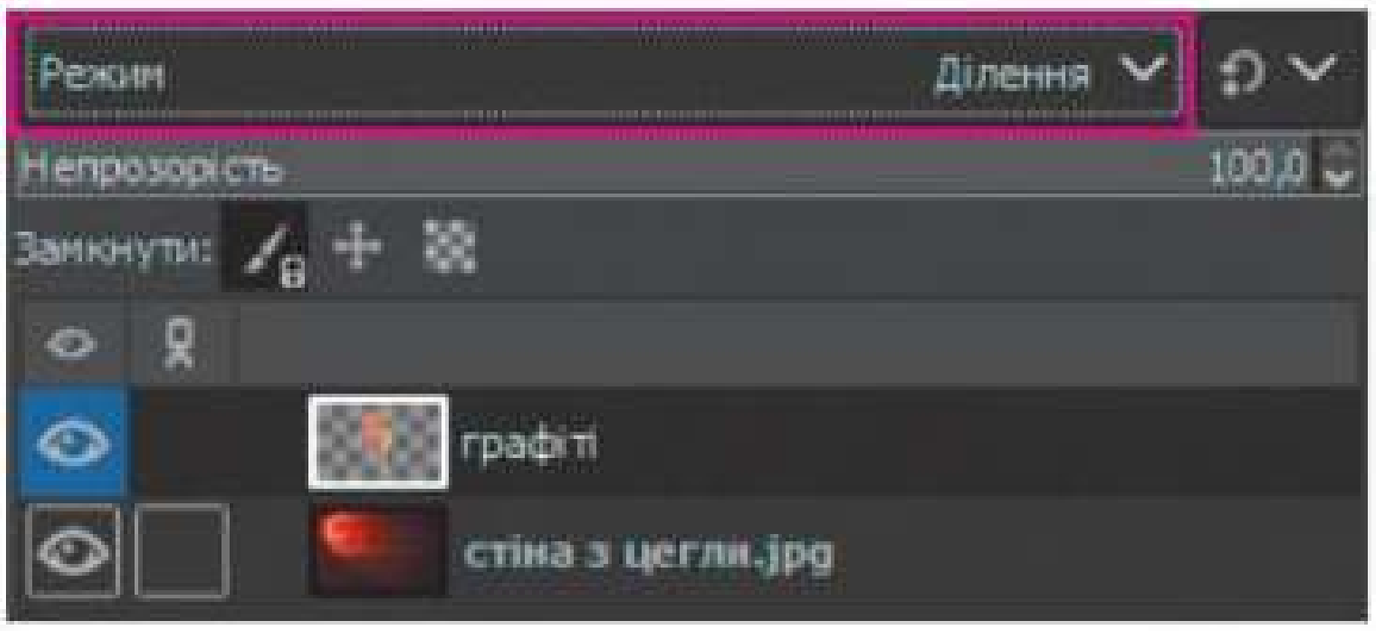
2. Досліди властивості шарів зображення, виконавши дії:
   Завантаж файли з е-додатка (19.3) та створи зображення № 1.
   Налаштуй властивості шару «графіті» відповідно до зразка:
   Зістав налаштування та результат.

   Налаштування:

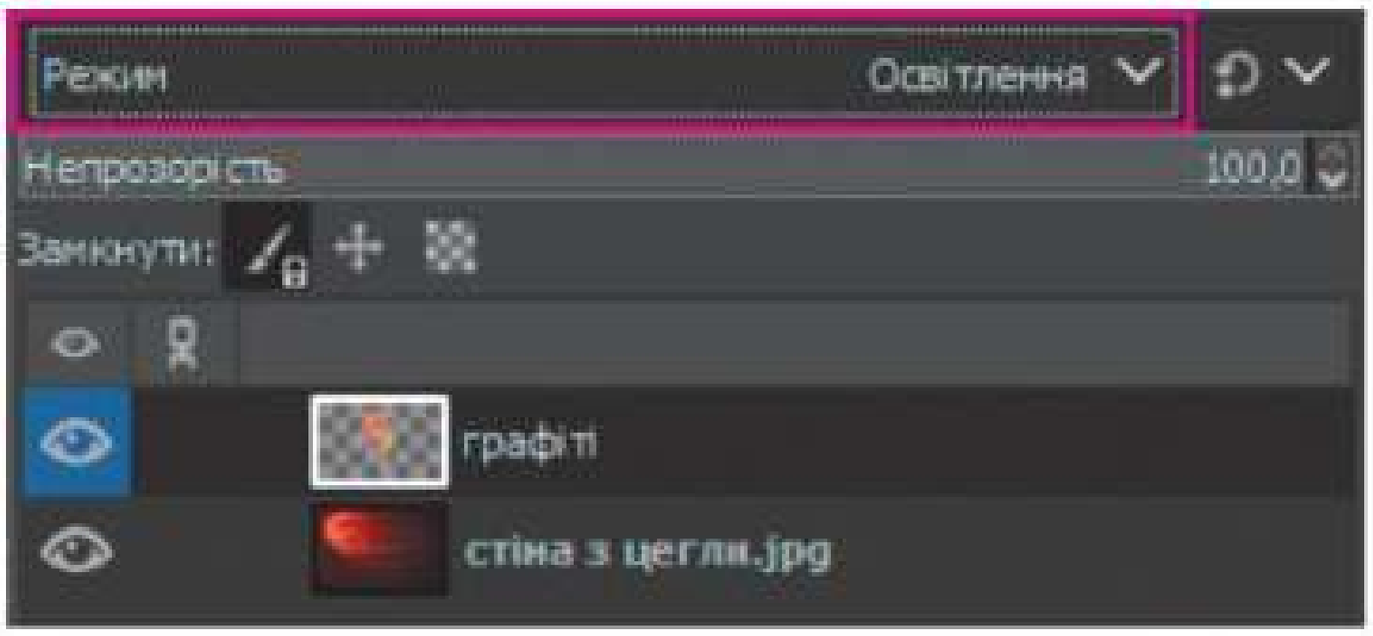
А



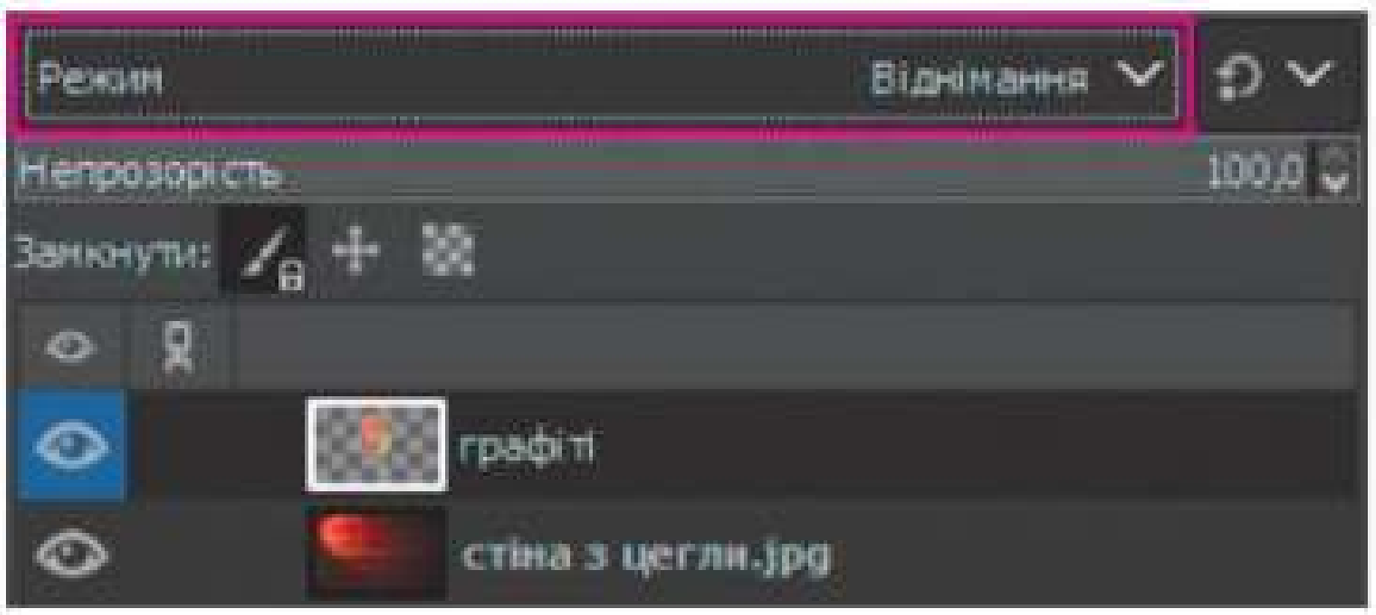
Б



В

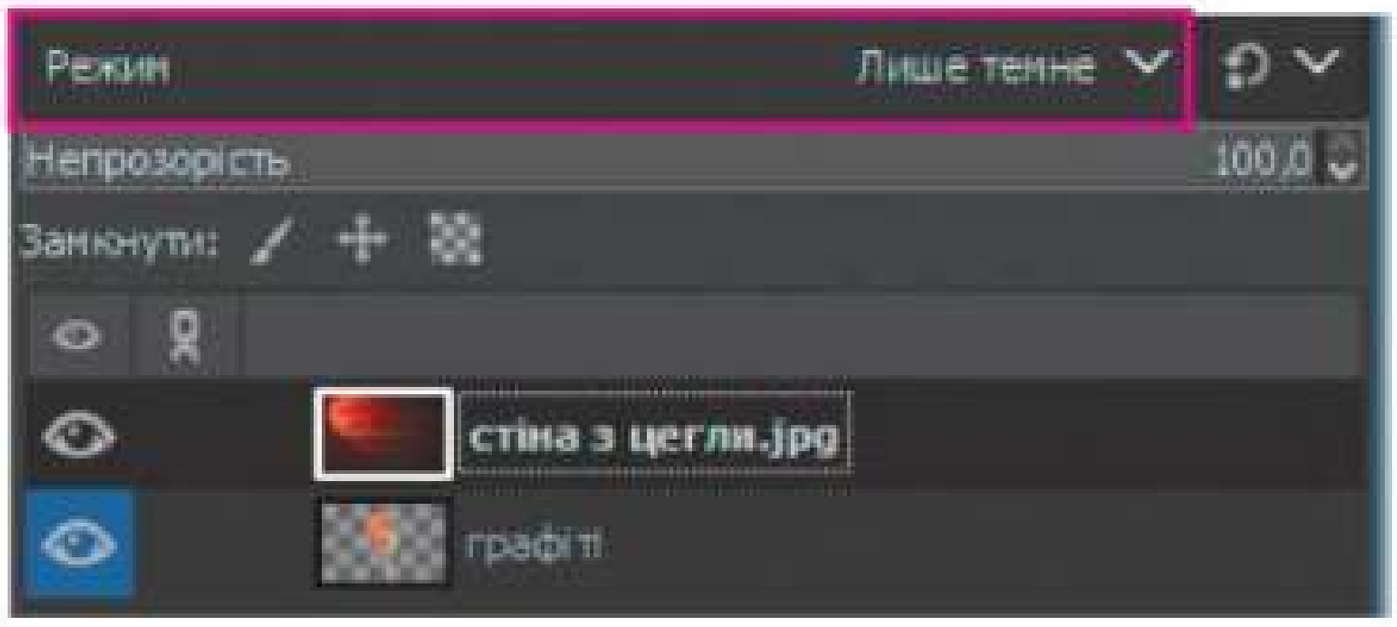


Г

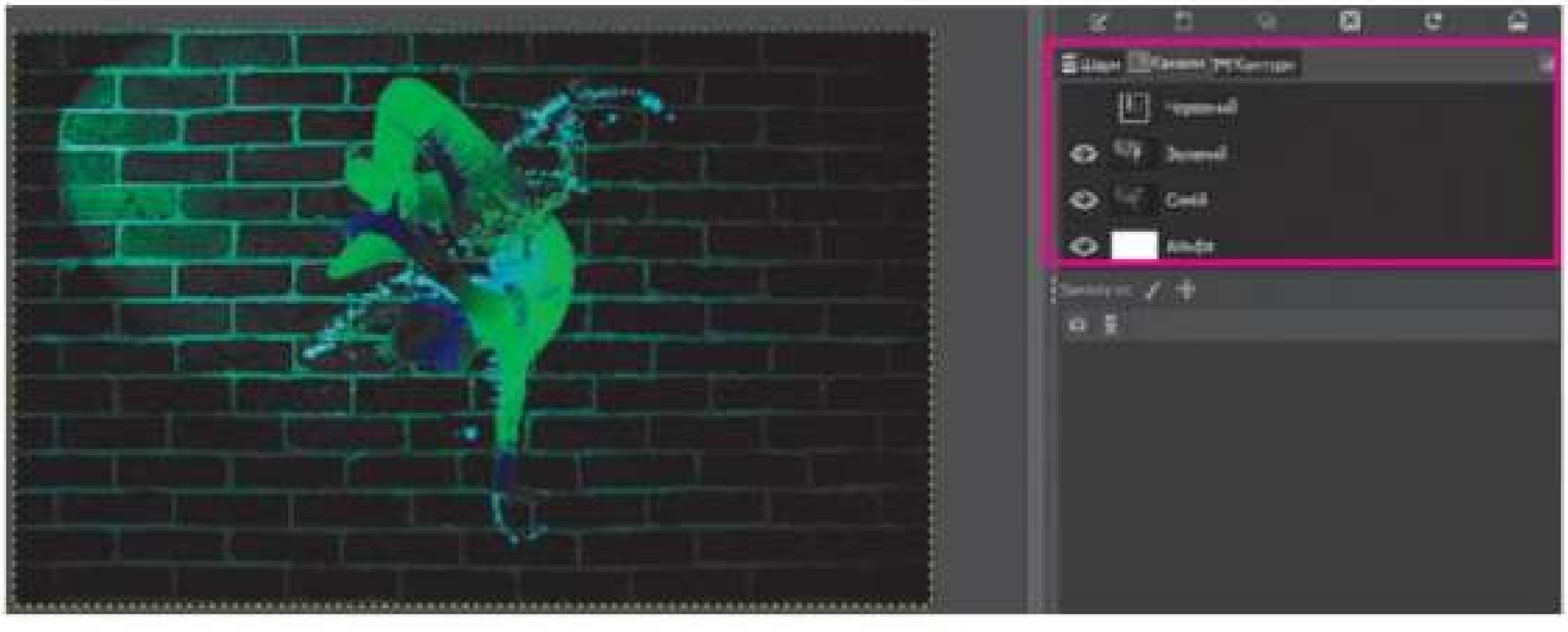


Результат:

3. Цікаво, а що буде, якщо шари поміняти місцями? Проведи експеримент:

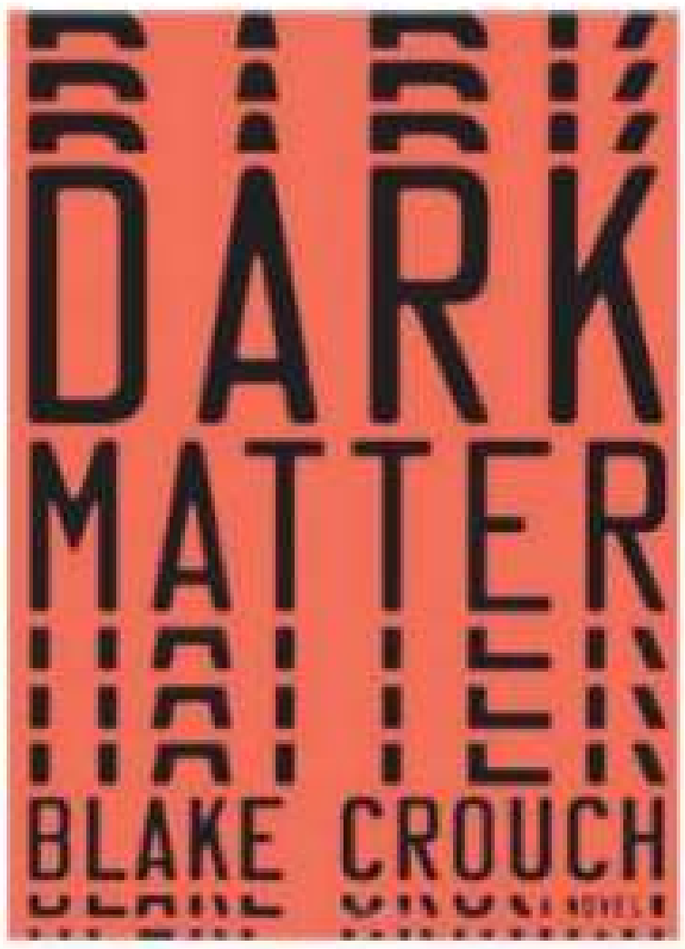


4. Виконай налаштування відповідно до зразка. Поясни, чому зображення набуло саме такого вигляду.



Завдання № 7

Розглянь обкладинки книг, дизайн яких створений тільки текстовими написами. Придумай обкладинку з текстових написів для підручника з будь-якого навчального предмета.



Реалізуй свій задум.

Для створення текстового напису скористайся описом інструмента **Текст** у рубриці «Запитання-відповіді».

Завантажити безкоштовні українські шрифти можна за посиланнями:

1. https://www.ukrfonts.com/info/index.php?v=19&id=5266 (https://vse.ee/cpft)

Пам'ятай, шрифт — це також об'єкт авторського права. Уважно ознайомся із вкладкою «Про проєкт» на цьому сайті.

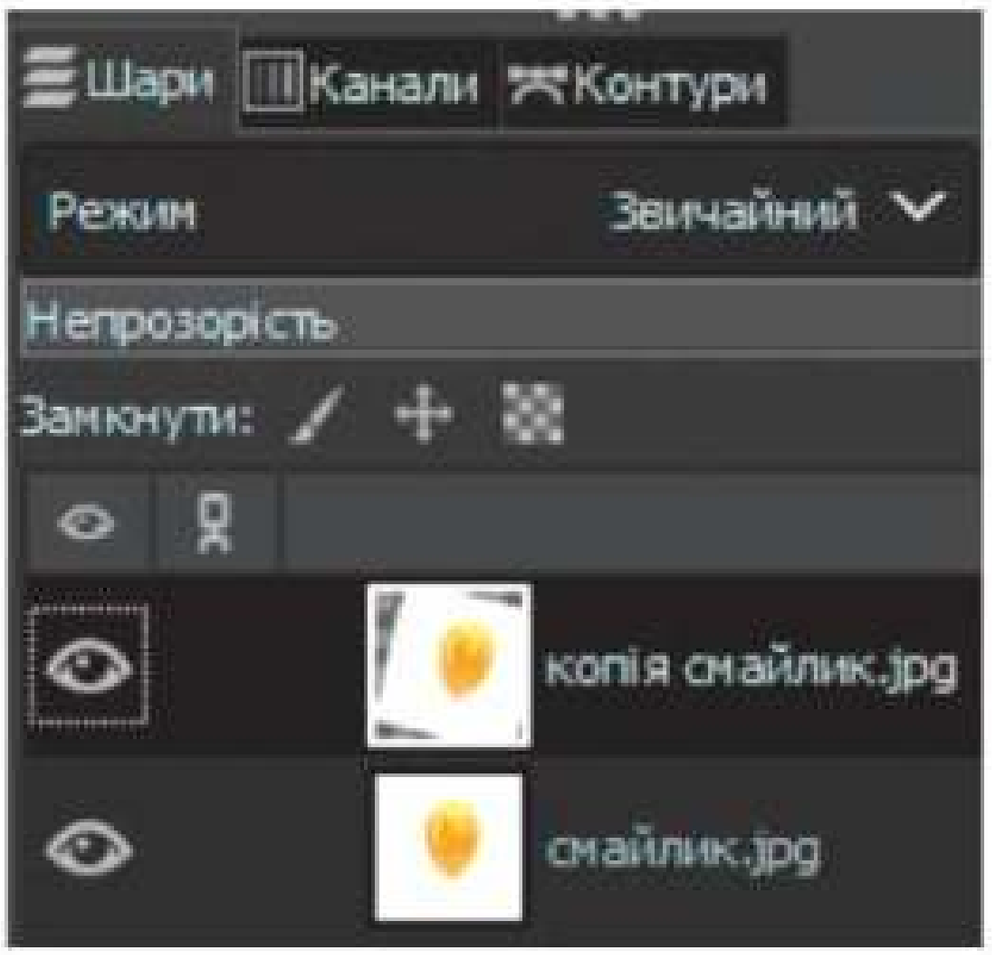
2. https://gravirovka.ua/ukrainian-free-fonts/ (https://vse.ee/cpfu)
3. https://www.fontmirror.com/language/ukrainian (https://vse.ee/cpfv)

Після встановлення нового шрифту на комп'ютер може виникнути потреба перезавантажити графічний редактор.

Завдання № 8

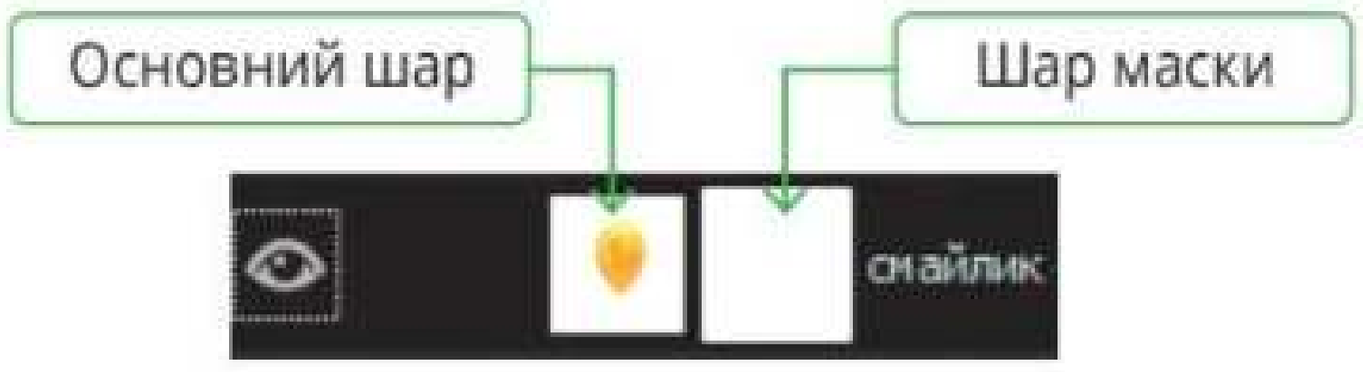
«Розмнож» усміхнений смайлик, створений у завданні № 4 з попереднього параграфа. Створи три копії смайлика, трохи поверни їх та розташуй одна за одною.

1. Створи копію єдиного шару зображення, що містить смайлик, виконавши команду **Шар — Дублювати шар**.
2. За допомогою інструмента **Переміщення** зсунь новий шар трохи вбік та поверни його командою **Засоби — Перетворення — Обертання**.

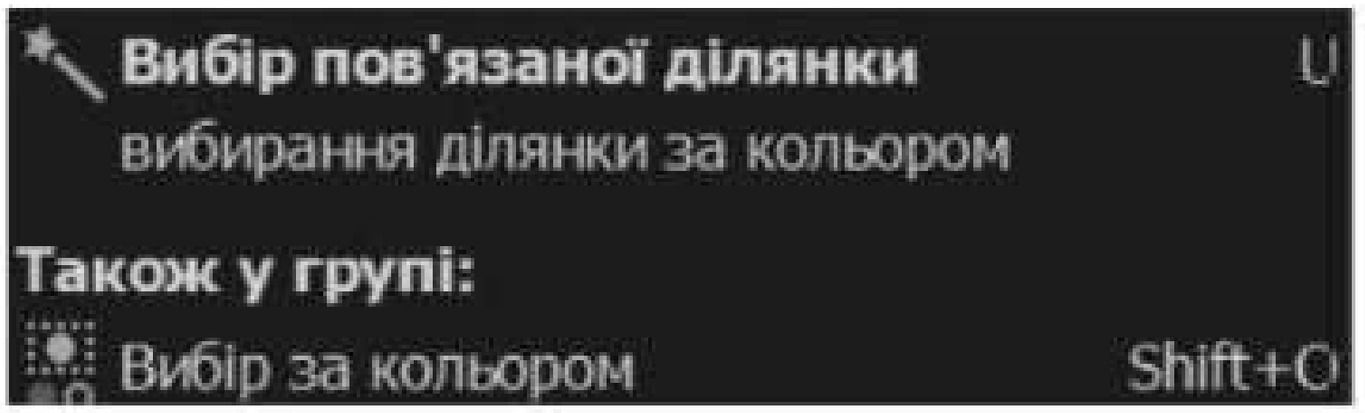


Зараз видно лише другий смайлик, оскільки його тло затулило перший. Отже, нам треба зробити біле тло прозорим. Для цього скористаємося маскою.

3. Виконай команду **Шар — Маска — Додати маску шару**. У вікні **Додавання маски шару** вибери спосіб ініціалізації маски **Білий колір (повна непрозорість)** і натисни кнопку **Додати**. Біля піктограми шару з'явиться піктограма **шару-маски**. Шар маски відразу буде активним.



4. Виділи тло за допомогою інструмента **Вибір пов'язаної ділянки**. Вибравши цей інструмент, клацни в будь-якому місці на білому тлі. За допомогою параметра **Поріг** відрегулюй точність виділення.



5. Заповни виділену область чорним кольором, скориставшись інструментом **Заповнення** . Оскільки ти працював / працювала на шарі маски, то чорний колір означатиме прозорість. Біле тло верхнього шару зникне, і з'являться два смайлики.

> Можна обійтися і без маски. Для цього на початковому шарі потрібно за допомогою інструмента **Вибір пов'язаної ділянки** виділити тло, а потім виконати команду **Вибір — Інвертувати**. У результаті буде виділено лише смайлик, і його можна скопіювати на новий шар на прозорому тлі.

6. Створи третій смайлик, повторивши кроки 1–5 для початкового шару.

> Звертай увагу, на якому шарі ти працюєш: звичайному чи на шарі маски. Переміщують та обертають, як правило, звичайні шари, а за допомогою шару маски роблять прозорим тло. Піктограму активного шару обведено білою рамкою.

Практична робота

Ознайомся із задачею, яку потрібно розв'язати.

Уяви, що ти захоплюєшся танцями і хочеш популяризувати свою школу. Тобі потрібно опублікувати відео на відеохостингу, наприклад на YouTube, яке не просто приверне увагу, а з першої ж миті буде цікавим та зрозумілим. Подумай, що може зробити твоє відео особливим серед сотень інших? Правильно — крута заставка, яка розповість, про що твоє відео, і надасть йому професійного вигляду!

Щоб створити ефективну заставку для відео на YouTube, слід урахувати такі вимоги:

- **Розмір зображення:** рекомендована роздільна здатність — 1280 x 720 пікселів. Зображення повинно мати співвідношення 16:9, яке є стандартним для відео на YouTube.
- **Формат файлу:** YouTube підтримує зображення у форматах JPG, PNG, GIF або BMP. Рекомендується використовувати JPG або PNG для кращої якості та швидкого завантаження.
- **Максимальний розмір файлу:** до 2 МБ.
- **Чіткість і контрастність:** для привернення уваги використовуй яскраві кольори з високим контрастом.
- **Текст і шрифти:** заголовки повинні бути короткими та з великим розміром шрифту, щоб легко читатися навіть у зменшеному вигляді. Вибирай прості та зрозумілі шрифти.
- **Фокус на об'єкті:** основний об'єкт або текст мають бути розміщені в центрі або трохи зсунуті для балансу.
- **Брендування:** додай логотип або фірмові кольори для впізнаваності свого каналу.
- **Уникання клікбейту*:** заставка повинна відповідати тематиці відео і не вводити в оману глядачів; добери зображення, які відображають зміст відео, уникай перевантаження деталями.

Створи з урахуванням цих відомостей заставку для відеоуроку школи танців за зразком або за власним задумом.

Файли для створення колажу завантаж з е-додатка (19.5) або знайди в інтернеті (не забувай про авторське право).

---

* Клікбейт (від англ. clickbait) — це навмисно спотворений заголовок матеріалу з метою викликати у людини бажання перейти за посиланням та дізнатися щось важливе або цікаве. Основна мета клікбейту — збільшити трафік, залучаючи людей на сайт чи платформу.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке шари в графічному редакторі?

Шари (layers) в графічному редакторі — це окремі рівні зображення, які можна редагувати незалежно один від одного. Кожен шар може містити різні елементи: текст, фігури, кольорові області або цілі зображення. Їх можна змінювати, не зачіпаючи інші шари. Це схоже на роботу з прозорими плівками: на кожній можна щось намалювати і, наклавши їх одна на одну, побачити результат. Шари дають змогу створювати складні композиції, працюючи з кожним елементом окремо, що дає більше можливостей для творчості та точного налаштування деталей.

Які особливості роботи із шарами у графічному редакторі GIMP?

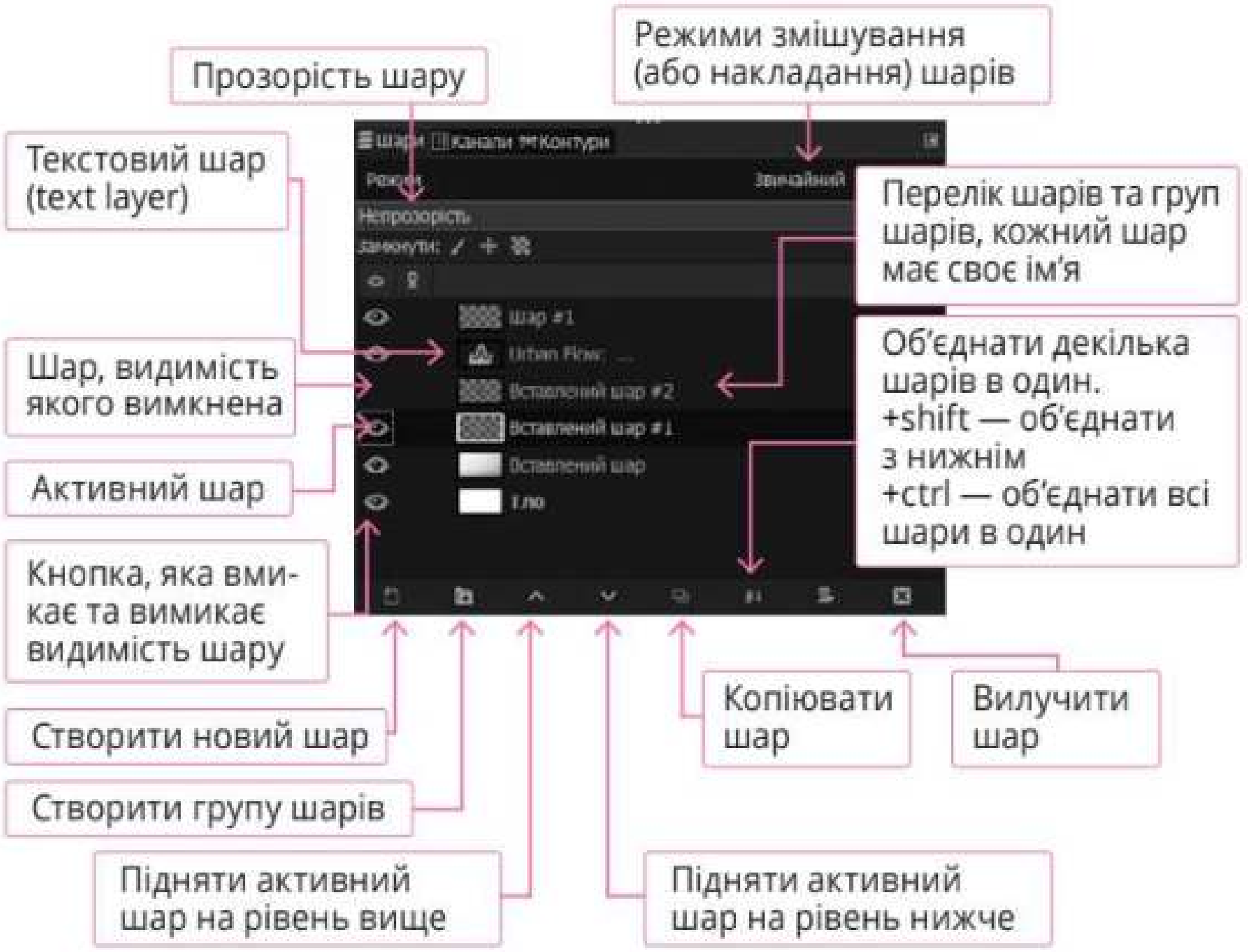
Ієрархія шарів: Користувачі можуть розташовувати шари у певному порядку — шари, розміщені вище у списку, перекривають нижчі. Це дає змогу змінювати послідовність і вплив кожного шару на зображення. Для керування шарами зручно використовувати панель **Шари**, розташовану у вікні GIMP справа. На ній можна, зокрема, визначати порядок відображення шарів, перетягуючи їх угору або вниз. Зображення на шарах, розташованих вище, затулятиме зображення з нижчих шарів.

Режими накладання: Кожен шар можна комбінувати з іншими за допомогою режимів накладання (наприклад, «Затемнення» чи «Освітлення»). Це створює ефекти, що змінюють вигляд зображення, роблячи його більш яскравим чи контрастним.

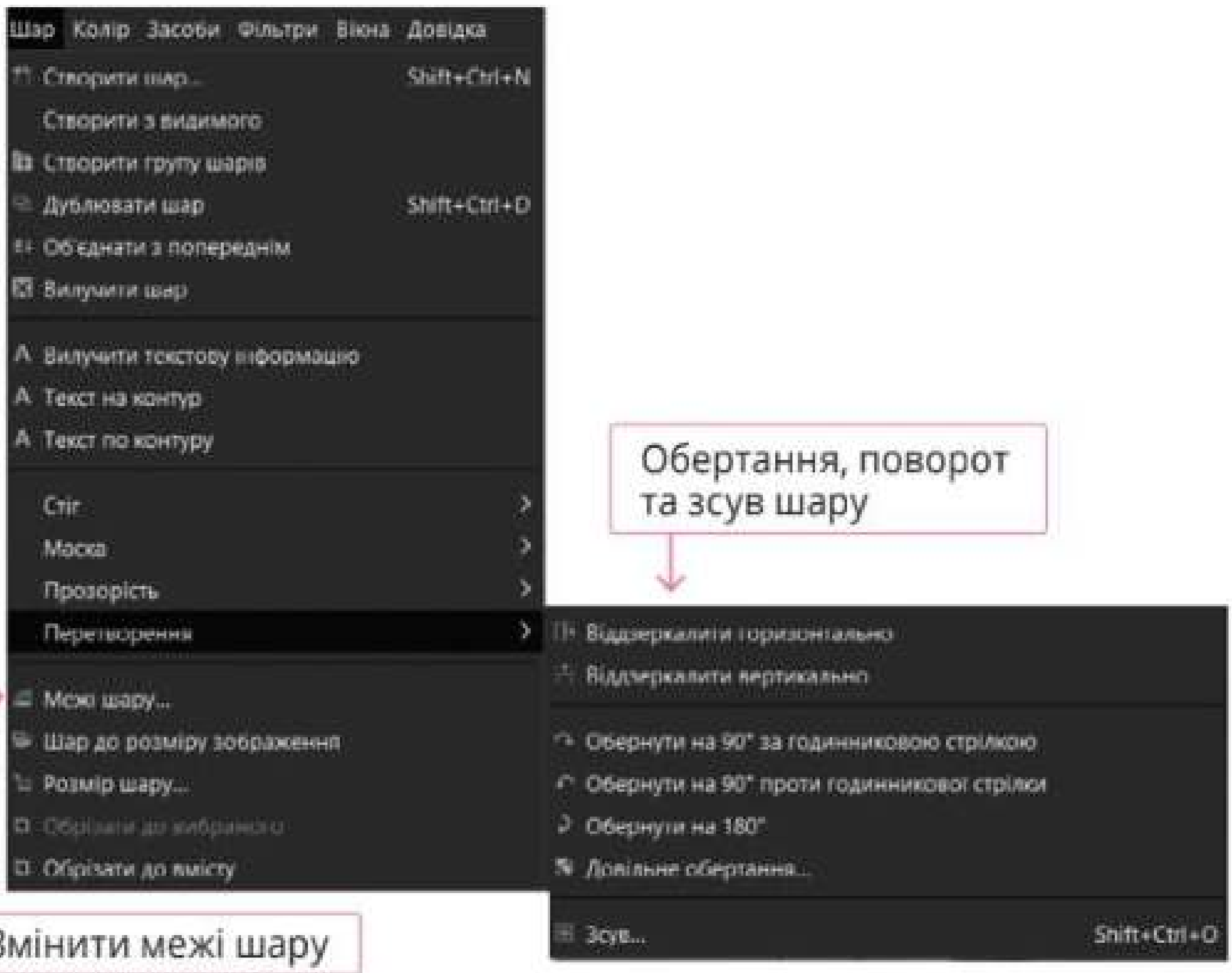
Прозорість: У GIMP можна визначати рівень прозорості кожного шару, що допомагає створювати ефекти напівпрозорих елементів або поступових переходів між шарами.

Маски шарів: GIMP дає змогу додавати маски, які визначають видимість окремих частин шару. Це зручно для створення колажів.

Групування шарів: Шари можна об'єднувати в групи, щоб виконувати операції не з одним шаром, а відразу з кількома. Це спрощує роботу з багатьма графічними об'єктами.

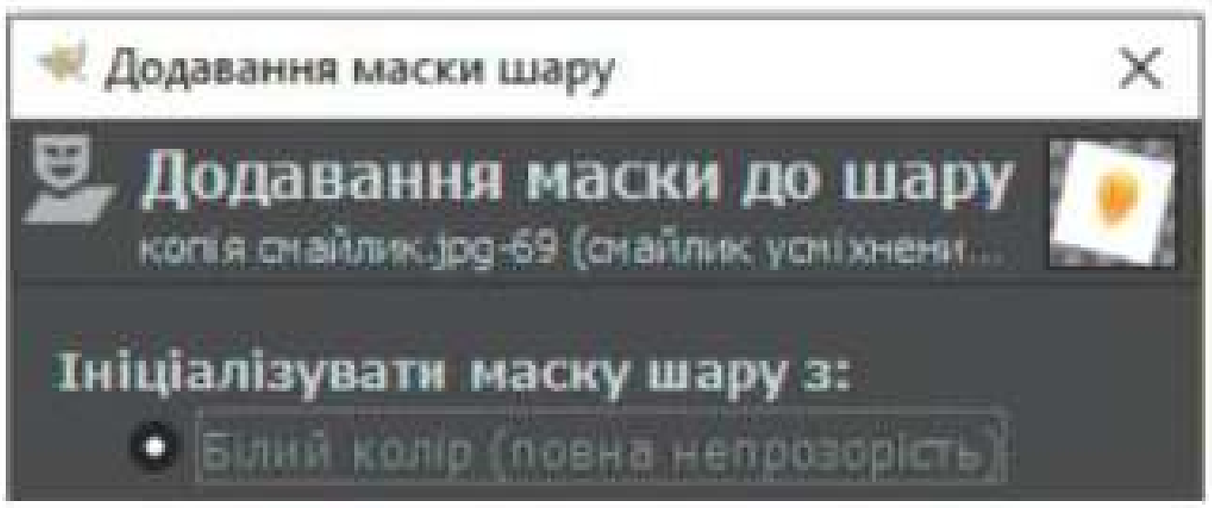


Команди з пункту меню **Шар** містять додаткові можливості.



Що таке маска шару?

Маска — це додатковий шар, за допомогою якого задають прозорість певних областей на основному шарі. На шарі маски можна малювати будь-яким кольором, але має значення лише наскільки цей колір близький до чорного або білого. Припустимо, під час створення маски її ініціалізували за допомогою параметра **Білий колір (повна непрозорість)**. Тоді білі ділянки на масці означатимуть непрозорість ділянок основного зображення, що містяться під ними, а чорні — прозорість. Сірі ділянки маски позначають напівпрозорість.



Отже, щоб зробити певну область шару прозорою, можна створити для шару маску, виділити цю область і залити її чорним кольором.

Які є поради щодо використання шарів у графічному редакторі?

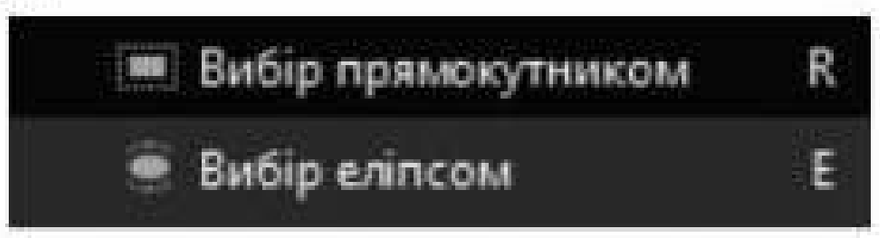
1. Замість стандартних «Layer 1», «Layer 2» називайте шари так, щоб легко було розуміти їх вміст, наприклад «Фон», «Текст», «Тінь». Це значно спрощує роботу в проєктах з багатьма шарами.
2. Якщо проєкт містить багато елементів, об'єднуйте шари у групи (наприклад, усі текстові шари чи декоративні елементи). Це полегшить одночасне переміщення або зміну кількох пов'язаних елементів.
3. Замість видалення частин шару використовуйте маски. Це допоможе зробити коригування, не змінюючи оригінального зображення.
4. Зміна прозорості (Opacity) і використання режимів накладання допомагають створювати цікаві ефекти. Наприклад, шар із низькою прозорістю може створити легку тінь або ефект напівпрозорого фону.
5. Щоб уникнути випадкових помилок, перед значними змінами дублюйте шар. Так ви матимете резервну копію і не втратите попередні версії елементів.
6. Для зручного розташування елементів користуйтеся інструментами вирівнювання і прив'язки. Це допомагає розташувати шари рівномірно й акуратно і надає композиції приємного для сприйняття вигляду.

Які виділяти об'єкти та області на зображенні?

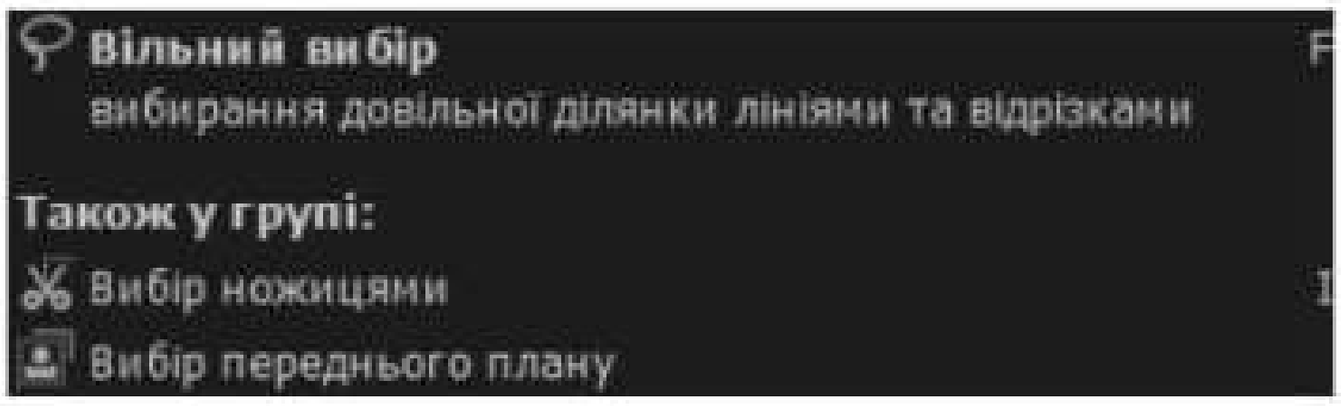
Щоб виділити цілий шар, достатньо клацнути його на панелі шарів. Однак якщо потрібно виділити окремі області на шарі, варіантів з'являється значно більше.

У GIMP є три групи інструментів для виділення областей на зображенні: .

1. **Вибір прямокутником** та **Вибір еліпсом** виділяють прямокутну та овальну області.



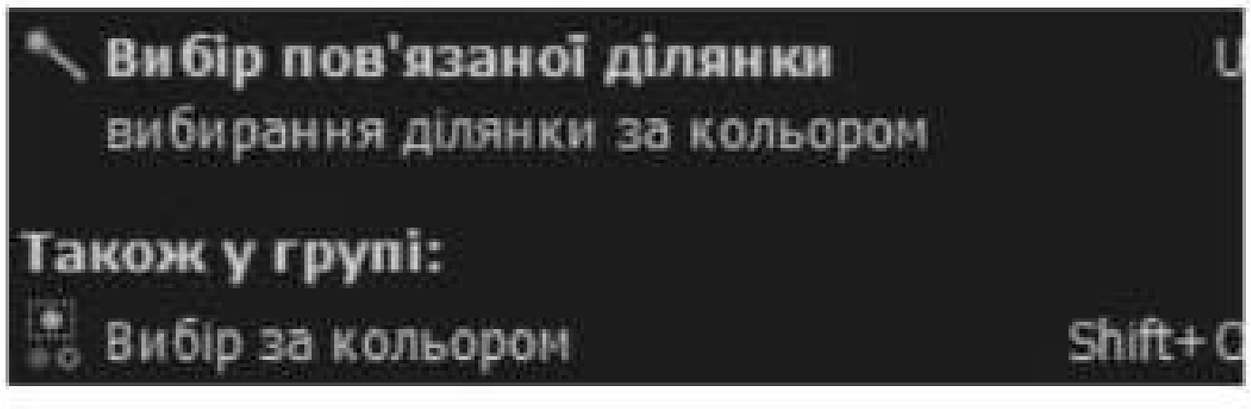
2. Інструмент **Вільний вибір** дає змогу малювати область виділення довільної форми, **Вибір ножицями** — малювати контур області виділення, як за допомогою інструмента **Контури**, а **Вибір переднього плану** — приблизно вибирати зображення, що не є фоном, базуючись на його кольорах.



3. **Вибір пов'язаної ділянки виділяє пікселі**, які мають схожий колір і розташовані поруч. Він корисний для виділення об'єктів, які зафарбовано кольорами схожих відтінків. Клацни на область зображення, і інструмент вибере всі пікселі в цій області, які мають схожий колір.

Інструмент **Вибір за кольором** виділяє пікселі певного кольору на всьому зображенні, навіть якщо вони містяться в різних його частинах.

Параметр **Поріг** визначає чутливість вибору кольору (коли його значення більше, то більш далекі кольори від початкового виділятимуться). Зауважте, що цей параметр впливає не на поточну область, а на майбутні застосування інструментів виділення.



Усі інструменти виділення можуть працювати в чотирьох режимах, які вибирають на панелі параметрів інструмента. Ці режими визначають, як відбуватиметься вибір кількох областей зображення.

- У режимі **Замінити поточну виділену область** кожне наступне використання інструмента виділення створюватиме нову область виділення.
- **Додати до поточної виділеної області** означає, що перша і наступні області виділення об'єднуватимуться. Цей режим допоможе виділити кілька ділянок водночас.
- У режимі **Відняти від поточної виділеної області** пікселі кожної наступної виділеної області вирізатимуться з попередніх. Цей режим стане в пригоді, якщо потрібно зменшити область виділення.
- У режимі **Створити область з перетину з поточним виділенням** виділеними залишатимуться лише ті пікселі, які належать усім виділеним областям водночас.

Як виділити складний різнокольоровий об'єкт на однотонному тлі?

Потрібно за допомогою інструмента **Вибір пов'язаної ділянки** виділити тло, а потім виконати команду **Вибір — Інвертувати**. Ця команда робить усі виділені області на шарі невиділеними і навпаки. Отже, у результаті буде виділено лише об'єкт.

Які копіювати та переміщувати елементи зображення?

Найлегше скопіювати або перемістити відразу цілий шар. Для створення копії активного шару скористайся командою **Шар — Дублювати шар** (Shift + Ctrl + D), а для переміщення зображення на шарі в горизонтальній площині — інструментом **Переміщення** .

Виділені області в межах того самого шару в редакторі GIMP не копіюються і не переміщуються безпосередньо.

Щоб створити копію виділеної області або перемістити її, потрібно зробити такі кроки.

Скопіювати або вирізати її в буфер обміну, скориставшись командами меню **Зміни** або клавішами Ctrl + C / Ctrl + X.

Вставити вміст буфера обміну командою **Зміни — Вставка** або клавішами Ctrl + V. Виділену область буде вставлено на новий тимчасовий шар **Рухомий шар**.

Тимчасовий шар можна перемістити в потрібне місце за допомогою інструмента **Переміщення**.

Тимчасовий шар потрібно перетворити на постійний новий шар за допомогою кнопки або злити з попереднім шаром кнопкою . Ці кнопки розташовано під панеллю шарів; вони також дублюються командами меню **Шар**.

Чи можна обертати виділені фрагменти зображення, нахиляти їх та виконувати з ними інші перетворення?

Так, усі трансформації (однак не переміщення) можна виконувати як із цілими шарами, так і з виділеними на них областями. Усі відповідні інструменти зібрано в меню **Засоби — Перетворення**.

Що таке колаж?

Колаж у графічному редакторі — це техніка об'єднання кількох зображень або частин зображення на одному полотні з метою створення єдиної композиції. У контексті графічного дизайну колаж дає змогу комбінувати різні елементи (фотографії, текстури, графіку, текст) для досягнення художнього або комунікаційного ефекту. Це може бути використано для передачі ідей, настрою або створення певної візуальної історії.

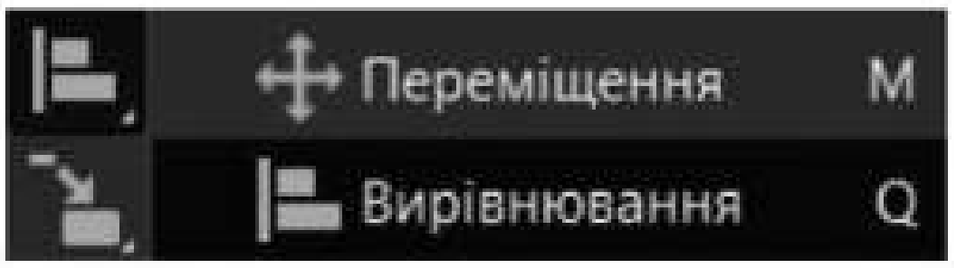
Які є інструменти для вирівнювання фрагментів зображення під час створення колажу?

Вирівнювання — це автоматичне переміщення об'єктів, що припасовує їх до меж інших об'єктів, наприклад усього зображення, виділеної області тощо. У GIMP є кілька інструментів для вирівнювання шарів, які допомагають зробити композицію акуратною та симетричною.

ІНСТРУМЕНТ «ВИРІВНЮВАННЯ»

Це основний інструмент для вирівнювання. Наведемо алгоритм його використання.

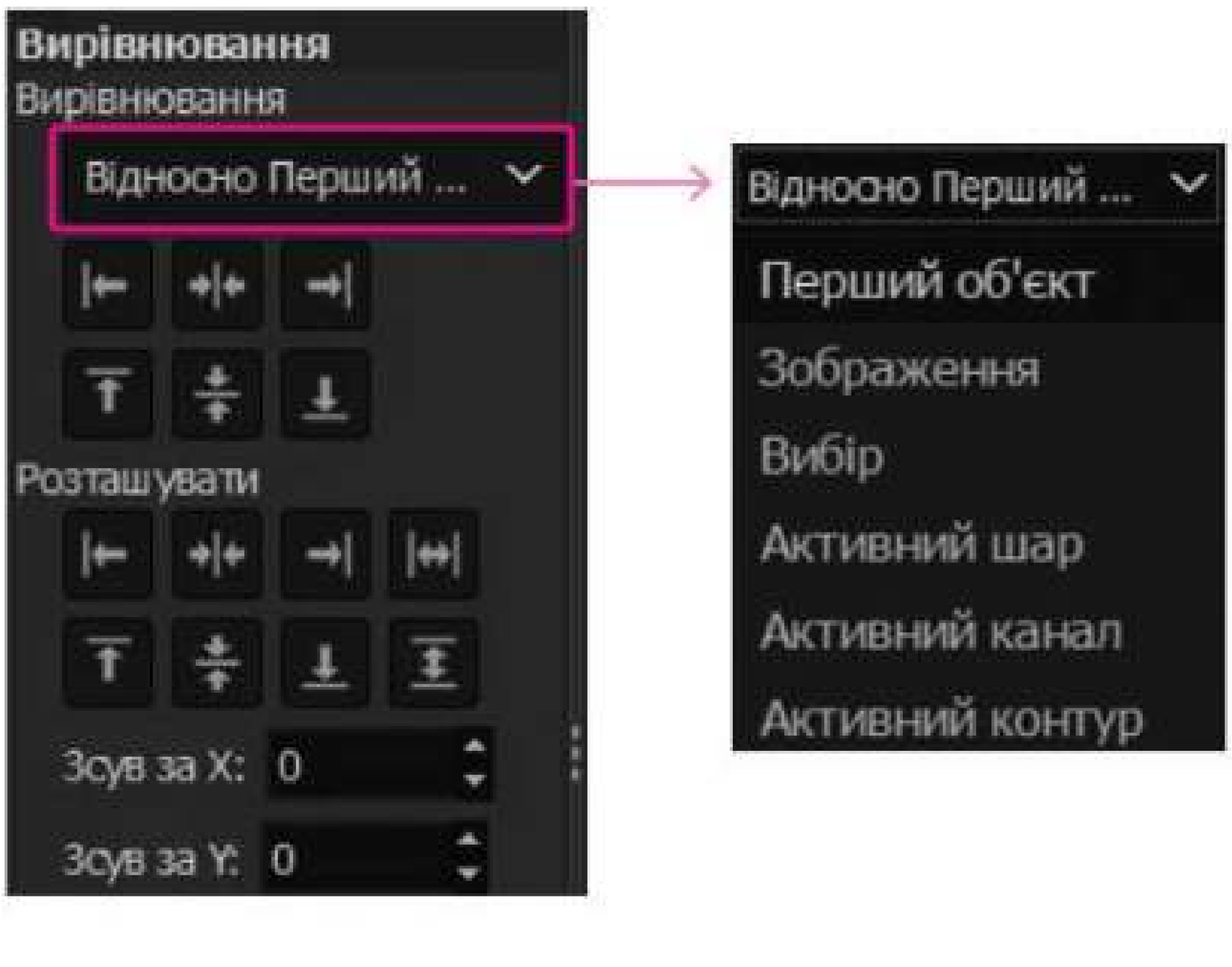
1. Вибери інструмент **Вирівнювання** на панелі інструментів (він згрупований з інструментом **Переміщення**) або натисни клавішу Q.



2. Вибери шар і наведи курсор на зображення на ньому. Курсор має набути вигляду руки: .
3. Клацни ліву кнопку миші. Фрагмент зображення, що вирівнюватиметься, буде обведено рамкою з білими квадратами в кутах.

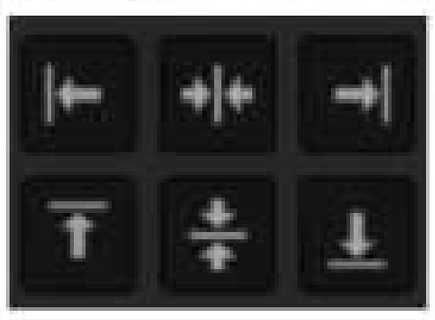
Прозорі смуги з країв шару під час вирівнювання не виділяються.

4. На панелі зліва вибери об'єкт, відносно якого буде вирівнюватися фрагмент.



Після цього з'являться опції вирівнювання на панелі зліва. Шар можна вирівняти відносно:

- **Зображення** (вирівнюється щодо всього полотна);
- виділеної області (варіант **Вибір**);
- іншого шару, який у цей момент є активним (варіант **Активний шар**).
- Натисни одну з кнопок вирівнювання (за лівою, правою, верхньою чи нижньою межею; по центру горизонтально чи вертикально):

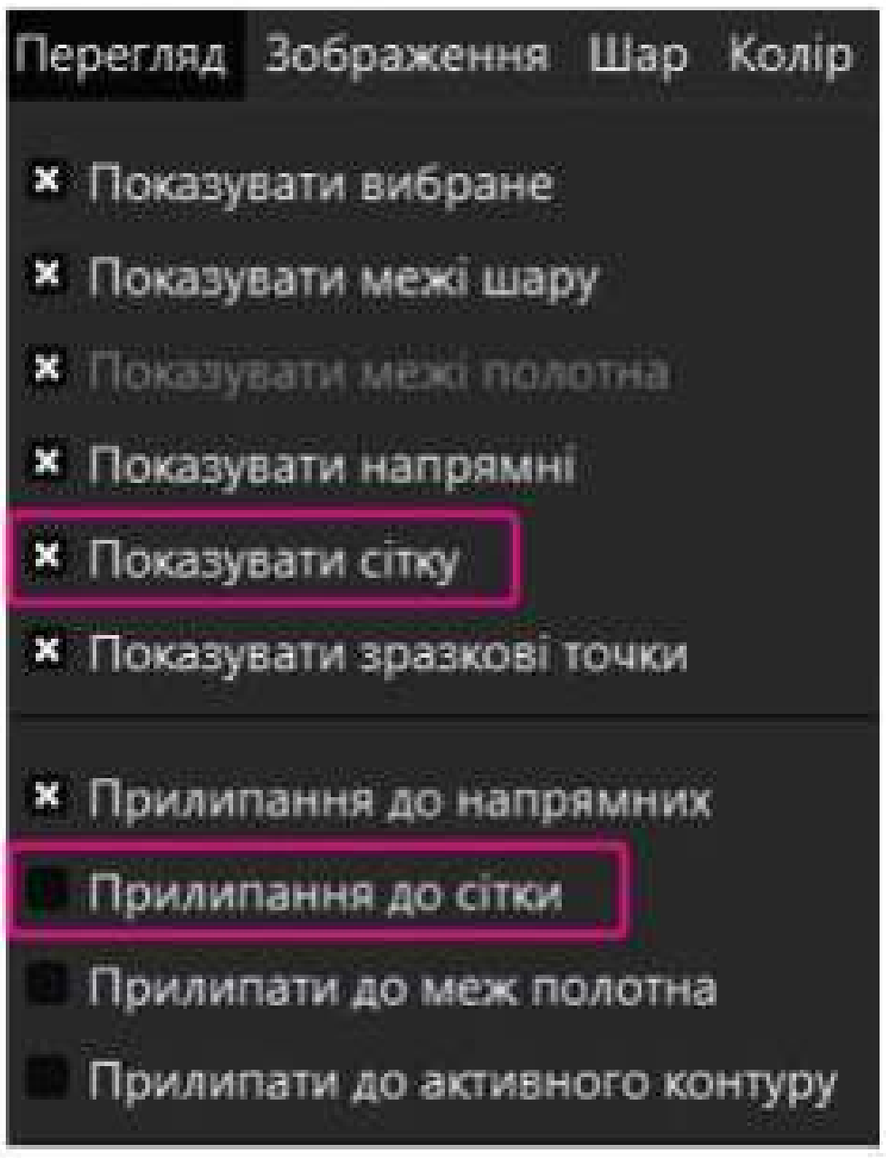


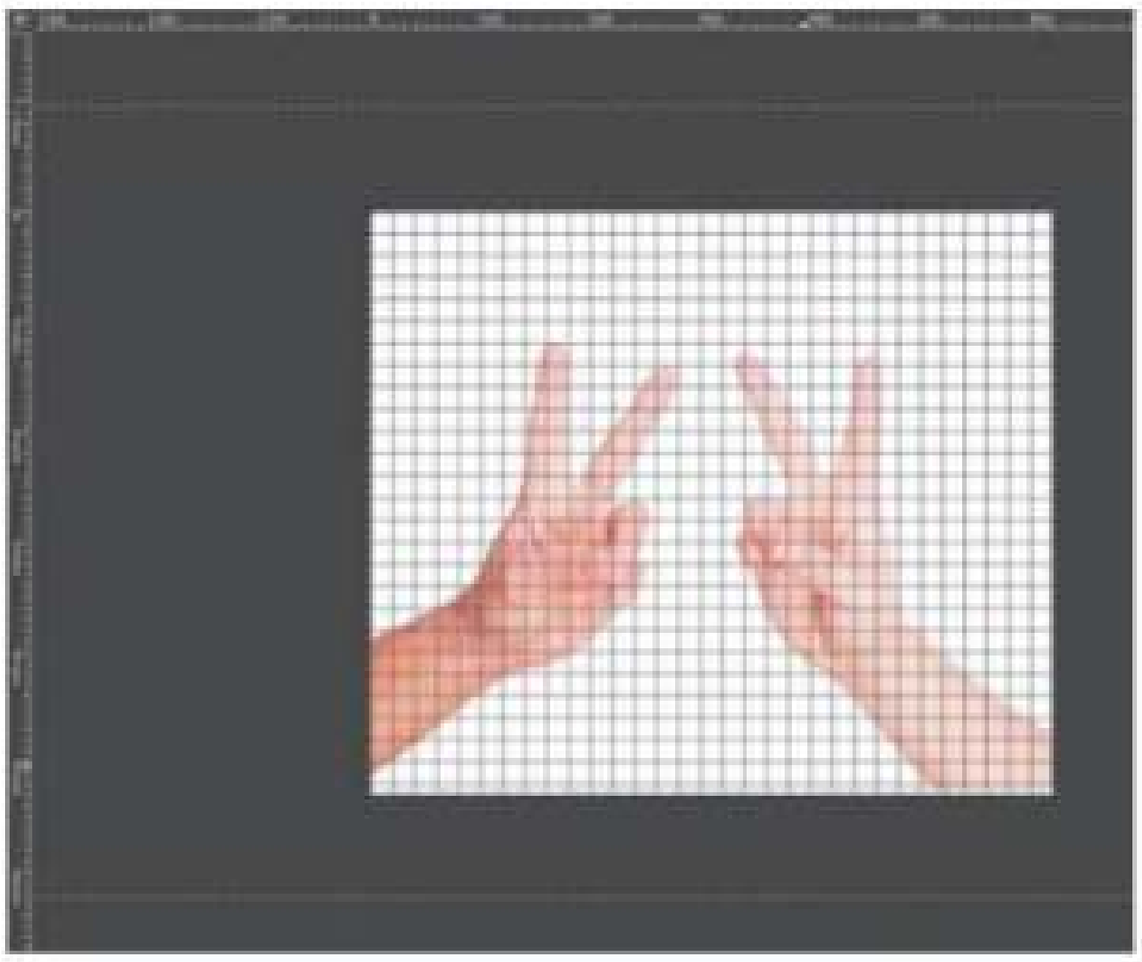
ІНСТРУМЕНТ «ПЕРЕМІЩЕННЯ»

Хоча інструмент «Переміщення» здебільшого використовується для переміщення об'єктів, він також допомагає в точному позиціонуванні. Затисни клавішу Ctrl, щоб переміщувати об'єкт лише по горизонталі або по вертикалі.

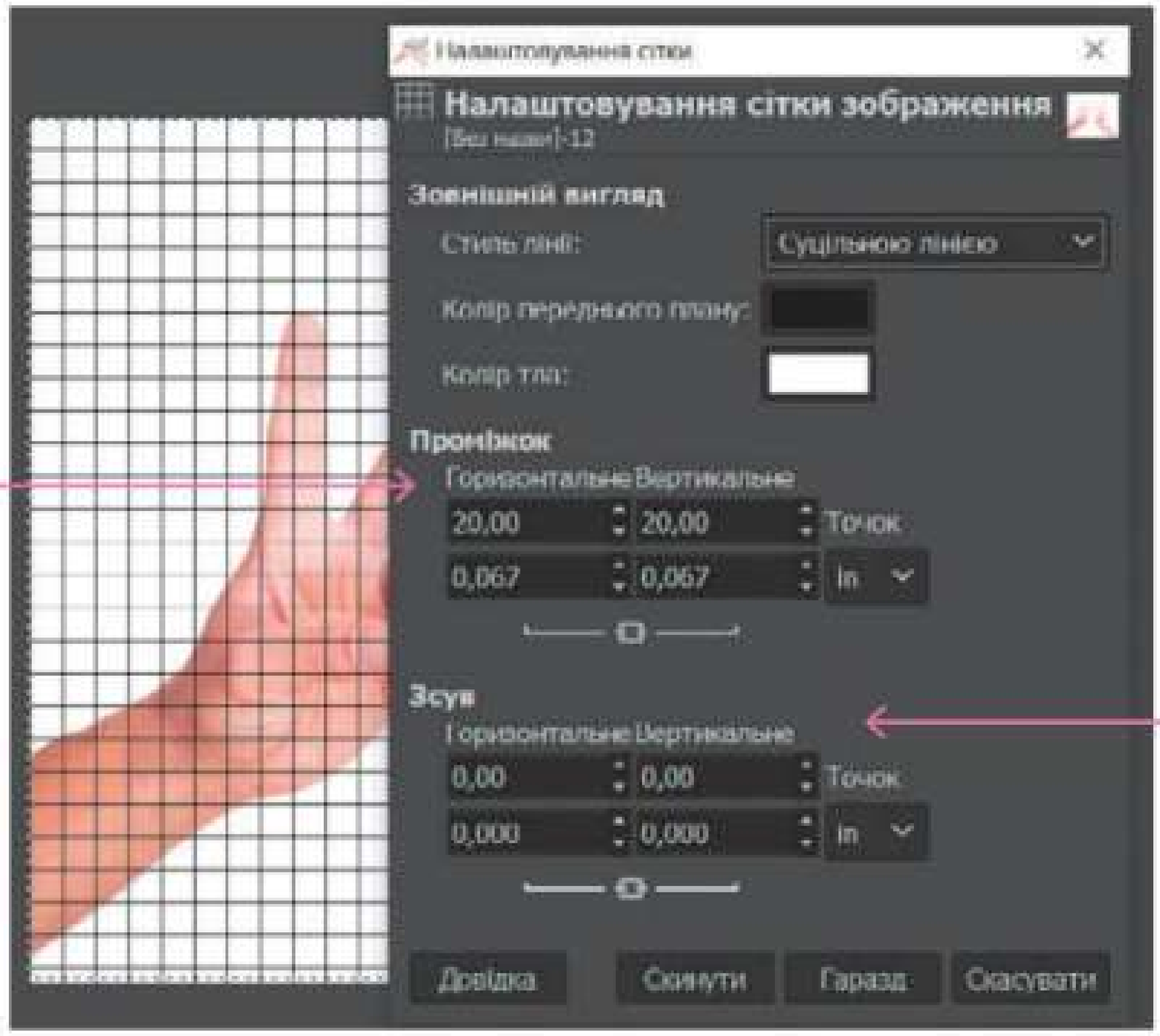
ВИКОРИСТАННЯ СІТКИ ТА НАПРЯМНИХ

Сітка — це лінії, які допомагають розташувати об'єкти рівно. Щоб увімкнути сітку, обери команду **Перегляд — Показувати сітку**.





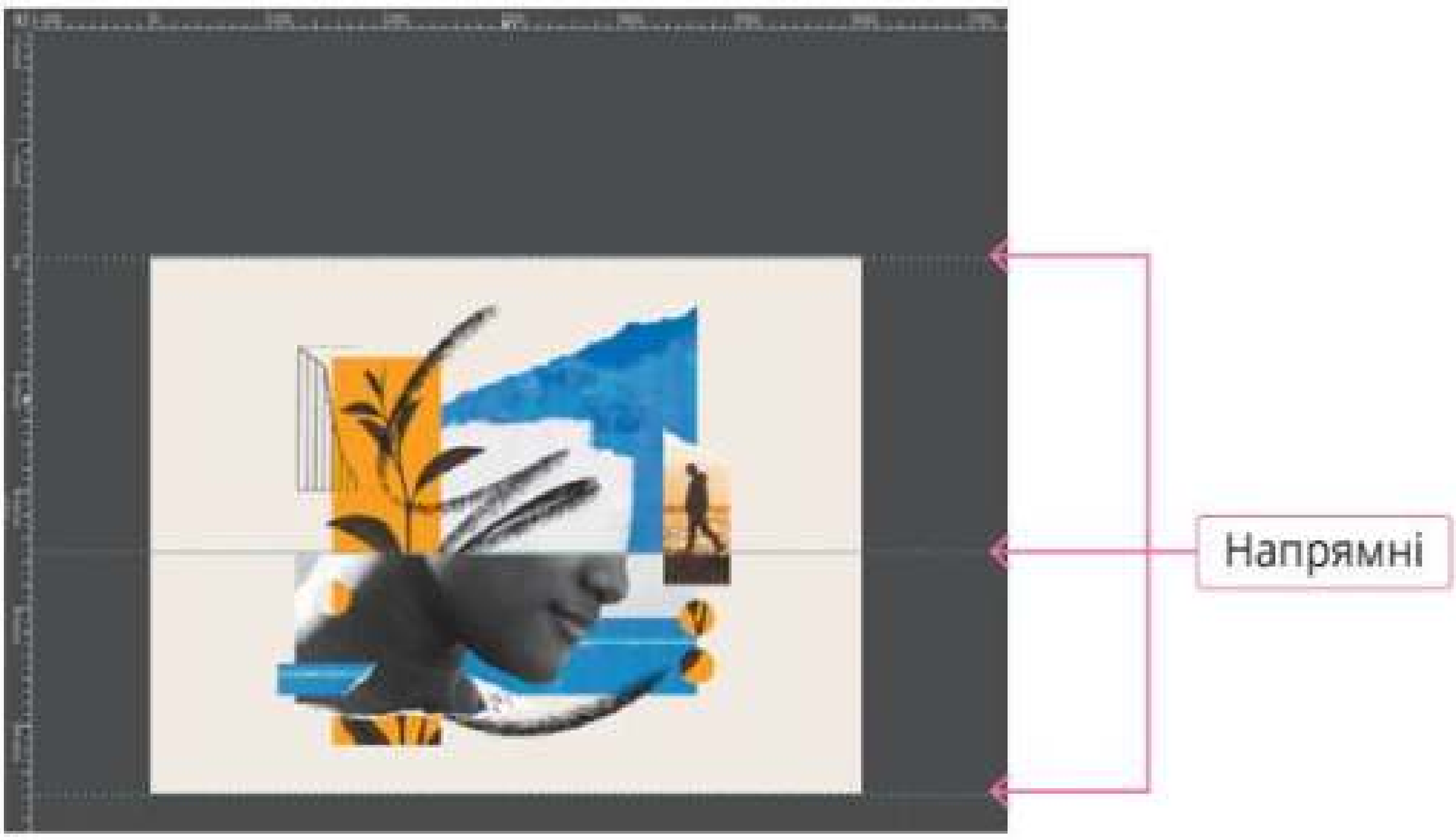
Увімкнувши режим **Прилипання до сітки**, можна «змусити» об'єкти вирівнюватися лише за лініями сітки, а налаштовують сітку, обравши пункт меню «Зображення» — «Налаштовування сітки».



Налаштування відстаней між лініями сітки, як по горизонталі, так і по вертикалі (тобто встановлення розміру «клітинок» сітки)

Задають відстань від початку полотна (верхнього лівого кута) до першої лінії сітки по горизонталі та по вертикалі. Наприклад, можна встановити зсув для точного вирівнювання сітки відносно об'єкта на зображенні або для початку сітки в конкретному місці

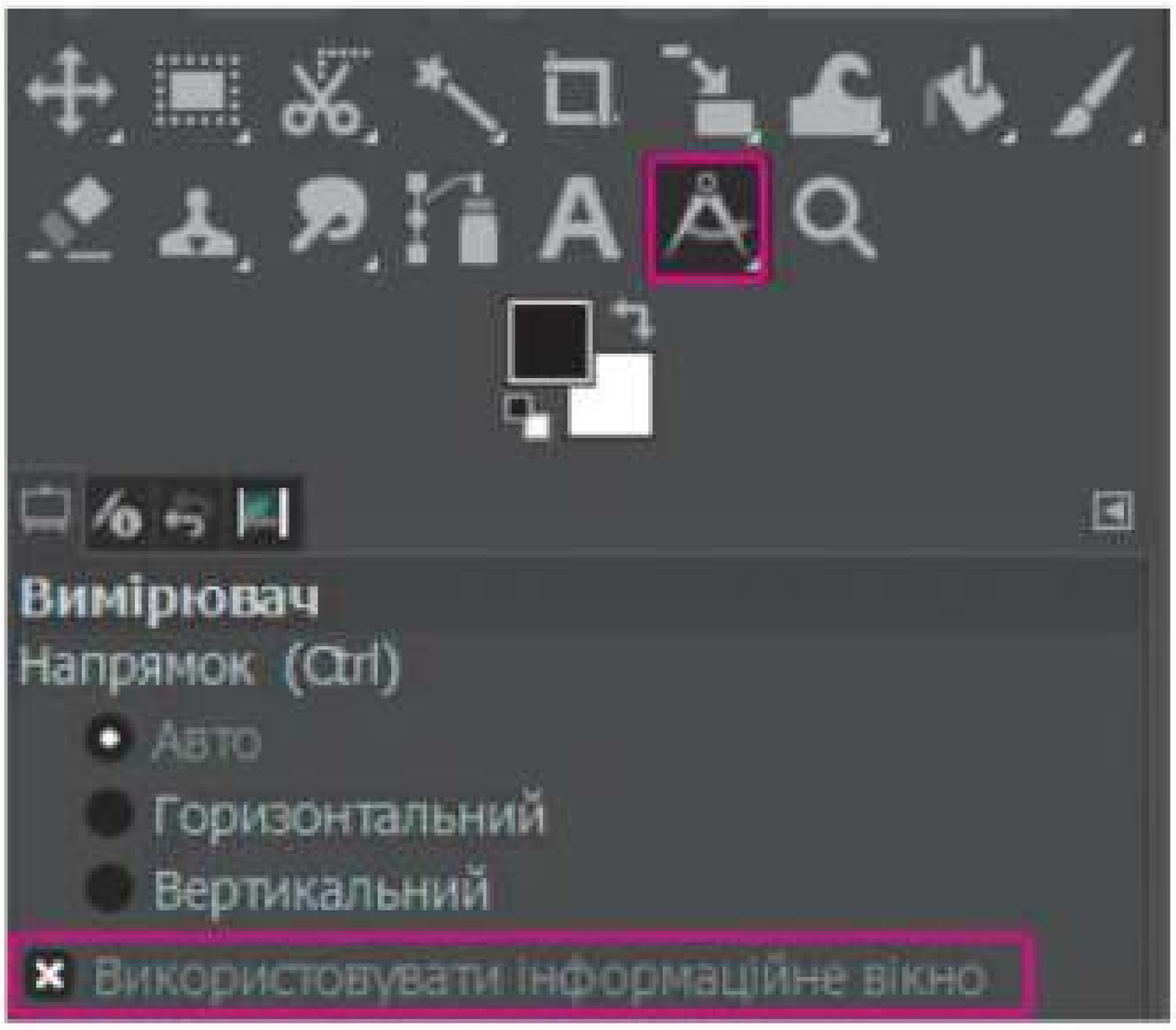
Напрямні — це горизонтальні або вертикальні лінії, що використовуються для вирівнювання об'єктів. Для додавання напрямної лінії потрібно встановити вказівник миші на лінійку зліва або зверху і, затиснувши ліву клавішу миші, «витягнути» напрямну.



У групі команд пункту меню **Перегляд** можна встановити прапорець **Прилипання до напрямних**. У цьому випадку якщо під час переміщення наблизити межу зображення на шарі до напрямних, вона чітко з ними суміщатиметься.

ІНСТРУМЕНТ «ВИМІРЮВАЧ»

За допомогою інструмента **Вимірювач** можна виміряти відстань між об'єктами, щоб вирівнювати їх з точністю. Натисни клавіші Shift + M або вибери інструмент на панелі інструментів (в одній групі з піпеткою).



Протягни лінію від однієї точки до іншої — і внизу вікна в рядку стану буде відображено інформацію про відстань між об'єктами.

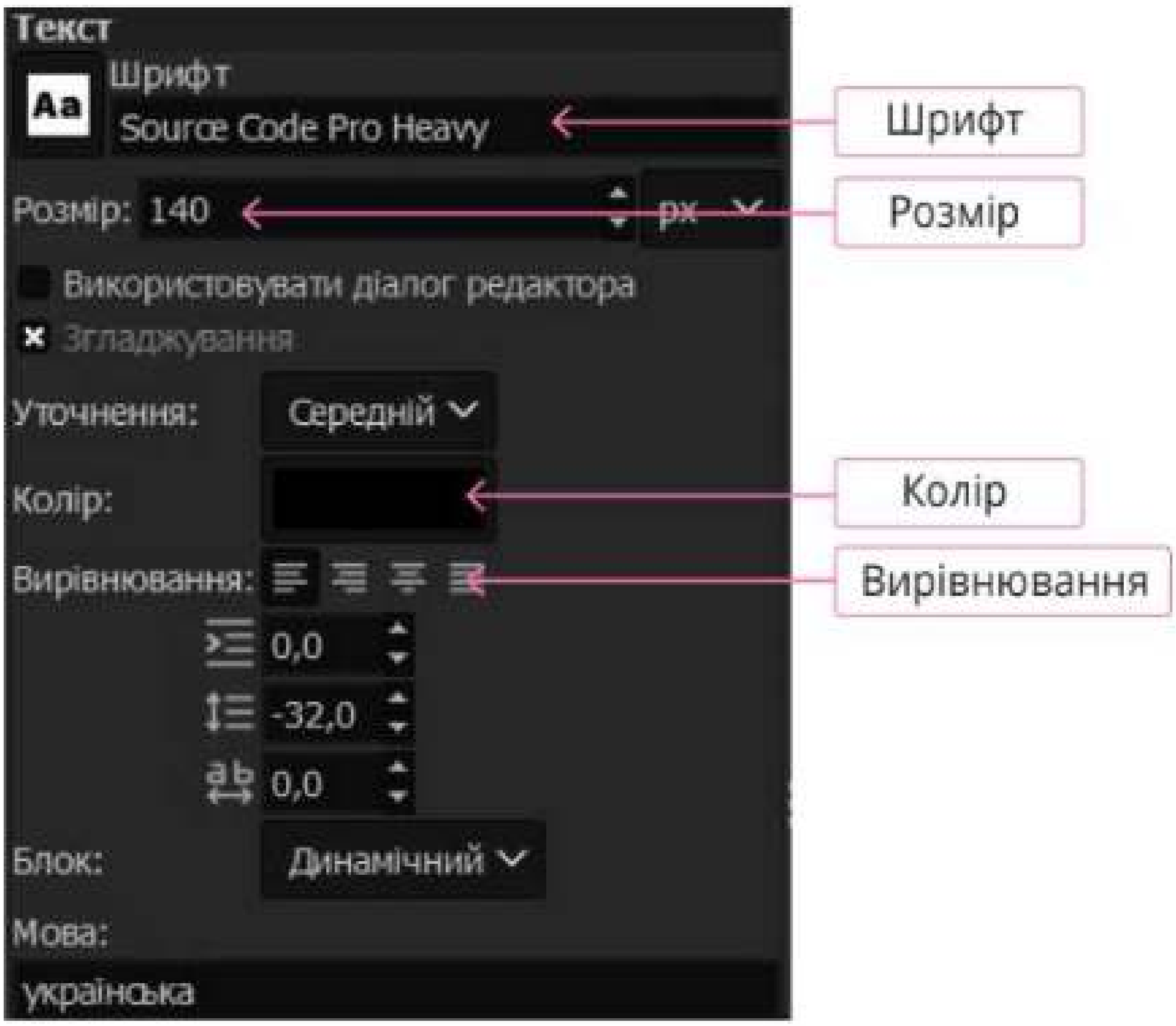
Як додавати текст до зображення?

Щоб додати текст у графічному редакторі GIMP, потрібно виконати такі кроки:

1. Обрати інструмент **Текст** A або натиснути клавішу T.
2. Клацнути місце на зображенні, де необхідно додати текст: з'явиться новий текстовий шар, а на ньому — текстове поле.
3. Ввести в поле потрібний текст.

Після введення тексту його можна редагувати: додавати, видаляти або замінювати символи.

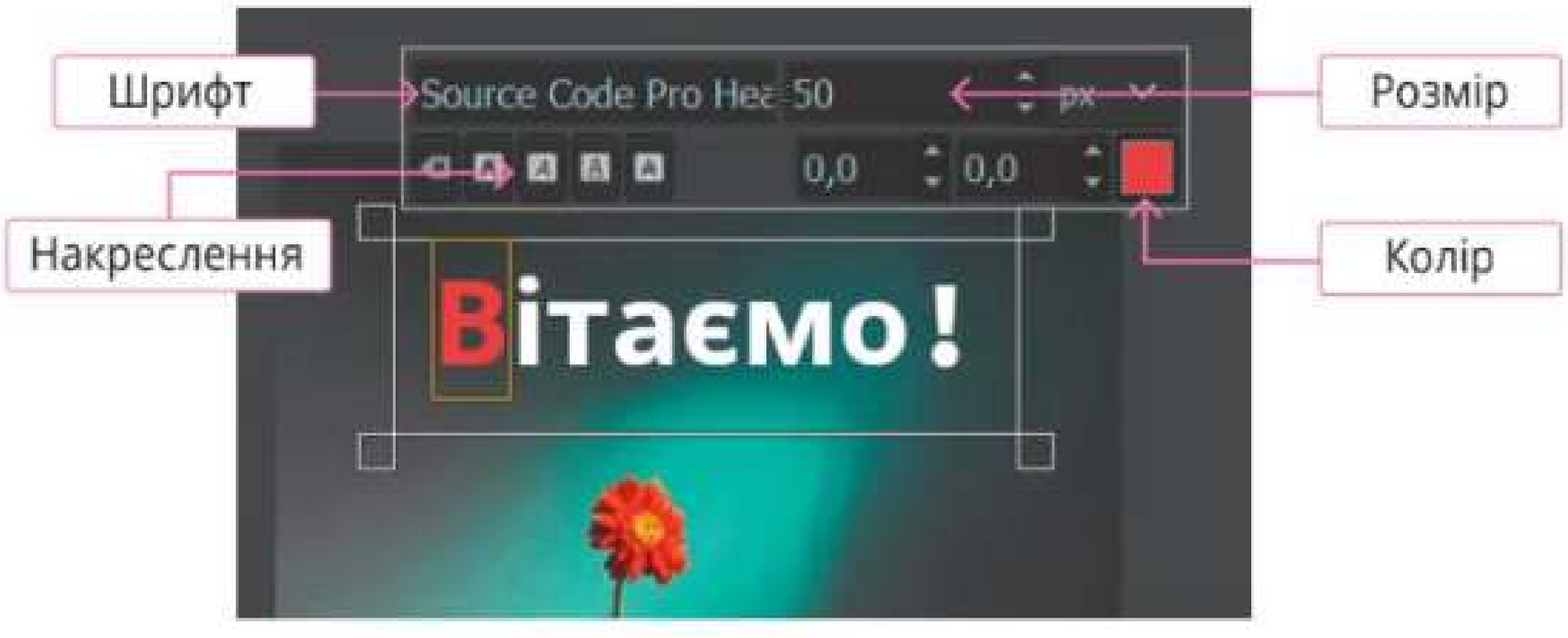
Зліва з'явиться панель, де можна налаштувати розмір, колір та інші параметри тексту.



Після додавання тексту його можна переміщувати за допомогою інструмента **Переміщення**. Однак наводити курсор переміщення потрібно на самі літери, а не на тло.

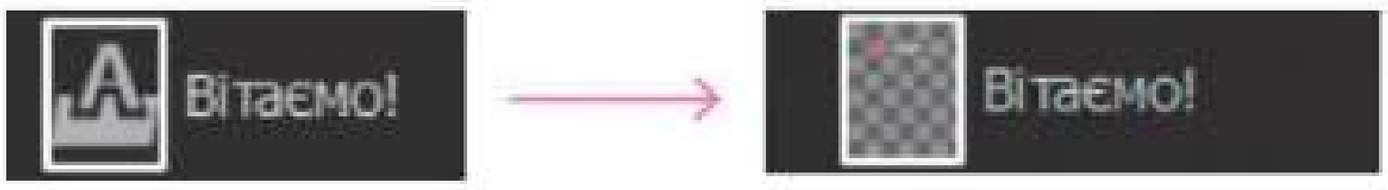
Чи можна змінити текст після його створення?

Так, змінити текст можна будь-коли. Потрібно обрати інструмент **Текст** і клацнути на текстовий шар. Відкриється текстове поле для редагування, де можна змінити текст, розмір, шрифт або колір.



Які дії можна виконувати з текстовими шарами?

- Текстові шари можна масштабувати, повертати і деформувати, поєднувати з масками та режимами змішування, як і звичайні шари. Це дає змогу створювати цікаві ефекти. Щоб застосувати деякі ефекти або фільтри до тексту, його потрібно перетворити на звичайний растровий шар, але тоді буде неможливо редагувати текст. Для перетворення текстового шару на растровий потрібно виділити його і обрати команду **Шар — Шар до розміру зображення**.

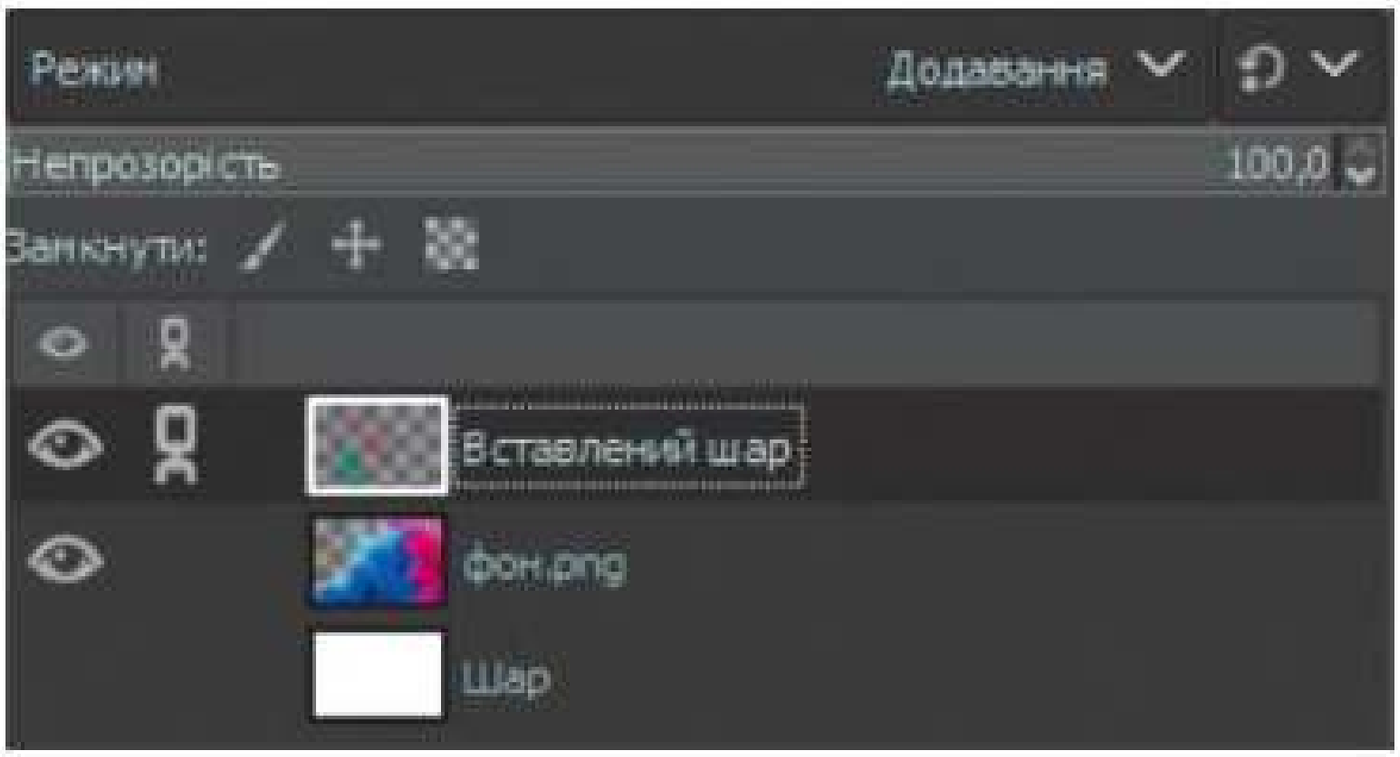


- Текстовий шар можна прив'язувати до сітки або напрямних, що допомагає точніше розміщувати текст на зображенні.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Поясни, як ти розумієш поняття «шари зображення».
2. Опиши, які дії можна виконувати із шарами зображення.
3. Наведи приклади задач із опрацювання зображень, які зручно виконати з використанням шарів зображень.
4. Розглянь вигляд діалогового вікна графічного редактора Gimp. Опиши, які саме відомості про зображення та його складові ти дізнався / дізналася.



5. Завантаж файли з е-додатка (19.6), створи одну з листівок на вибір.

6. Розглянь зображення та інформацію про файли, у яких вони зберігаються. За якими параметрами ці файли відрізняються?

1

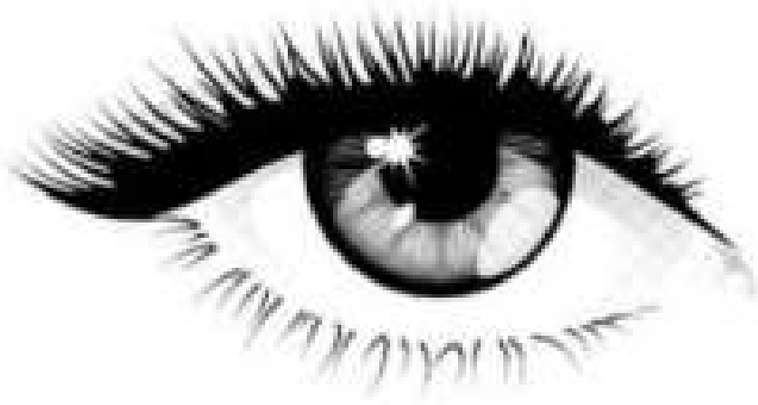
Розмір у точках: 3264 x 3264 точки
Розмір при друкуванні: 1151,5 × 1151,5 міліметри
Роздільність: 72 × 72 ppi
Кольоровий простір: Кольори RGB: GIMP built-in sRGB
Точність: 8-бітові (гама, цілі числа)

Назва файла: E:\Підручники_... \шари\око.png
Розмір файла: 1,4 МБ
Тип файла: Зображення PNG

Розмір у пам'яті: 109,9 МБ
Кількість скасувань: Немає
Кількість повторів: Немає

Кількість точок: 10653696
Кількість шарів: 1
Кількість каналів: 0
Кількість контурів: 0

2



Розмір у точках: 3264 x 3264 точки
Розмір при друкуванні: 1151,5 × 1151,5 міліметри
Роздільність: 72 × 72 ppi
Кольоровий простір: Кольори RGB: GIMP built-in sRGB
Точність: 8-бітові (гама, цілі числа)

Назва файла: E:\Підручники_... а\шари\око.jpg
Розмір файла: 407,3 кБ
Тип файла: Перегляд JPEG

Розмір у пам'яті: 90,3 МБ
Кількість скасувань: Немає
Кількість повторів: Немає

Кількість точок: 10653696
Кількість шарів: 1
Кількість каналів: 0
Кількість контурів: 0

3

Розмір у точках: 3264 x 3264 точки
Розмір при друкуванні: 1151,5 × 1151,5 міліметри
Роздільність: 72 × 72 ppi
Кольоровий простір: Кольори RGB: GIMP built-in sRGB
Точність: 8-бітові (гама, цілі числа)

Назва файла: E:\Підручники_... а\шари\око.xcf
Розмір файла: 2,7 МБ
Тип файла: Файл XCF GIMP

Розмір у пам'яті: 152,6 МБ
Кількість скасувань: Немає
Кількість повторів: Немає

Кількість точок: 10653696
Кількість шарів: 2
Кількість каналів: 0
Кількість контурів: 0

Вкажи, як можна отримати:
1) із зображення 3 зображення 2;
2) із зображення 3 зображення 1;
3) із зображення 1 зображення 2.

7. Реалізуй проєкт «Авторський принт».
Детальніше про це дізнайся в е-додатку (19.7).

Відкрий е-додаток (19.8) та реалізуй другу частину проєкту «Екоперетворення: від забруднення до життя» (частина 2).

§ 20. Цифрова творчість

Які переваги створення зображень за допомогою комп'ютерів?

Комп'ютерний художник — це спеціаліст, який створює художні твори за допомогою комп'ютерних технологій. Твори можуть належати різним стилям та напрямам — графіка, анімація, ілюстрації тощо.

Завдання № 1

Опрацюй інформацію.

Комп'ютерний художник, подібно до художника з палітрою та полотном, потребує спеціального набору інструментів. Які ж саме апаратні складові становлять базу творчої лабораторії комп'ютерного художника?

Насамперед це *графічний планшет* — інструмент, який дає змогу передавати природні рухи рук через екран комп'ютера. Планшет із чутливим до натиску *стилусом* перетворює цифровий малюнок на справжній витвір і допомагає художникові відтворити найтонші деталі, подібно до пензля чи олівця.

Серце будь-якого комп'ютера для творчості — *потужний процесор*. Він дає художникові можливість зручно працювати з великими файлами та складними графічними програмами. Важливо, щоб процесор був багатоядерним, оскільки розподіл навантаження між ядрами прискорює обробку зображення.

Не менш важлива *відеокарта* — цей засіб забезпечує високу деталізацію, чіткість і швидкість відтворення зображення на екрані. Саме завдяки їй комп'ютерний художник бачить свою роботу без затримок із реалістичними складними ефектами освітлення, текстури та кольору.

Оперативна пам'ять (RAM) великого обсягу та **твердотільний накопичувач (SSD)** значно прискорять запуск програм, відкриття файлів та збереження зображень.

Монітор з високою роздільною здатністю та точністю кольору — це вікно художника у світ цифрового мистецтва. Тільки монітор, який підтримує високу роздільну здатність і максимально точно відтворює кольори, зможе передати нюанси роботи, які часто залишаються невидимими для людського ока. Щоб дізнатися більше, переглянь відео в е-додатку (20.1).

Для досягнення абсолютної точності кольору використовується калібратор монітора. Цей пристрій має налаштувати кольори, щоб вони відповідали очікуваному результату не лише на екрані, а й після друку зображення. Калібратор гарантує, що робота художника сприйматиметься так, як задумано.

- Добери в мережі «Інтернет» складові для комп'ютерної системи, яка задовольнить вимоги комп'ютерного художника. Обґрунтуй свій вибір та презентуй його.

Завдання № 2

Об'єднайтеся в пари. Ознайомтеся із статтею:
https://vse.ee/cpha
або в е-додатку (20.2).

Підготуйте відповіді на запитання:

- Що таке цифровий живопис і як він відрізняється від традиційного мистецтва?
- Як ви вважаєте, чи може подібний музей бути популярним в Україні? Що для цього потрібно?
- Які технічні інструменти та технології можна використати для створення таких інтерактивних виставок?
- Як ви оцінюєте вплив цифрових технологій на розвиток сучасного мистецтва?
- Яке ваше особисте ставлення до творів мистецтва, створених за допомогою штучного інтелекту?

Завдання № 3

Обери інструмент **Пензель**. Як налаштовувати його властивості, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді», створи зображення за зразком:

- Знайди в мережі «Інтернет» інформацію про автора та історію наведеного вище зображення голуба. Чому його часто називають «голуб миру»?
- Об'єднайтесь у групи, оберіть та намалюйте по одному зображенню із запропонованих, а тоді об'єднайте їх у єдиний малюнок.

Чоловічка варто намалювати на одному шарі зображення, а тінь під ногами — на іншому.

Завдання № 4

Намалюй подібне зображення, використавши інструменти **Контури** для створення контуру ялинки та **Пензель** для малювання зірочок.

Завдання № 5

Завантаж зображення з е-додатка (20.3) і розфарбуй відповідно до зразка. Про інструменти зафарбовування дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді».

Було:	Стало:

Завдання № 6

Обери будь-який зручний для тебе ресурс для генерації зображень штучним інтелектом та згенеруй зображення за запропонованим текстом.

А) «Художнє зображення дерева з переплетеним корінням у формі серця, що символізує зв'язок і єдність. Стиль має бути химерним і барвистим, придатним для дизайну плаката чи листівки».

Б) «Футуристичний міський горизонт на заході сонця з витонченими хмарочосами, літальними транспортними засобами та зеленими садами на дахах».

В) «Гіперреалістичне зображення милого білого мікрокролика, який щасливо сидить у великій, яскравій полуниці на долоні людини. Сцена містить яскраві деталі: свіже зелене листя, ніжні квіти та золотисті метелики, що літають. Дивовижна атмосфера, створена крапельками роси та яскравими різнокольоровими ягодами полуниці на задньому плані, є м'якою та чарівною».

Перелік деяких ресурсів для генерації зображень:

Microsoft Designer — це інструмент графічного дизайну, який використовує штучний інтелект для створення та редагування зображень. Відповідно до умов використання цей сервіс призначений лише для особистого користування і не може бути застосований з комерційною метою.

https://designer.microsoft.com/

Gencraft — генератор зображень на основі штучного інтелекту. Сприймає текстові описи лише англійською мовою. Український текст можеш перекласти за допомогою онлайн-перекладача, наприклад http://deepl.com.

https://gencraft.com/

Щоб користуватися кожним із цих засобів, потрібно ввійти в ньому у свій акаунт або створити його.

- Влаштуйте виставку робіт, використавши спільну дошку, наприклад Padlet.

https://padlet.com/

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Дигитайзер і планшетний комп'ютер — це одне і те саме?

Дигитайзер (графічний планшет) і звичайний планшет — це два різні пристрої з різним призначенням.

Дигитайзер призначено для художнього малювання і дизайну. Він має високу точність введення та залежить від комп'ютера.

Звичайний планшет — це автономний пристрій з власною операційною системою. Він може виконувати різноманітні завдання, але не має такої чутливості та точності для малювання.

Важливі характеристики дигитайзера

1. Діагональ робочої поверхні та габарити пристрою. Найзручнішими для малювання визнають планшети формату A4 та A5, проте деяким художникам до вподоби планшети менших розмірів. Габарити пристрою впливають на комфорт носіння, а пропорції екрана необхідно вибирати залежно від мети придбання.

2. Роздільна здатність екрана. Роздільна здатність у дигитайзерах вимірюється в LPI (lines per inch — кількість ліній на дюйм). Зазвичай пристрої мають роздільну здатність від 2000 LPI, а показник вище 5000 LPI характерний для професійних пристроїв.

3. Чутливість пера. Цифрове перо розрізняє від 512 до 8192 рівнів тиску. Для комфортного малювання знадобиться стилус із чутливістю від 2048 рівнів. Що вища вартість пера та планшета, то більше передбачено варіантів розпізнавання кутів нахилу, варіантів натискань та інших функцій.

Який вид творчості називається цифровим живописом?

Цифровий живопис (англ. digital painting) — це форма мистецтва, у якій художник використовує цифрові інструменти для створення живописних робіт. Замість традиційних матеріалів, таких як пензлі,

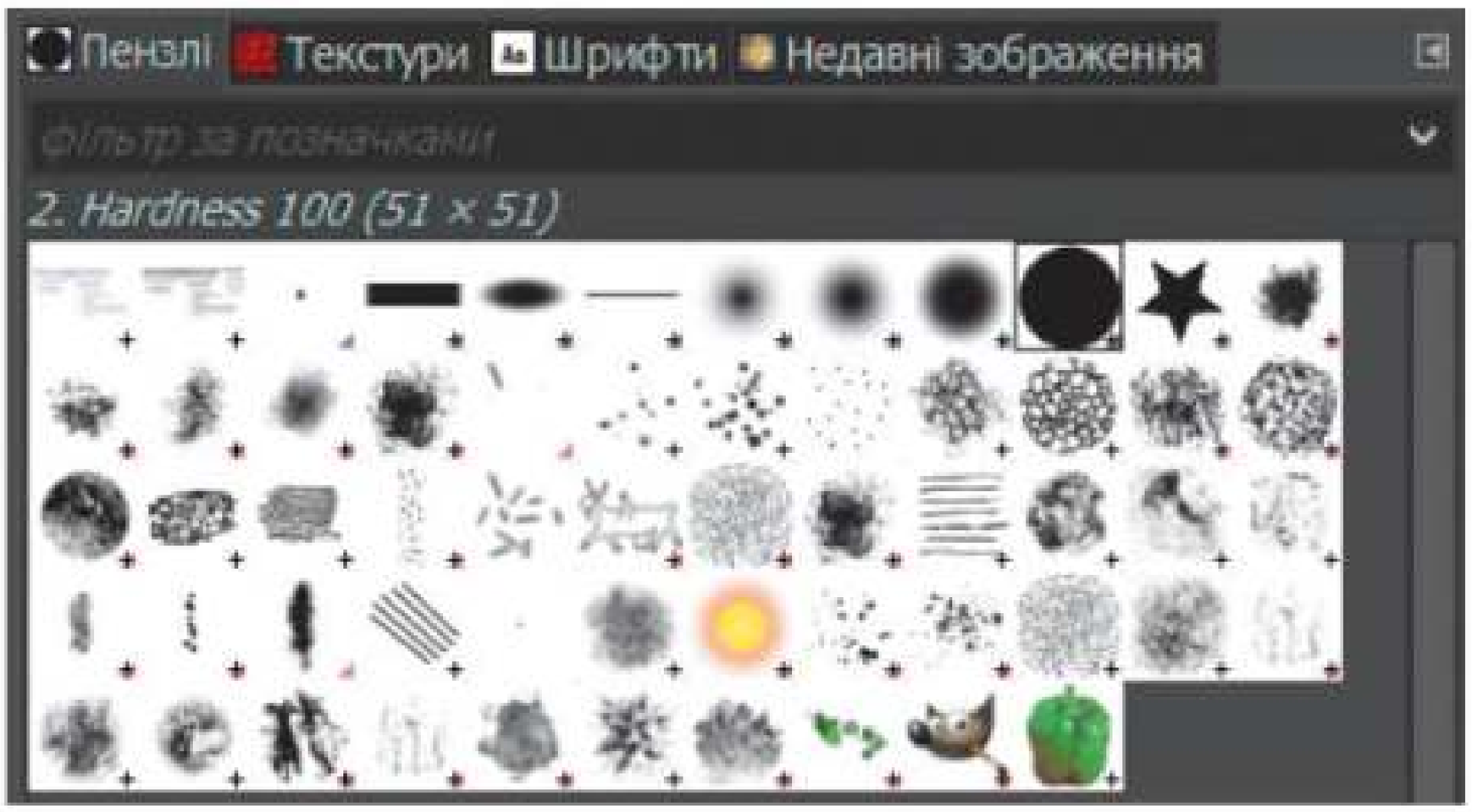
фарби і полотно, художник працює з графічними планшетами, комп'ютерами, програмами для малювання та засобами штучного інтелекту.

Цей вид творчості охоплює широкий спектр жанрів, зокрема концепт-арт, фентезійні та науково-фантастичні зображення, портрети й пейзажі. Серед переваг цифрового живопису — економія матеріалів, можливість нескінченних експериментів і легкість створення копій.

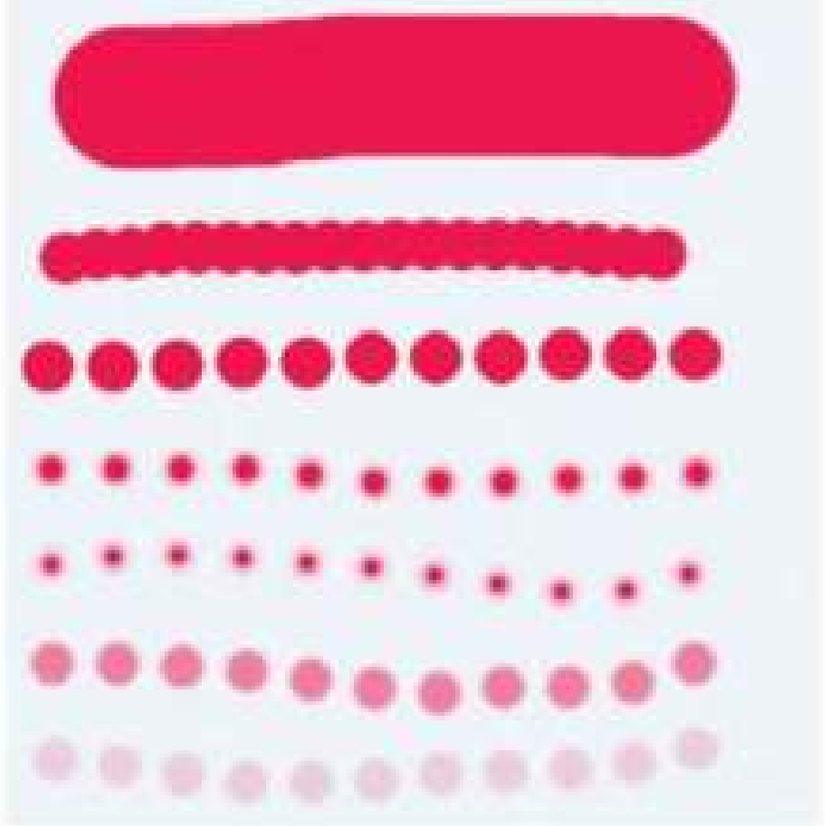
Цифровий живопис має застосування в книгах, відеограх, кіно, рекламі й навіть галереях сучасного мистецтва, поєднуючи традиційний творчий підхід із новітніми технологіями.

Як налаштувати інструмент Пензель у графічному редакторі Gimp?

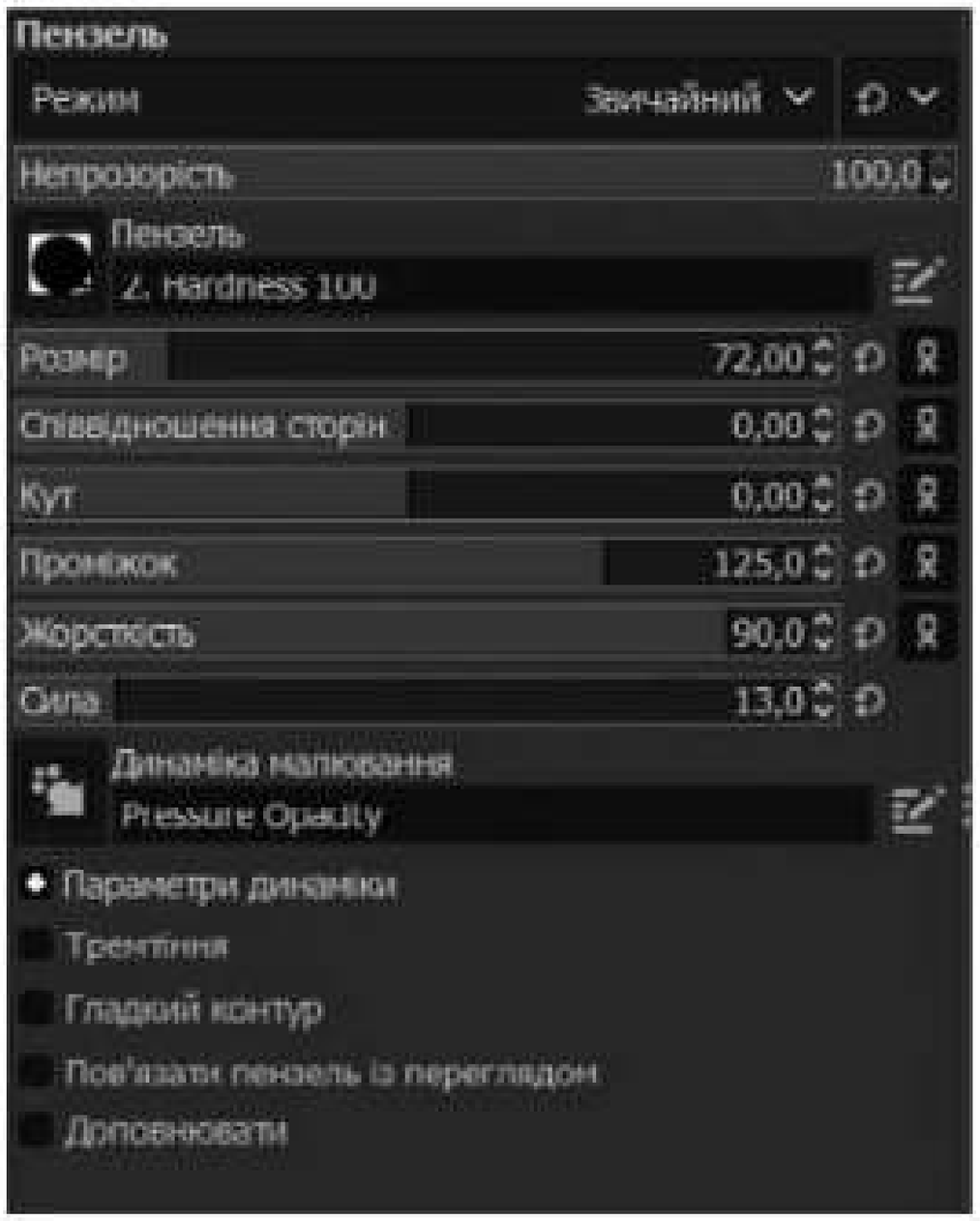
Вибір типу пензля: GIMP пропонує широкий набір форм пензлів: від простих (кола, ліній) до текстурованих чи спеціалізованих (наприклад, сліди від листя чи зірки).

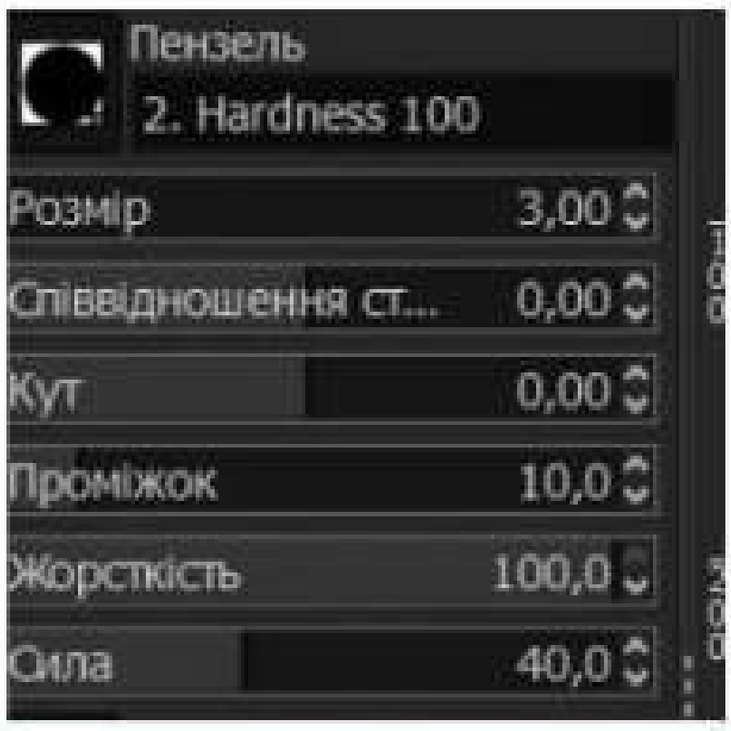


Обраний пензель можна налаштовувати: змінювати його розмір, силу «натискання», прозорість, відстань між відбитками тощо.



Усі ці параметри можна обрати в діалоговому вікні **Пензель**, яке відкриється відразу після вибору інструмента:

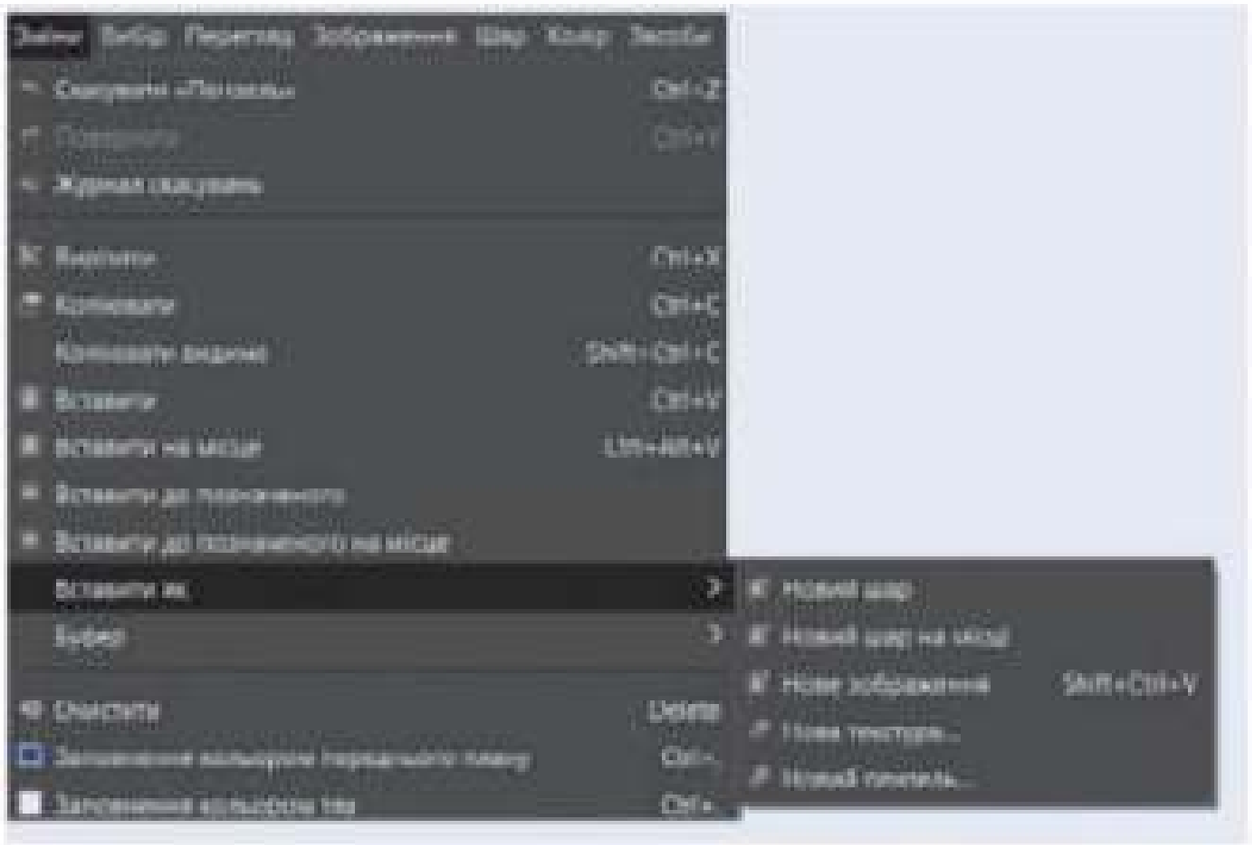


Вибір форми пензля	Встановлення його параметрів
	

- **Розмір**. Визначає діаметр пензля.
- **Співвідношення сторін**. Визначає пропорції пензля. Значення 1:1 означає, що пензель має однакову ширину і висоту (круглий), а інші значення створюють еліпсоподібні або вузькі пензлі.
- **Кут**. Визначає нахил пензля. Це важливо лише у випадках, коли пензель не круглий (наприклад, еліпсоподібний).
- **Проміжок**. Визначає відстань між кожним відбитком під час малювання. Для плавного результату вибери малий проміжок.
- **Жорсткість**. Визначає, наскільки чіткими будуть краї клону. Жорсткість 100 % означає, що краї пензля будуть чіткими, а 0 % — це дуже м'який перехід від середини пензля до країв. М'які краї краще підходять для природного поєднання текстур.

- **Сила**. Визначає інтенсивність нанесення пікселів на зображення. Що більша сила, то щільніше копіюються пікселі. Для ретушування і копіювання пікселів зазвичай можна використовувати силу 70–100 %, щоб забезпечити рівномірність.

У Gimp є можливість створювати власні пензлі. Один зі способів — це підготувати невеличке зображення, наприклад 100 х 100 пікселів, на прозорому фоні, скопіювати його та обрати пункт меню **Зміни — Вставити як — Новий пензель**.



Результат може бути, наприклад, таким:

У групі інструментів поряд із Пензлем є інструменти Олівець, Аерограф, Перо та Пензель MyPaint. Чим відрізняються ці інструменти і де який краще застосовувати?

- **Пензель** малює м'якими лініями, які можуть бути напівпрозорими завдяки підтримці антиаліасингу (плавні переходи між кольорами). Цей інструмент використовує пензлі різних форм і розмірів,

лінії можуть мати градієнтну непрозорість (залежить від сили натискання, якщо використовується графічний планшет).

Його використовують для малювання плавних ліній.

- **Олівець** малює жорсткі, чіткі лінії без антиаліасингу (немає плавного переходу кольорів). Ідеально підходить для піксельної графіки, оскільки створює чіткі краї.

  Його використовують для роботи з піксельною графікою, малювання ретростилем або створення точних контурів.

- **Аерограф** імітує розпилення фарби (як у балончику з аерозольною фарбою), даючи змогу створювати м'які і тонкі градієнти. Що довше утримується курсор на одному місці, то більше «фарби» накладається, створюючи більш насичений колір.

  Інструмент використовують для створення плавних градієнтів, ефекту «повітряного розпилення» або розмиття кольору.

- **Перо** малює лінії зі змінною товщиною і прозорістю, залежно від швидкості руху курсора або натискання (на графічному планшеті). Чудово підходить для імітації письма.

  Його використовують для створення художніх і каліграфічних елементів, підписів, динамічних штрихів.

- **Пензель MyPaint** — інструмент, який містить набір різноманітних пензлів, що імітують олію, акварель, крейду, вугілля тощо. Дуже добре підходить для графічних планшетів, оскільки підтримує безліч динамічних параметрів (натискання, швидкість, нахил пера).

  Його використовують для цифрового живопису та створення художніх текстур.

Які є можливості для зафарбовування у графічному редакторі GIMP?

- Інструмент **Заповнення** заливає кольором або візерунком виділену область чи область із подібними кольорами.

  Як використовувати:

  1. Обери інструмент **Заповнення (Shift + B)**.
  2. У панелі налаштувань інструмента обери:

     Тип заливки: Колір чи текстура (візерунок).

     Поріг: рівень схожості кольорів, які потрібно зафарбувати. Що вищий поріг, то менш схожі кольори зафарбовуватимуться порівняно з точкою застосування.
  3. Клацни область, яку потрібно залити.

  Особливості:

  Працює як на всьому зображенні, так і у виділених областях.

  Можна заливати кольором із прозорістю.

- Інструмент **Градієнт** створює плавний перехід між двома або більше кольорами.

  Як використовувати:

  1. Обери інструмент **Градієнт** (клавіша **G**).
  2. Обери тип градієнта (лінійний, радіальний, конічний тощо) на панелі налаштувань.

  3. На зображенні проведи лінію, щоб визначити напрямок застосування градієнта.

  Особливості:

  Можна налаштувати градієнти вручну, змінюючи кольори та прозорість.

- Заповнення за допомогою контурів. Контури, створені інструментом **Контури**, можуть бути залиті кольором чи градієнтом.

  Як використовувати:

  1. Створи контур за допомогою інструмента **Контури**.
  2. Вибери команду **Зміни — Заповнити контур**.

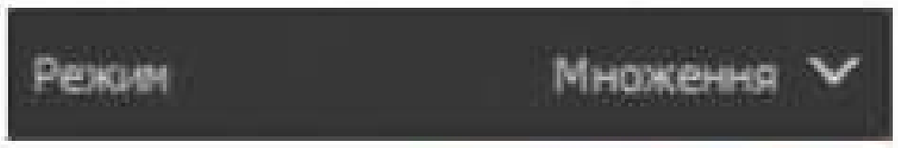
  Особливості:

  Інструмент ідеальний для зафарбовування складних форм.

Заливка на основі змішаних режимів. Працюючи в режимах змішування шарів (наприклад, «Множення» чи «Перекриття»), можна створювати цікаві заливки.

Як використовувати:

1. Додай новий шар із потрібним кольором чи градієнтом.
2. Зміни режим змішування у вікні шарів.

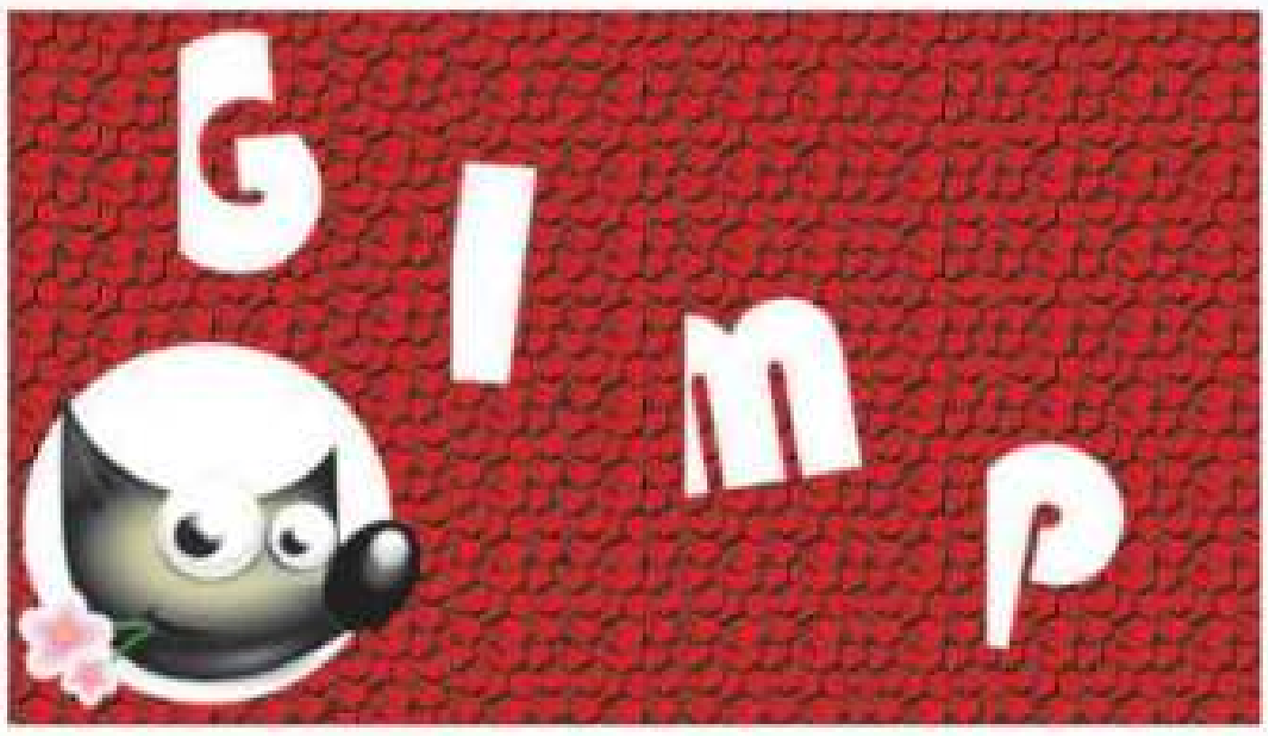


Приклад малювання пензлем: е-додаток (20.4).

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ

1. Які характеристики апаратних складових комп'ютерної системи важливі для обладнання робочого місця комп'ютерного художника?
2. Назви, які властивості Пензля можна налаштовувати у графічному редакторі GIMP.
3. Поясни, чому важливо використовувати монітор з високою точністю кольору в цифровому мистецтві.
4. Назви інструменти, які ти обереш для створення поданого зображення (зображення повністю створено інструментами графічного редактора GIMP без використання готових малюнків). Обґрунтуй свій вибір.



5. Створи подібний малюнок (завдання 4) самостійно.
6. Ознайомся з прикладом малювання у графічному редакторі GIMP. Е-додаток (20.5).
   Створи подібний малюнок.

Розділ IV

МУЛЬТИМЕДІА. ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ

§ 21. Поняття про мультимедіа
§ 22. Створення скриншотів та скринкастів
§ 23. Сервіси для роботи з мультимедійними об'єктами
§ 24. Розміщення відеофайлів в інтернеті
§ 25. Сучасні месенджери і чат-боти

§ 21. Поняття про мультимедіа

Чим пояснюється наявність великої кількості форматів аудіо- та відеозаписів?

Медіа — не новий термін. Він походить від латинського medium — «посередник, середина». Слово «медіум» є і в українській мові і означає «посередник між двома світами». Сучасні медіа теж можна вважати посередником між автором інформаційного продукту та його споживачем.

За матеріалами Вікіпедії. ***Мультиме́діа*** *(лат. Multum + Medium) — комбінування різних форм подання інформації на одному носії, наприклад текстової, звукової і графічної, а також останнім часом усе частіше — анімації та відео.*

Цифрове відео все більше входить у наше життя. І якщо кілька років тому користувачі обмежувалися переглядом фільмів і роликів в інтернеті, то зараз ці ж користувачі самі створюють відеоконтент, причому в такій кількості, якої не уявляли навіть голлівудські кіностудії.

Завдання № 1

Об'єднайтеся в пари. Розгляньте подані імена файлів.

осінь.avi	зірка.mp4	Jazz.mp3	зірка.wmv
Jazz.mpg	веселі нотки.mid	friends.mov	ранок.wav
cartoon.flv	хіт.3gp	autumn.mp4	friends.wma

У зошиті намалюйте еліпси за зразком і спробуйте розподілити розширення імен файлів за схемою.

Завдання № 2

Визнач, скільки мегабайтів пам'яті займатиме односекундний незакодований фрагмент фільму.

Для цього використаємо такі дані:

1) Вважаємо, що в 1 секунді фільму 24 кадри.
2) Кожен кадр містить 800 × 600 пікселів.
3) Палітра кольорів містить 256 значень.

Завдання № 3

Порівняй вигляд відеофайлів у відеоредакторі. Поясни, що відтворюється в кожному файлі та який формат мають файли.

Завдання № 4

Розглянь зображення. Поміркуй, чим можуть відрізнятися формати відеофайлів. Можеш скористатися рубрикою «Запитання-відповіді».

Завдання № 5

Розглянь опис одного з відеоредакторів (за матеріалами Вікіпедії). Підготуй повідомлення про його особливості.

OpenShot Video Editor

200px

Головне вікно OpenShot

Тип	відео редактор
Автор(и)	Jonathan Thomas
Розробник	Jonathan Thomas Andy Finch Helen McCall Olivier Girard Karlinux TJ
Стабільний випуск	2.5.1[1] (03.03.2020)
Репозиторій	github.com/OpenShot
Операційна система	Linux, OS X (10.9+), Microsoft Windows (7, 8, 10+)
GNU фреймворк	Qt[2][3]
Мова програмування	Python
Українська	так
Ліцензія	GNU GPLv3
Вебсайт	openshot.org (укр.) launchpad.net/openshot/

Завдання № 6

1. За допомогою телефону чи планшета створи коротке відео на вільну тему та завантаж його на комп'ютер.
2. Визнач його тривалість. Користуючись методом із завдання № 2, виконай розрахунок, який обсяг мало б це відео в нестиснутому вигляді.
3. Порівняй отримані дані зі справжнім обсягом файлу. Зроби висновки.
   - Як ти думаєш, чому відео завжди стискають?
   - При стисканні відео деяка інформація втрачається. Як ти думаєш, яку саме інформацію у відео можна порівняно безболісно втратити?

Завдання № 7

Використовуючи інструменти онлайн-конвертера або відеоредактора OpenShot, конвертуй отримане відео з формату mp4 в avi. Порівняй обсяг та якість в обох форматах.

Завдання № 8

1. Опрацюй інформацію про відеоредактор OpenShot з рубрики «Запитання-відповіді». Відредагуй у цьому редакторі відеозаготовку до уроку *fractal.mp4*. Завантажити заготовку можна з е-додатка (21.1).
   - Залиш від усього ролика лише 30 секунд. Скопіюй цей фрагмент декілька разів.
   - Знайди в інтернеті і додай до відео музику, яка тобі видається найбільш доречною.
2. Опрацюй статтю «Фрактал» у Вікіпедії і спробуй пояснити, як саме були намальовані показані у відео зображення.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Що таке мультимедіа?

Мультимедіа (від лат. multum — «багато», medium — «засіб») — це поєднання на одному носії інформації, що подана в різних формах.

Основні компоненти мультимедіа

Відео	Аудіо	Анімація	Текст	Інтерактив

Які є типи мультимедіа?

Типи мультимедіа

Лінійне	Нелінійне
людина є пасивним спостерігачем	користувач може керувати тим, що він переглядає
Кіно, мультфільм, відеоролик	Комп'ютерні ігри
Заздалегідь підготовлена презентація, перегляд якої відбувається послідовно і не потребує додаткових дій глядача	Інтерактивні книги, аркуші, презентації

Обов'язковою складовою нелінійного мультимедіа є інтерактив. Приклад такого мультимедіа — комп'ютерна гра.

Що визначає формат відеофайлу?

Усі популярні формати відеофайлів є контейнерами.

Контейнери — це файли, у яких може зберігатися інформація різного типу: аудіо- та відеодані, субтитри, службові файли тощо.

При цьому контейнер не відповідає за спосіб кодування даних. Крім того, в одному файлі-контейнері може зберігатися декілька аудіотреків, закодованих різними способами, тощо.

Популярні контейнери: AVI, MKV, PM4, OGG, Quick Time.

Кодеки — прилади або програмне забезпечення, що перетворює потік даних або сигналів у цифрові коди або навпаки.

Які є формати відео?

Різноманіття форматів відео є дуже широким. Адже формати відеоданих відрізняються за своїм призначенням, кожен з них має свої «плюси» та «мінуси».

Так, для прикладу, формат **flv (Flash Video)** добре підходить для передавання в інтернеті відео, що складається з простих анімацій, у режимі реального часу, однак майже непридатний для зберігання художніх фільмів із високоякісним зображенням.

Галузі застосування	Формати
Відеозапис та монтаж	DV, MiniDV, AVCHD, HDV
Інтернет	FLV, MP4, WebM, SWF, RealVideo
Комп'ютери	AVI, MKV, MP4, WMV, MOV
Мобільні пристрої	3GP, 3G2, MPEG-4

Які відеоформати найпопулярніші?

AVI

Це формат-контейнер, розроблений компанією Microsoft. Підтримує багатопотокове аудіо та відео, може містити дані, закодовані різними відеокодеками. Основна перевага — відтворення відео на пристроях із малою потужністю — досягається завдяки низькому ступеню стиснення. Цим зумовлена друга перевага — висока якість і недолік — достатньо великий розмір відеофайлу.

- Швидкість обробки відео — ★★★★★★★★
- Розмір відеофайлу — ★
- Якість відео — ★★★★★★★★

MP4

Є одним з найпоширеніших форматів-контейнерів. Сьогодні складно знайти відеопристрій або відеоплеєр, які не підтримували б цей формат.

- Швидкість обробки відео — ★★★★★★
- Розмір відеофайлу — ★★★★★★
- Якість відео — ★★★★★★★

WMV

Ще одна розробка компанії Microsoft. Формат прийшов свого часу на зміну AVI і використовується тільки в операційній системі Windows. Основні переваги — малий розмір файлу і висока якість відеоряду. Однак WMV досить вимогливий до ресурсів пристрою через високий ступінь стиснення даних.

- Швидкість обробки відео — ★★
- Розмір відеофайлу — ★★★★★★★★
- Якість відео — ★★★★★★★★

Яке програмне забезпечення необхідне для створення та редагування мультимедійного контенту?

Що таке грабери, рекордери?

Грабери / рекордери — програмне забезпечення для запису подій, що відбуваються на екрані вашого комп'ютера.

Геймпле́й — це компонент гри, який організовує взаємодію гри та гравця.

Що таке конвертери?

Конвертери — програми, які змінюють формат медіафайлів.

Приклади конвертерів	
Онлайновий	**Стаціонарний**
convert-video-online.com	Any Video Converter Free

convert-video-online.com — безкоштовна вебпрограма, яка перетворює відеофайли, надаючи можливість змінювати формат, роздільну здатність або розмір відео безпосередньо в браузері.

Слід зауважити, що сучасні програми для опрацювання мультимедіа можуть поєднувати декілька функцій: рекордера, конвертера, відеоредактора, плеєра та ін.

Зняти на відео події, що відбуваються на екрані

рекордер

Зменшити розмір відео, змінивши його формат

конвертер

Обітнути відео, додати субтитри

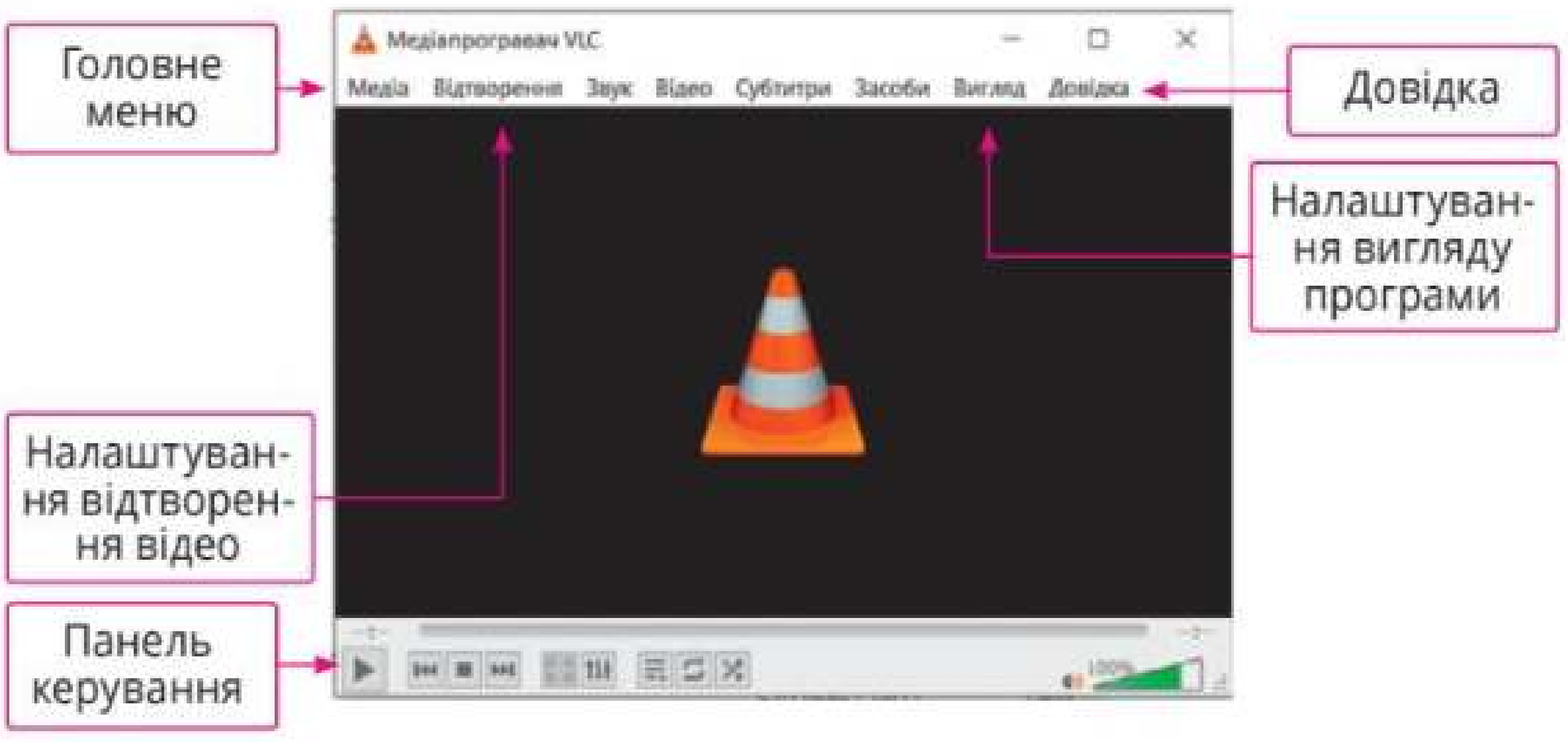
відеоредактор

Переглянути відео

плеєр

Які основні функції відеоплеєра?

Основною функцією плеєра є відтворення аудіо- та відеофайлів. Нижче наведено приклад інтерфейсу безкоштовного відеоплеєра VLC Media Player (https://www.videolan.org/index.uk.html).



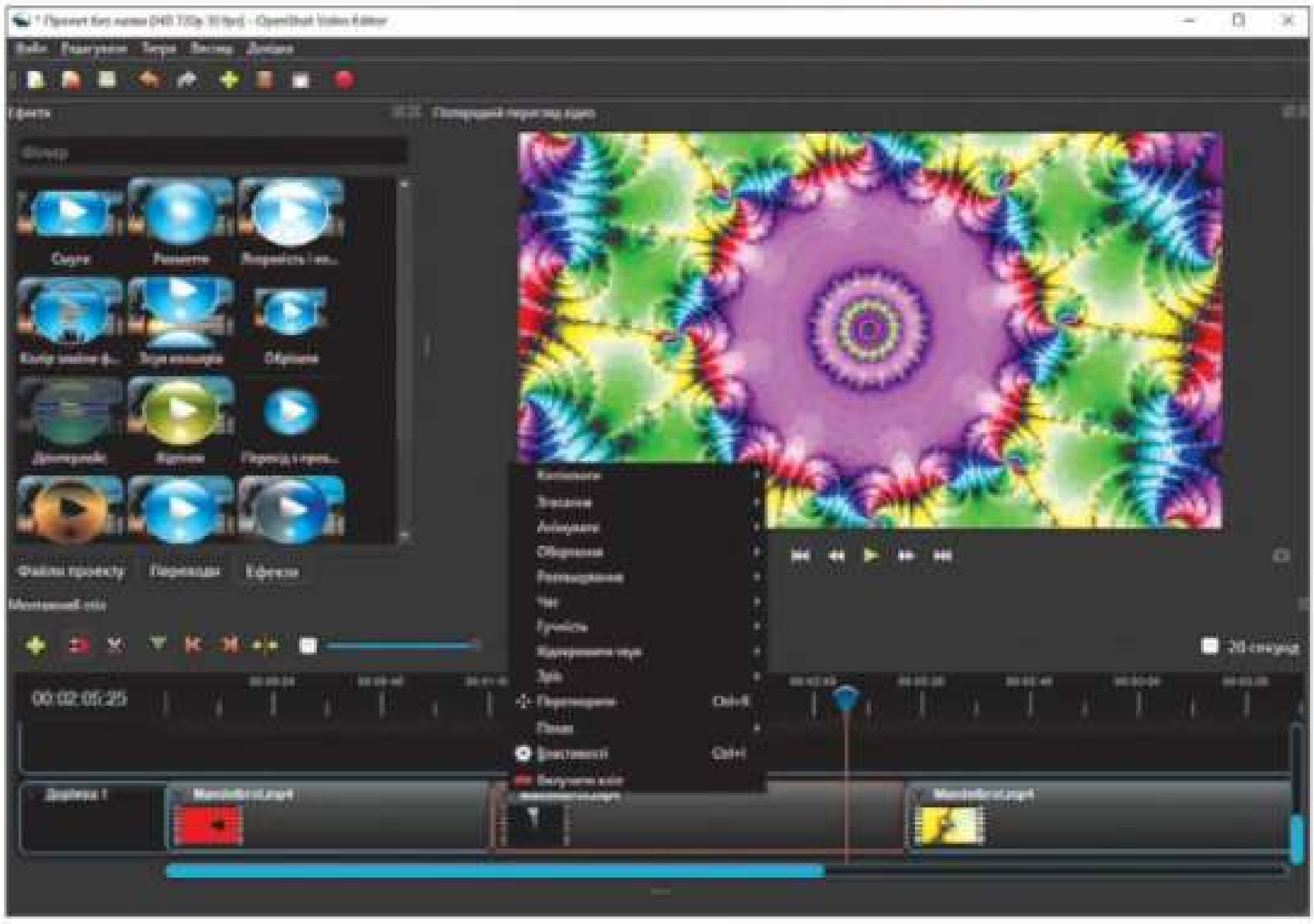
Що впливає на якість відео?

Однією з основних характеристик будь-якого відеофайлу є роздільна здатність (кількість точок по горизонталі і по вертикалі в кожному кадрі).

Як правило, що вища роздільна здатність відео, то якісніше зображення, але і більший обсяг файлу. Найпростішим і найшвидшим способом змінити роздільну здатність відео, а отже, і його обсяг, є використання онлайн-конвертерів.

Як працювати з відеоредактором OpenShot?

Вільнопоширюваний відеоредактор OpenShot має українізований інтерфейс і завантажується із сайту openshot.org.



У нижній частині вікна редактора розташовано часову шкалу, а під нею — доріжки. На кожній доріжці можна розмістити відео, аудіо, зображення, субтитри тощо, які відтворюватимуться протягом певного часового інтервалу. Аудіозаписи з різних доріжок, що перетинаються в часі, відтворюватимуться разом, а відео та зображення з вищих доріжок затулятимуть ті, що розташовані нижче.

Основні операції з відеозаписом в OpenShot

- Щоб **додати до проєкту зовнішній файл**, цей файл треба просто перетягнути на відповідну доріжку з операційної системи.

- Щоб змінити масштаб кліпу в часі, скористайся повзунком:

- Щоб **розрізати кліп**, потрібно скористатися інструментом «Ножиці»: . Натиснувши цю кнопку, потрібно потім клацнути доріжку в місцях розрізу. Тоді замість одного кліпу утвориться кілька частин, які можна видаляти, переміщувати в часі або на інші доріжки тощо.
- Щоб зберегти результат роботи в певному відеоформаті, потрібно виконати команду «Файл\Експортувати проєкт\Експортування відео» і у вікні, що відкриється, вибрати формат файлу, якість відео тощо.
  Повний набір операцій із кліпом можна виконати за допомогою меню, що відкривається кнопкою , розташованою в лівому верхньому куті кожного кліпу.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Назви приклади мультимедійних даних.
2. Які є найпоширеніші формати звукових файлів?
3. Які є найпоширеніші формати відеофайлів?
4. Поясни призначення кожного виду програм:

Грабери Рекордери	Плеєри	Кодеки	Конвертери	Редактори

5. Користуючись конвертером (наприклад, convert-video-online.com), збережи завантажене чи створене тобою відео три рази з трьома різними роздільними здатностями. Переглянувши їх та проаналізувавши розміри файлів, укажи основні відмінності отриманих відео.
6. Запиши на смартфон відео, що презентує тебе. Підбери та додай фонову музику.
   Добери цікаві фрагменти з відомих мультфільмів і «вріж» їх до своєї презентації (фрагменти повинні підсилювати зміст відео презентації через гумор).
7. Які переваги та недоліки найпоширеніших відеоформатів mp4 та avi?

§ 22. Створення скриншотів та скринкастів

Що є кращим для опрацювання мультимедіа: онлайн-сервіси чи автономні програми?

Якщо ти хочеш продемонструвати друзям досягнення в комп'ютерній грі або пояснити на прикладі, як працювати з якоюсь програмою, тобі знадобиться створити знімок екрана. Знімок екрана називають ще ***скриншотом***.

Скриншот, знімок (англ. screenshot) — зображення, отримане комп'ютером, яке зображує те, що бачить користувач на екрані монітора (з Вікіпедії).

Його можна зробити за допомогою:

- клавіші Print Screen (тоді скриншот копіюється в буфер обміну);
- додаткової програми з розширеним набором інструментів;
- стандартної програми Windows «засіб захоплення фрагментів» (англ. Snip & Sketch) із простим набором інструментів для редагування скриншоту;
- клавіш **Windows + Shift + S**.

Проте останнім часом усе більшої популярності набуває захоплення відео з екрана монітора, яке називають ***скринкастом***. За допомогою скринкасту можна показати процес проходження гри, пояснити друзям, як налаштувати систему, описати проблему, яка виникає під час роботи за ПК, записати серію відеоуроків.

Скринкаст (англ. screencast) — цифровий відеозапис інформації, виведеної на екран комп'ютера. Часто супроводжується голосовими коментарями (з Вікіпедії).

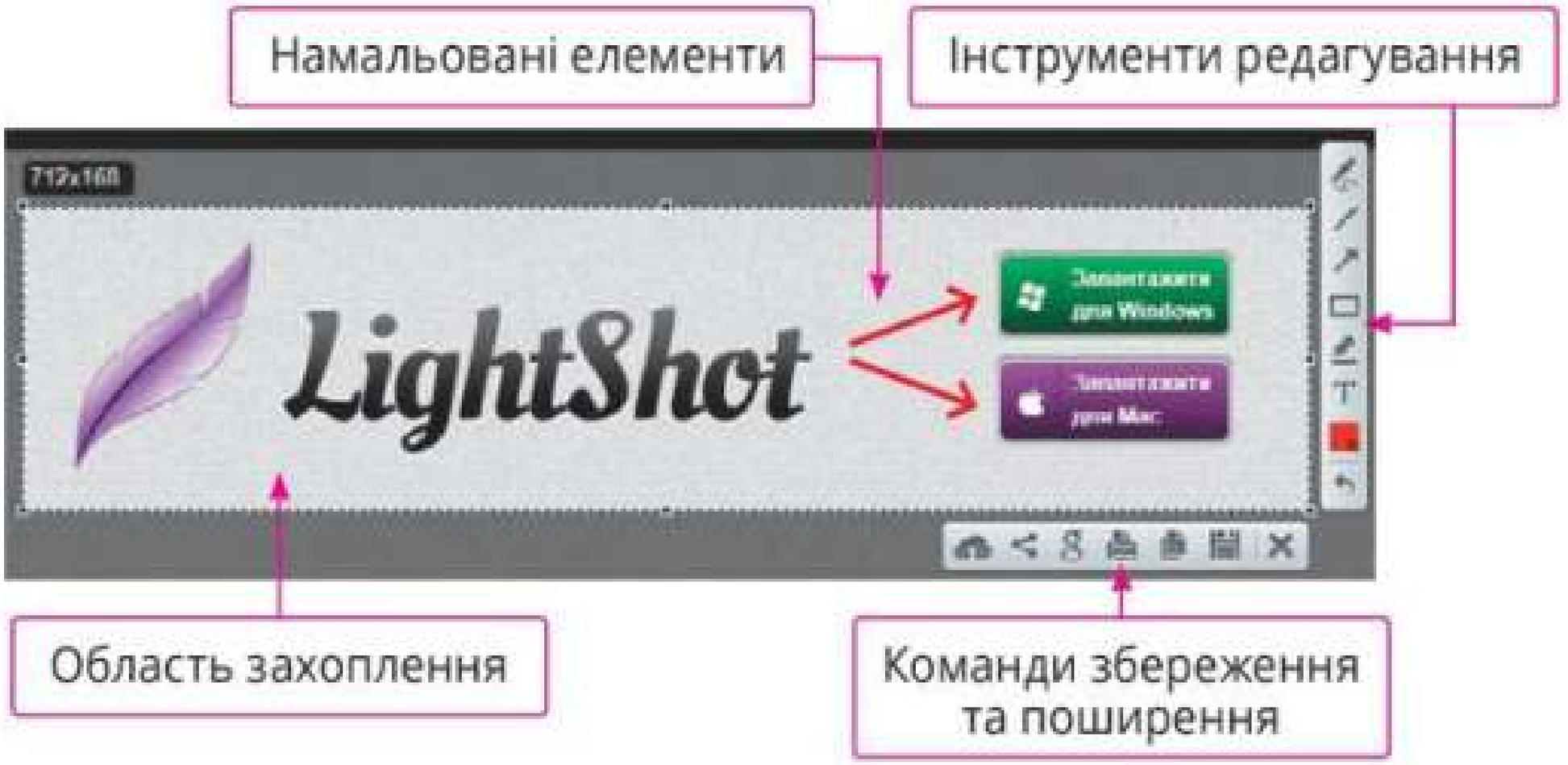
Завдання № 1

Завантаж та інсталюй програму Lightshot з офіційного сайту https://app.prntscr.com/.

Після встановлення Lightshot автоматично запускається у фоновому режимі. Значок програми можна побачити в системному треї (правий нижній кут екрана).

Для створення скриншоту потрібно натиснути клавішу Print Screen на клавіатурі та виділити мишею потрібну область екрана.

Після вибору області можна скористатися інструментами Lightshot для додавання тексту, стрілочки фігур. Під областю виділення відображається панель, за допомогою якої скриншот можна скопіювати в буфер обміну, зберегти як файл, поширити в хмарі тощо.



Завдання № 2

За допомогою програми Lightshot зроби скриншот вікна будь-якого відеоплеєра і за допомогою інструментів редагування підпиши його основні елементи інтерфейсу.

Завдання № 3

Створи скринкаст, що показує, як користуватися відеоредактором OpenShot, або інший маленький відеофрагмент на обрану тобою тему (наприклад, демонстрація твоїх вебсторінок).

Для цього скористайся рубрикою «Запитання-відповіді» та програмою OBS Studio.

У відео мають бути показані всі опановані тобою можливості відеоредактора OpenShot.

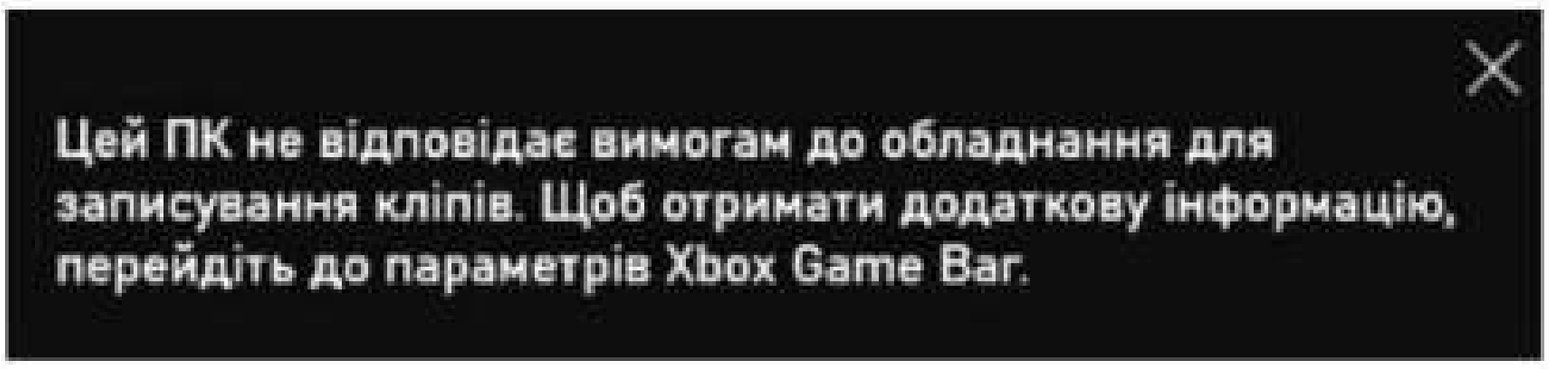
Збережи відеофрагмент та переглянь створене відео за допомогою плеєра.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Як створити скринкаст?

Скринкаст можна створити кількома способами.

Спосіб 1: за допомогою вбудованої функції в ОС Windows.
В ОС Windows 10 можна записати відео з екрана комп'ютера, використовуючи стандартну програму Xbox, що запускається через ігрову панель, яка викликається комбінацією клавіш **Win + G**. Проте умовою є відповідність обладнання ПК певним вимогам. Тому, натиснувши кнопку «Почати записування» (у вигляді кружка), ти можеш отримати таке повідомлення:



Спосіб 2: інсталювати спеціальну програму:

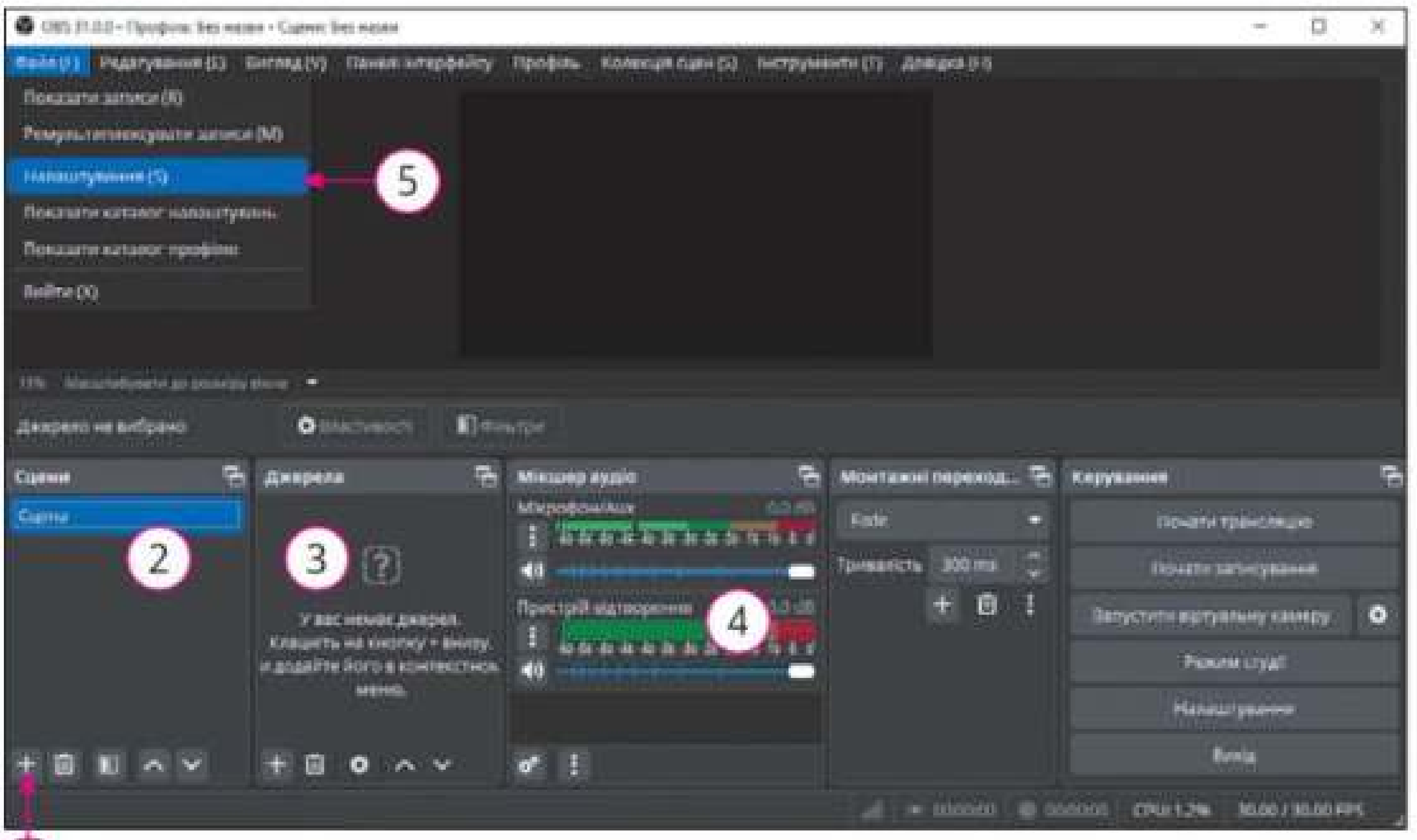
Є також portable-програми, що не потребують інсталяції, наприклад screencast-o-matic.com/screen-recorder.

Спосіб 3: використати онлайн-сервіси чи додатки для браузера:
screenapp.io/#/
www.screencastify.com
recordscreen.io
www.loom.com

Як створити скринкаст за допомогою програми OBS Studio?

КРОК 1.

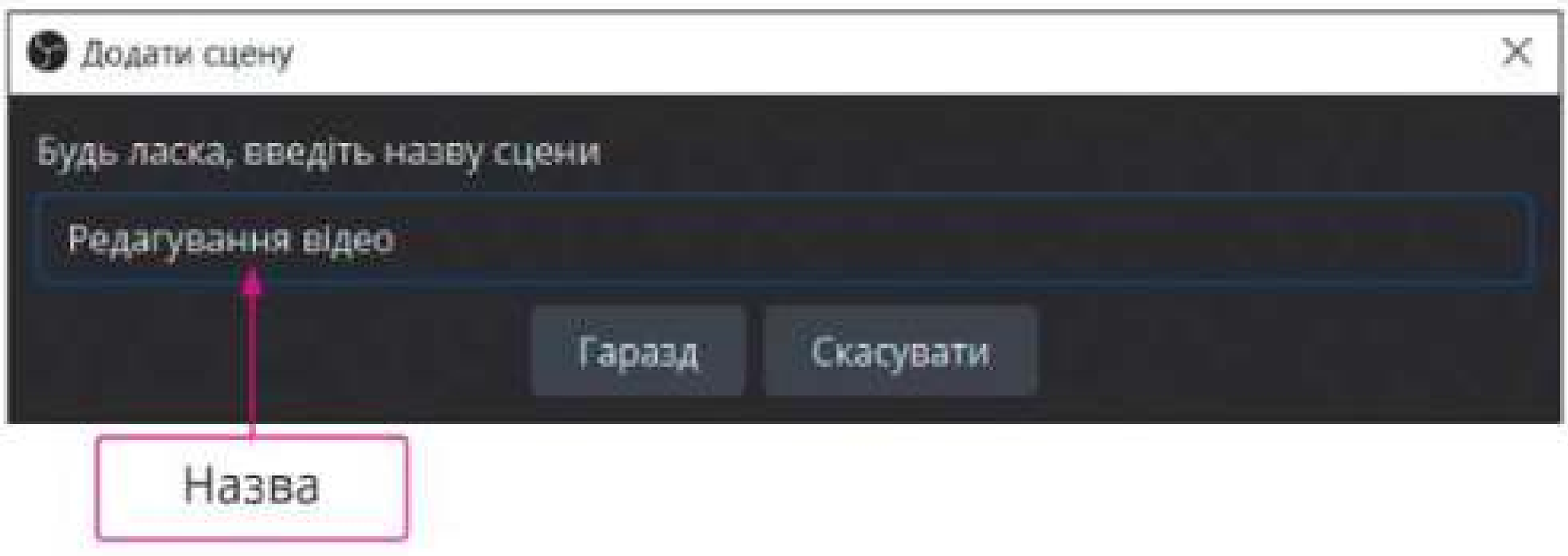
Завантаж OBS Studio з офіційного сайту та встанови його на свій комп'ютер.
https://obsproject.com/



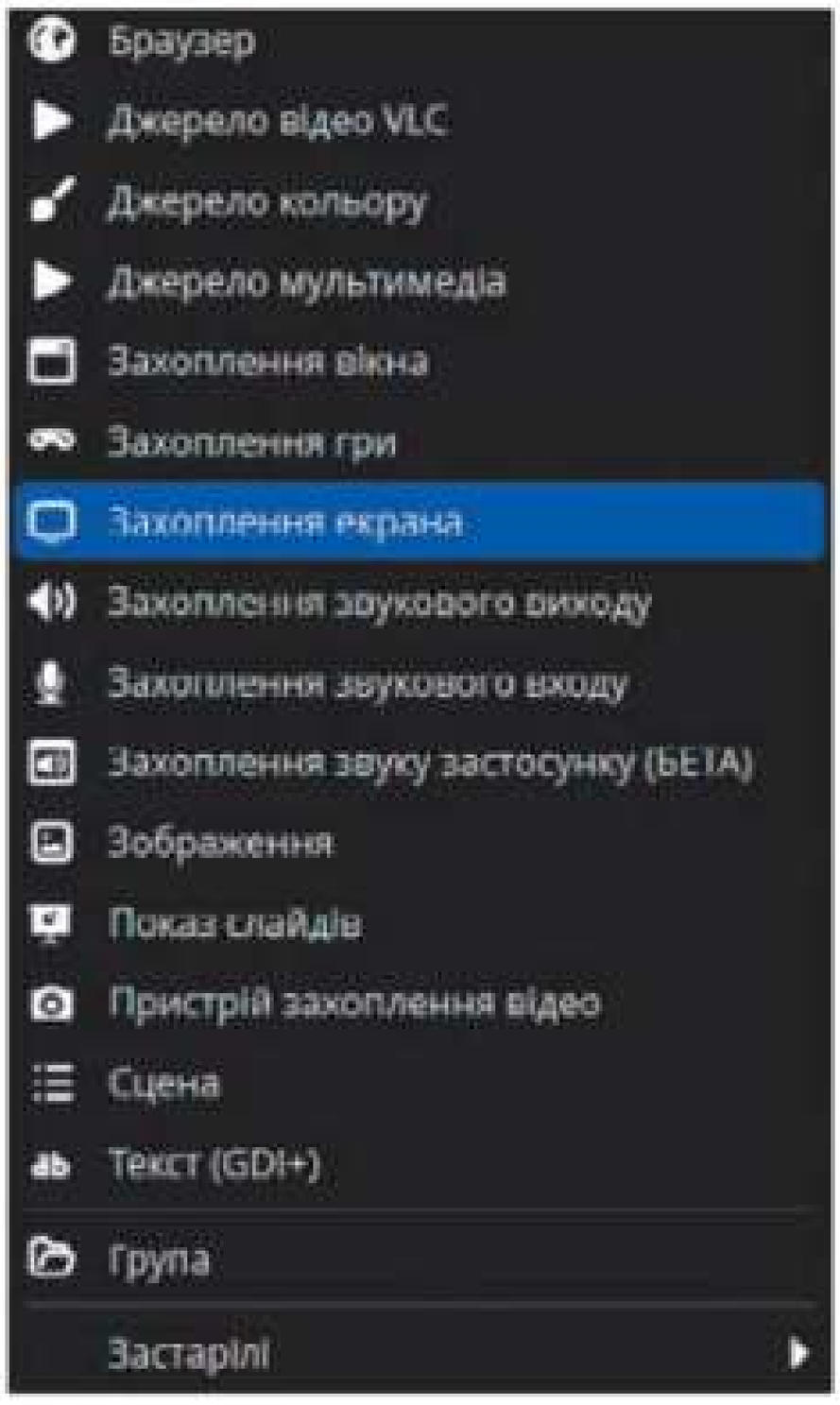
Під час першого запуску OBS Studio може відкритися вікно з пропозицією обрати оптимальні налаштування. Для створення скринкастів необхідно обрати режим **Оптимізувати тільки для запису, а не трансляції**.

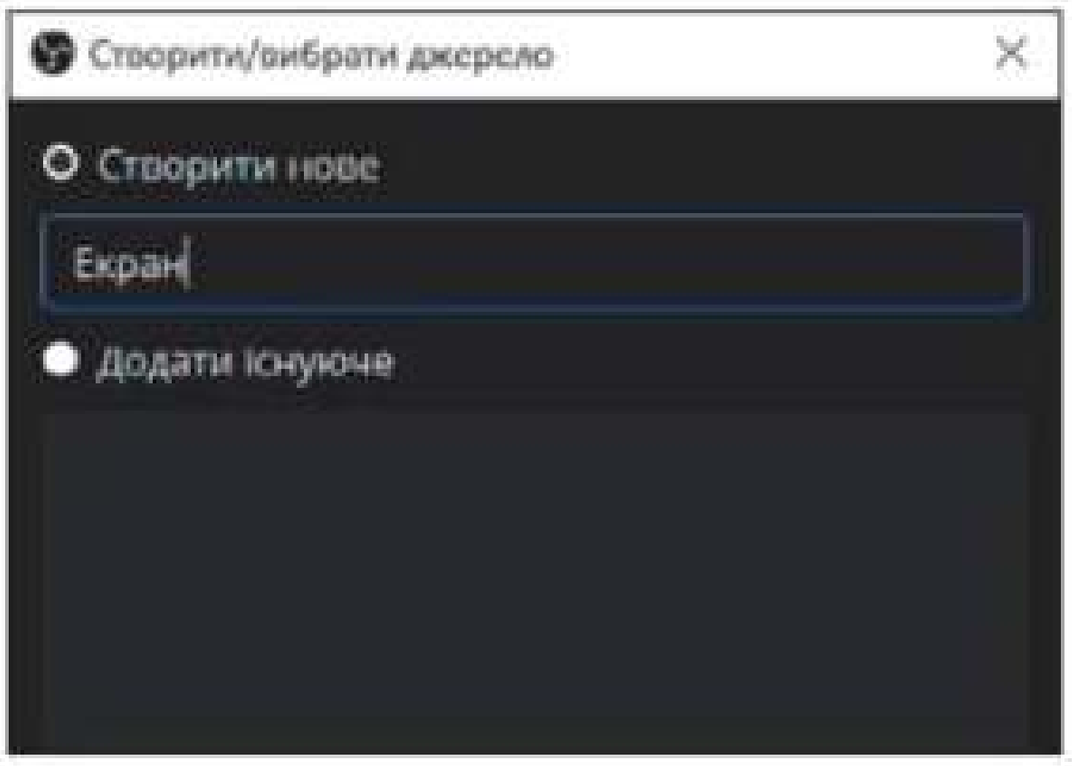
КРОК 2.

Створи нову сцену. Для цього у вікні «Сцени» (2) натисни кнопку + (1), щоб створити нову сцену. Назви її.

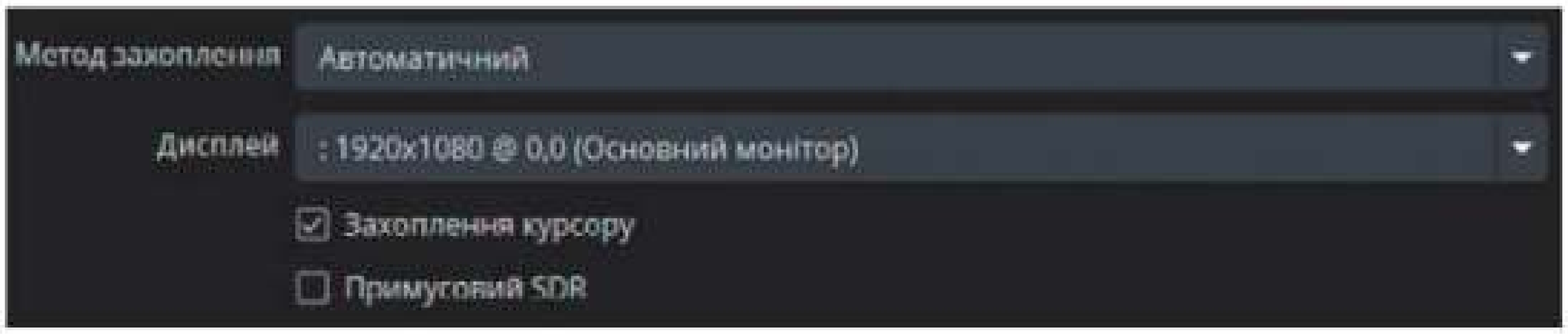


У вікні «Джерела» (3) натисни **+** і обери **Захоплення екрана**, дай назву джерелу. Якщо у тебе декілька моніторів, то обери, з якого саме здійснюватиметься захоплення відео.





Встановлення прапорця **Захоплення курсору** дасть змогу записувати рухи вказівника миші.



За потреби налаштуй мікрофон (4).

КРОК 3.

Налаштуй формат запису та вкажи папку для збереження відео.

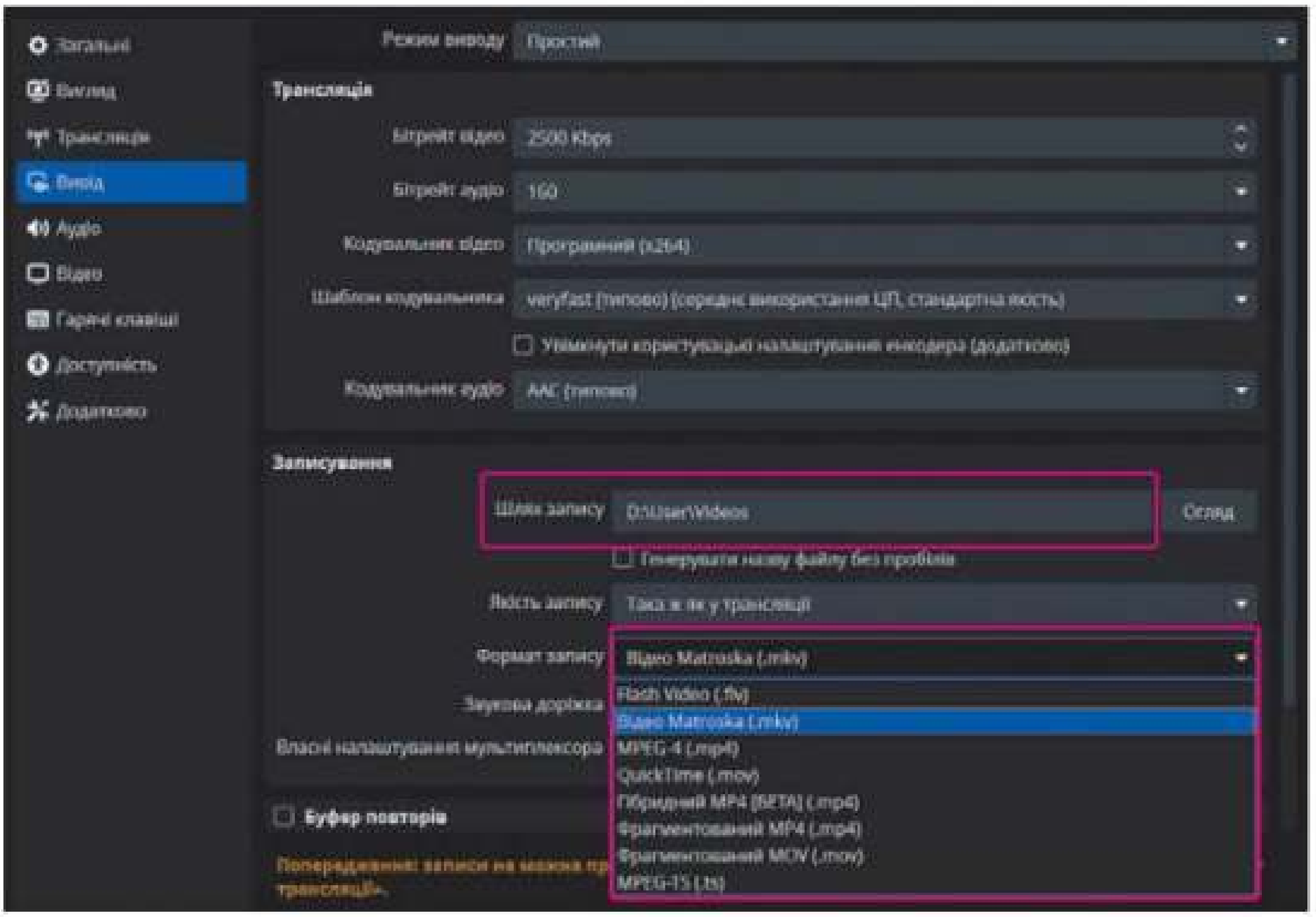
Формат MKV (Matroska Video) — це мультимедійний контейнер, який може зберігати відео, аудіо, субтитри та інші дані в одному файлі. Його основна перевага — гнучкість та підтримка багатьох типів мультимедійних потоків. Якщо під час запису відео в OBS Studio виникне збій (наприклад, вимкнеться комп'ютер), MKV може бути відновлений без втрати даних, на відміну від формату MP4.

OBS Studio за замовчуванням рекомендує MKV для запису, щоб уникнути втрати файлів через неочікувані збої. Якщо потрібен

MP4 для використання на інших платформах, після запису можна конвертувати MKV у MP4 відразу в OBS:

1. **Файл — Ремультиплексувати записи**.
2. Обери запис у MKV і натисни кнопку **Ремультиплексування**.

Для налаштування формату запису виконай команду **Файл — Налаштування** (5) та зміни необхідні параметри, наприклад роздільну здатність (пункт **Відео**), папку для автоматичного збереження відеофайлу та його формат (пункт **Вивід**)



та гарячі клавіші для керування записом (пункт **Гарячі клавіші**).

КРОК 4.

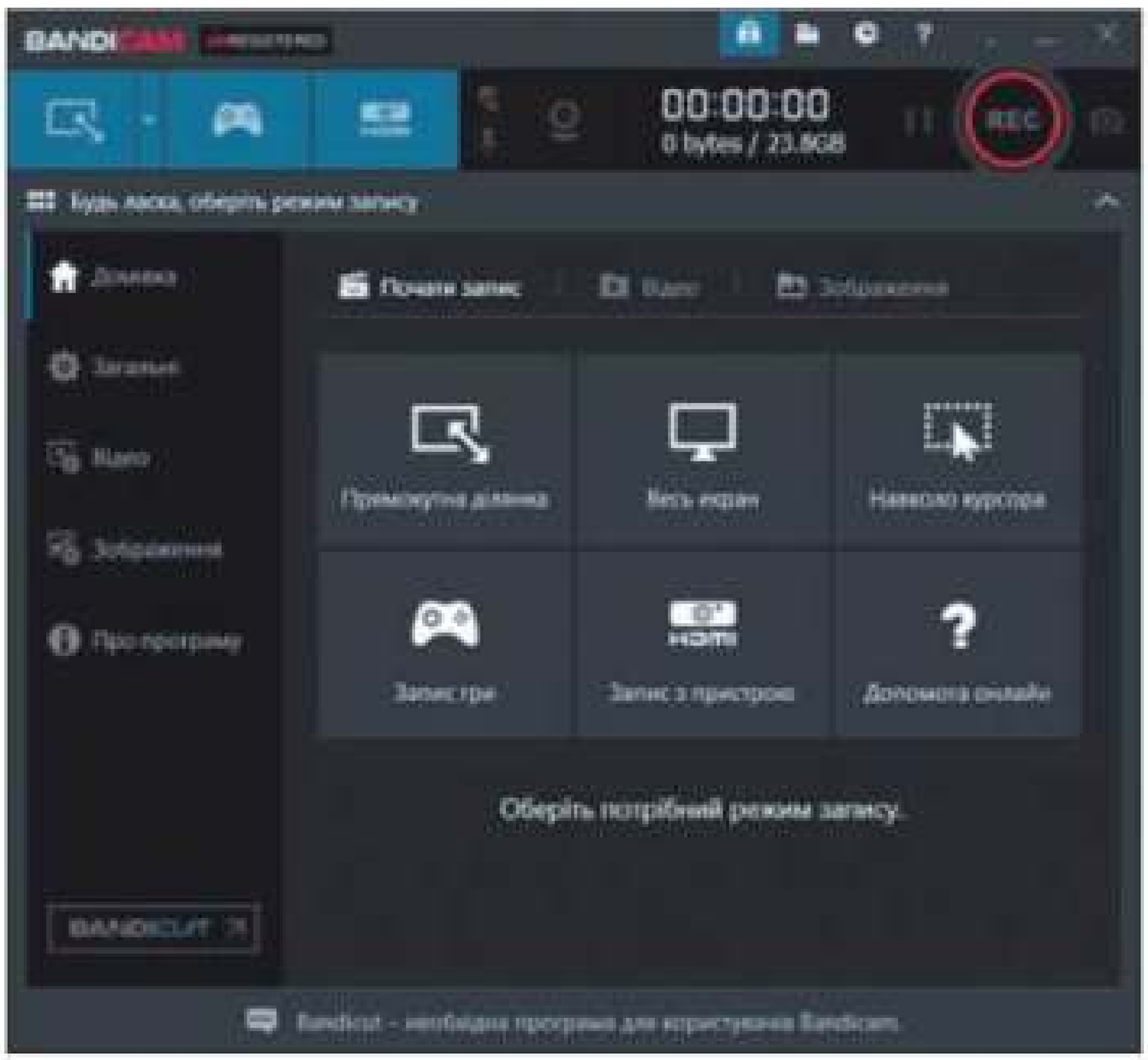
Відкрий застосунок, скринкаст якого збираєшся записати, та запиши його, використовуючи визначені тобою гарячі клавіші.

Після завершення запису відео автоматично буде збережено у вказаній папці; переглянь його.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Назви відомі тобі програми та сервіси для захоплення відео з екрана.
2. Опиши можливості програми LightShot.
3. Пошукай в інтернеті онлайн-сервіс для запису відео з екрана. Спробуй самостійно записати відео за його допомогою.
4. Досліди можливості сервісу 123apps.com/. Визнач його переваги та недоліки. Чи можна цей онлайн-сервіс назвати сервісом для опрацювання об'єктів мультимедіа? Аргументуй свою думку.
5. Порівняй можливості програми OBS Studio з іншою подібною програмою — BANDICAM.



Про її можливості дізнайся з офіційного сайту: www.bandicam.com/ua/start/. Назви переваги та недоліки кожної з програм. Що, на твою думку, потребує вдосконалення у програмі **OBS Studio**? Який важливий інструмент відсутній у **BANDICAM**?

6. Досліди сервіс https://getgreenshot.org/, порівняй його можливості з LightShot.

§ 23. Сервіси для роботи з мультимедійними об'єктами

Як обрати найбільш вдалий сервіс для створення мультимедійного об'єкта з урахуванням мети проєкту, доступних ресурсів та технічних можливостей?

Сьогодні світ мультимедіа — це простір безмежних можливостей. У ньому ми можемо розповідати власні історії, ілюструвати ідеї та ділитися своєю креативністю з іншими. За допомогою різноманітних інструментів ти можеш створити щось, що розсмішить твоїх друзів, допоможе пояснити складну тему чи навіть стане основою майбутнього стартапу.

Завдання № 1

Досліди сервіс Bitmoji (https://www.bitmoji.com).

Bitmoji є безкоштовним сервісом, у якому можна створювати персоналізовані мультяшні аватари та використовувати їх у вигляді стикерів у месенджерах і соціальних мережах. Застосунок доступний для завантаження на платформах App Store та Google Play.

Створи за його допомогою власний Bitmoji-стикер. Додай його до віртуальної листівки або презентації (наприклад, у Google Slides або Canva).

Завдання № 2

Досліди ресурс Animated Drawings (https://sketch.metademolab.com).

Користуючись рубрикою «Запитання-відповіді», дізнайся про цей ресурс більше. Намалюй свого персонажа та анімуй його.

Завдання № 3

Об'єднайтеся в пари та створіть за допомогою засобів MS Sway або Prezi коротку мультимедійну історію у форматі коміксу. Наприклад, зробіть кілька скриншотів стикерів, створених у завданні 1, і об'єднайте їх у послідовність подій.

Завдання № 4

Комп'ютерні ігри — один із найпоширеніших напрямів використання об'єктів мультимедіа. Спробуй себе в ролі розробника ігор за допомогою онлайн-конструктора ігор editor.construct.net.

Для цього можеш скористатися різноманітними уроками, що опубліковані на сайті, та інтерактивною інструкцією для новачків.

Також навчальні матеріали із цієї теми можеш знайти у сервісі YouTube за відповідними ключовими словами.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Які можливості має ресурс Animated Drawings?

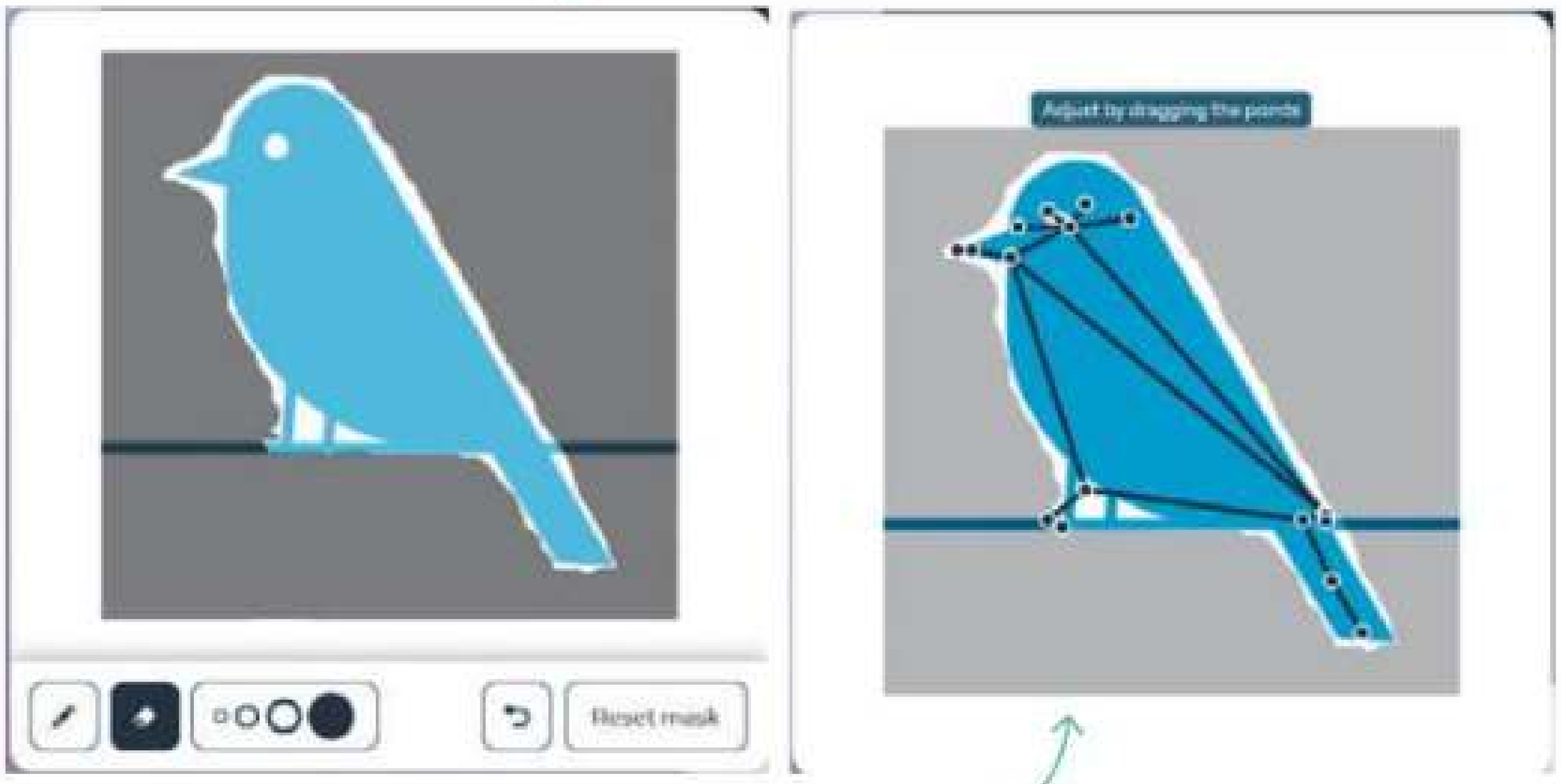
Animated Drawings — це інструмент на основі штучного інтелекту, розроблений Meta AI Research, який дає змогу перетворювати статичні малюнки персонажів на анімовані. Тобто користувач може створити власний малюнок персонажа на папері, оцифрувати його та додати до середовища для створення рухів, таких як танці, стрибки чи хода.

Як користуватися Animated Drawings?

1. Перейди на офіційний сайт https://sketch.metademolab.com/ і завантаж файл зі своїм малюнком.

Ресурс англомовний. Якщо застосовано засіб автоматичного перекладу сторінок у браузері, то програма може працювати некоректно.

2. Затіни тло та висвітли об'єкт анімації за допомогою інструментів **Олівець** та **Гумка**.



3. Зміни положення точок суглобів.
4. Обери бажаний тип руху для свого персонажу з доступних варіантів.
5. Переглянь створену анімацію, за бажанням збережи її або поділися з іншими.

Які можливості дає Microsoft Sway і як з ним працювати?

Sway — це продукт корпорації Microsoft, що дає змогу створювати мультимедійні презентації та відразу публікувати їх у вигляді веб-сайтів.

Sway практично не обмежує творче самовираження: ти можеш створити інтерактивний звіт, презентацію, бюлетень, особисту історію, фотоальбом або візуальний звіт про подорож тощо та ділитися ними.

Існує чотири основні типи вмісту, які можна створити за допомогою Sway:

Звіти

Презентації

Бюлетені

Історії

Однак цей набір умовний, і насправді в програмі Sway можна створити майже будь-які візуальні та інтерактивні документи. Наприклад, шаблони та рекомендовані презентації Sway включають:

- резюме
- проєкти
- фотоальбоми
- навчальну документацію
- підручники
- повідомлення у блозі

MS Sway можна завантажити й інсталювати як окрему програму, а також працювати із цим засобом в онлайні, якщо є обліковий запис Microsoft. Щоб скористатися онлайновим варіантом, перейди за адресою sway.office.com у будь-якому браузері, а потім натисни кнопку «Вхід» зверху справа. Коли з'явиться відповідний запит, введи адресу електронної пошти та пароль свого облікового запису Microsoft. Якщо в тебе ще немає цього облікового запису, безкоштовно створи його на вебсторінці www.microsoft.com/account

Вичерпна довідка щодо Sway українською мовою міститься за адресою https://support.microsoft.com/uk-ua/sway

Що таке Prezi?

Prezi — це один з найпопулярніших хмарних сервісів для створення інтерактивних презентацій, яким користуються понад 50 млн користувачів. Він розташований за адресою prezi.com.

Сервіс надає велику кількість цікавих рішень для візуалізації контенту завдяки використанню мультимедійних об'єктів, векторної та іншої графіки. Крім того, тут запропоновано безліч заготовок, стилів і шаблонів, які прикрасять контент і нададуть презентації привабливого вигляду.

Також серед переваг Prezi можна відзначити можливість спільної роботи над проєктом кількох користувачів, публікацію готової презентації у блозі або на сайті тощо. Продукт є умовно безкоштовним. У безкоштовному режимі функції обмежені, і ви можете користуватися ним протягом місяця.

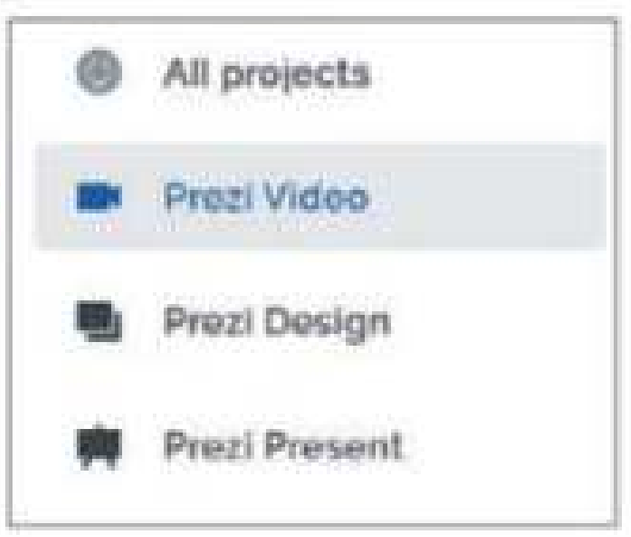
Щоб розпочати роботу з Prezi, потрібно:

1. Увійти на сайт prezi.com.
2. Натиснути кнопку зверху справа — Get started.
3. Зареєструватися, вибравши один зі своїх облікових записів.

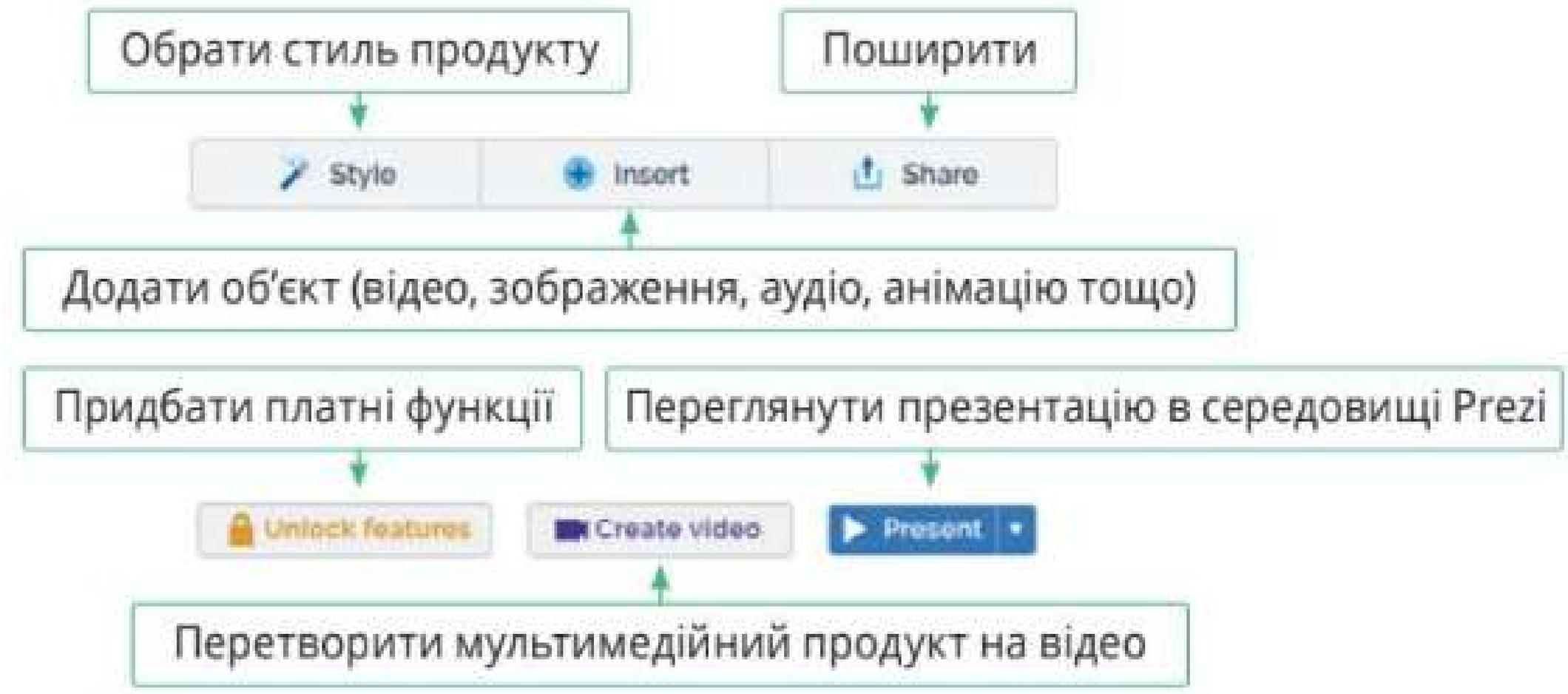
Оскільки мова інтерфейсу Prezi англійська, можна користуватися вбудованим у браузер перекладачем.

Основні продукти, які можна створити в сервісі Prezi, — це відеофрагменти, інтерактивні презентації, інфографіка та інші презентаційні продукти за готовими дизайнерськими шаблонами.

На початку роботи із сервісом в меню, що розташоване зліва, потрібно вибрати тип продукту.



Власне процес створення мультимедійного продукту в Prezi є інтуїтивно зрозумілим. Основні дії можна виконати за допомогою розташованого зверху меню:



ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — РОЗУМІННЯ — СТВОРЕННЯ

1. Які онлайн-сервіси для створення мультимедійних презентацій тобі відомі?
2. Які інші мультимедійні об'єкти можна створити за допомогою онлайн-сервісів?
3. Наведи приклади реальних життєвих проблем, для вирішення яких знадобляться навички створення мультимедійних об'єктів.
4. Створи будь-який мультимедійний продукт за допомогою сервісу Canva.

§ 24. Розміщення відеофайлів в інтернеті

Як привабити глядачів на свій YouTube-канал?

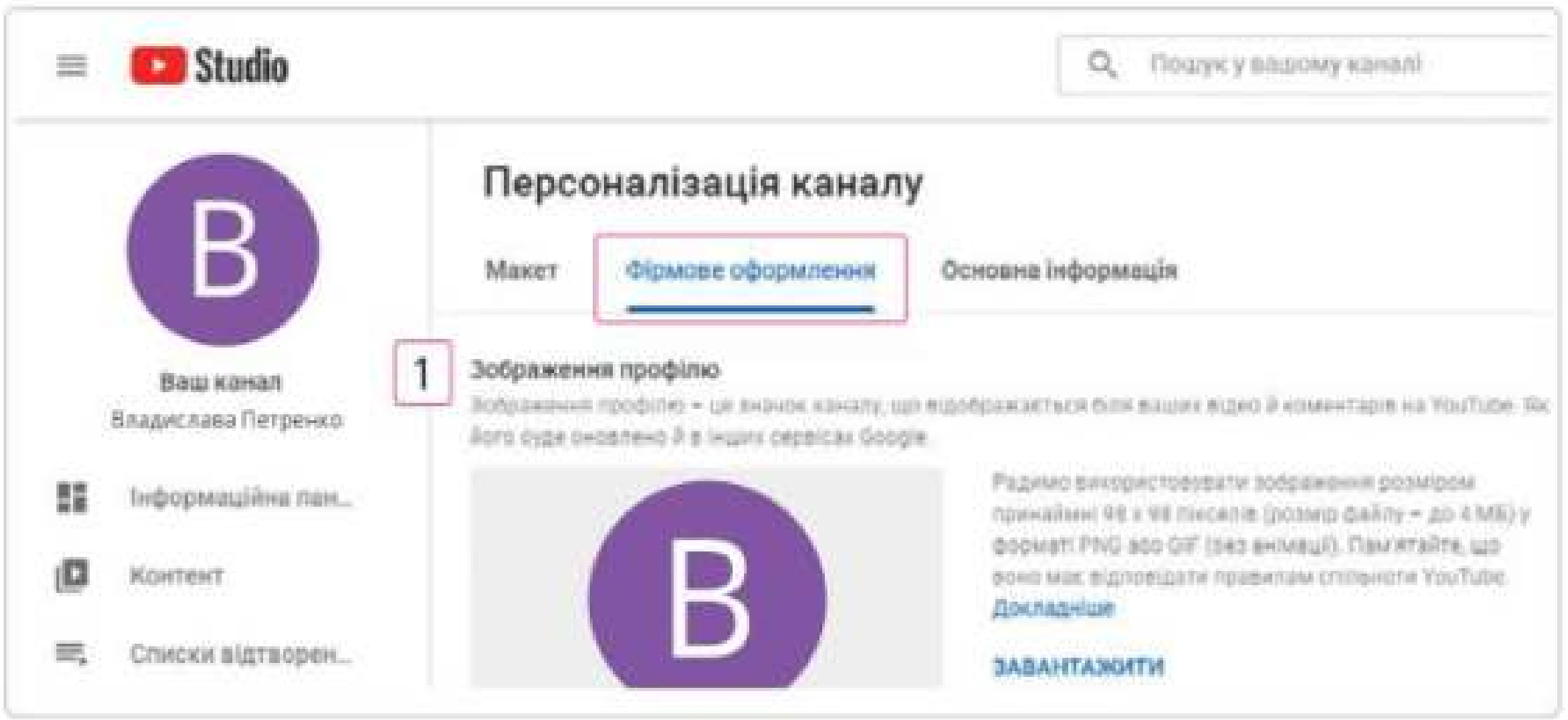
Ти вже вмієш створювати відеоролики. Але дивитися самому / самій свої ж ролики нецікаво. Щоб здобути ширшу глядацьку аудиторію, відео слід опублікувати в інтернеті. Як ти, напевно, вже знаєш, найпопулярніший засіб для цього називається YouTube. Сьогодні ми дізнаємося в деталях, як працювати із цим сервісом.

Завдання № 1

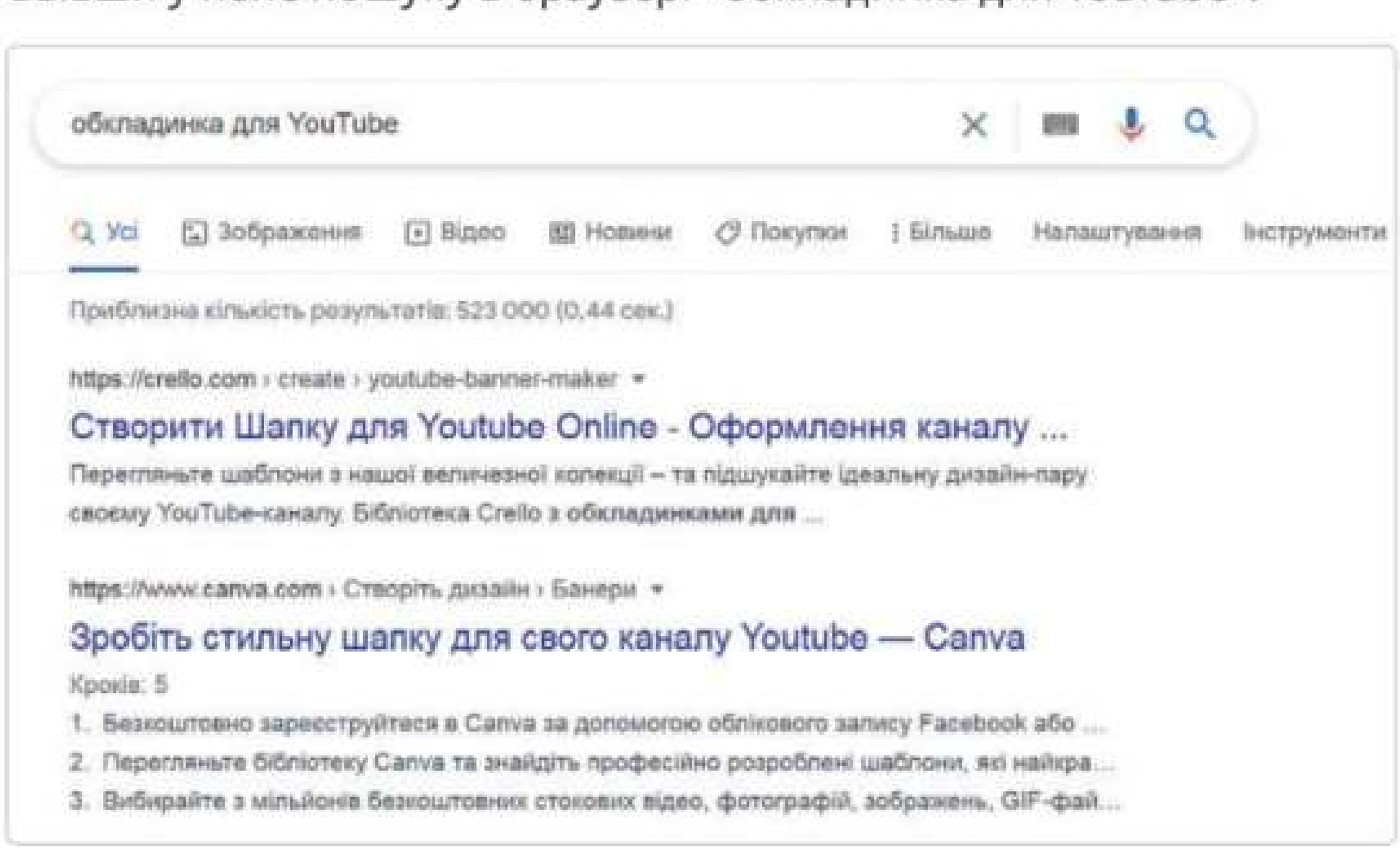
Користуючись рубрикою «Запитання-відповіді», дізнайся про відеохостинг та пошукай в інтернеті п'ять найпопулярніших сервісів відеохостингу. Створи їх мультимедійну презентацію з додаванням музики та збережи її у форматі mp4. Для цього можеш скористатися як опанованими на минулих заняттях програмами, так і іншими сервісами.

Завдання № 2

1. Створи свій канал на YouTube. Як це зробити, дізнайся з рубрики «Запитання-відповіді». Персоналізуй його, як показано на малюнках.



2. Виконай його оформлення. Можеш скористатися онлайн-сервісами, що надають шаблони обкладинок спеціально для каналу YouTube, ввівши у поле пошуку в браузері «обкладинка для YouTube».



Завдання № 3

Підпишись на будь-який освітній канал. Знайди цей канал, ввівши в поле пошуку назву тематики, що тебе цікавить, і натисни кнопку «Підписатися під обраним відео».

Завдання № 4

1. Завантаж на свій канал відео, створене у завданні № 1, додавши до нього теги пошуку.
2. Отримай посилання на своє відео, скопіюй його в буфер обміну та відкрий у новому вікні браузера.
3. Спробуй знайти завантажене відео за допомогою рядка пошуку YouTube, використовуючи вказані тобою теги.

Завдання № 5

Використовуючи довідку, support.google.com/youtube/answer/94316?hl=uk та рубрику «Запитання-відповіді», додай до свого відео субтитри та музику з безкоштовної Фонотеки сервісу Youtube. Про Фонотеку можеш дізнатися також зі статті довідки: support.google.com/youtube/answer/3376882.

Завдання № 6

1. У вікні браузера перейди на відеохостинг YouTube за адресою www.youtube.com.
2. Знайди на YouTube відеоролик за ключовою фразою «Як заробити на YouTube», що набрав найбільше переглядів. Для пошуку застосуй фільтри: довжина до 4 хв, сортування за кількістю переглядів.
3. Відкрий знайдене відео та переглянь його.
4. Завантаж знайдене відео на комп'ютер.
5. Перевір, що завантаження відбулося успішно, переглянувши скачане відео за допомогою плеєра.

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Для чого призначено відеохостинг?

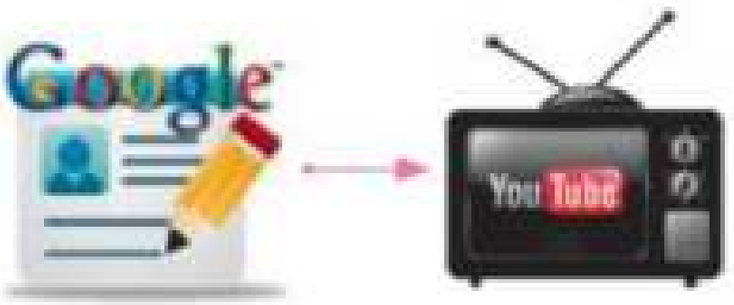
Відеохостинг дає можливість:

- переглядати відео;
- завантажувати власне відео;
- створювати відеотеку;
- підписуватися на оновлення відео;
- бачити історію переглядів.

Найпопулярнішим сьогодні відеохостингом є YouTube. На ньому кожен користувач може публікувати та популяризувати свої відеозаписи. За поширеністю у світі наступні два сервіси відеохостингу — це Netflix і Hulu, однак вони здебільшого орієнтовані на випуск і продаж професійних фільмів. Сервіс Vimeo за можливостями подібний до YouTube і до того ж не відображає реклами, однак безкоштовний тарифний план на ньому має дуже обмежені можливості.

Що таке канал YouTube?

У сервісі YouTube терміни «канал» і «обліковий запис» є синонімами. Оскільки відеохостинг належить компанії Google, то кожен власник облікового запису Google може створити свій YouTube-канал або підписатися на канал іншого користувача.



Фактично YouTube об'єднує два сервіси: за адресою youtube.com можна переглядати різноманітні канали та підписуватися на них, а за адресою studio.youtube.com можна створювати та редагувати відео у власному каналі.

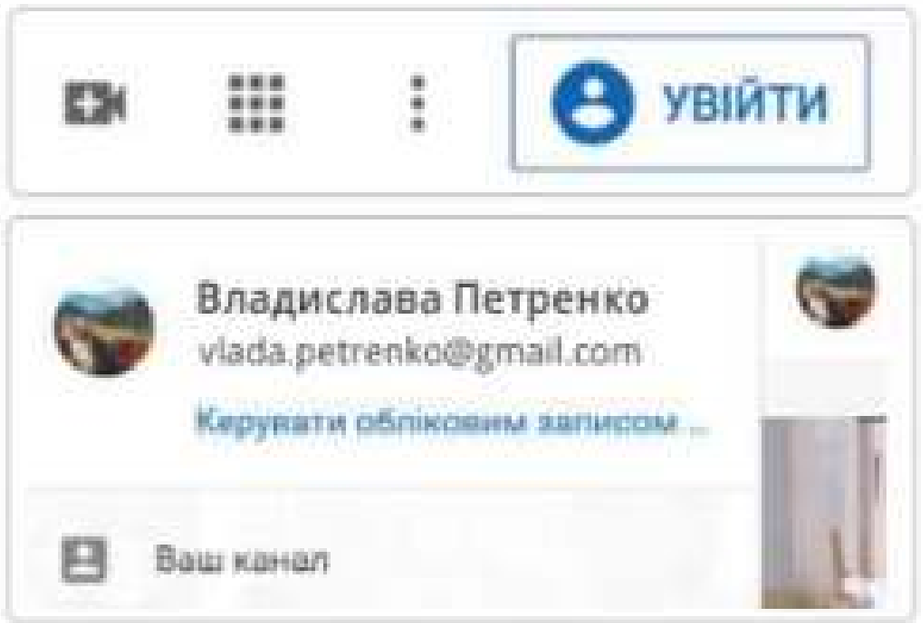
Як підписатися на наявний канал YouTube?

Для цього натисни кнопку «Підписатися» під будь-яким відео на YouTube або на сторінці каналу. Коли ти підпишешся на канал, усі додані в ньому нові відео з'являтимуться в розділі «Підписки» під твоїм обліковим записом у сервісі YouTube.

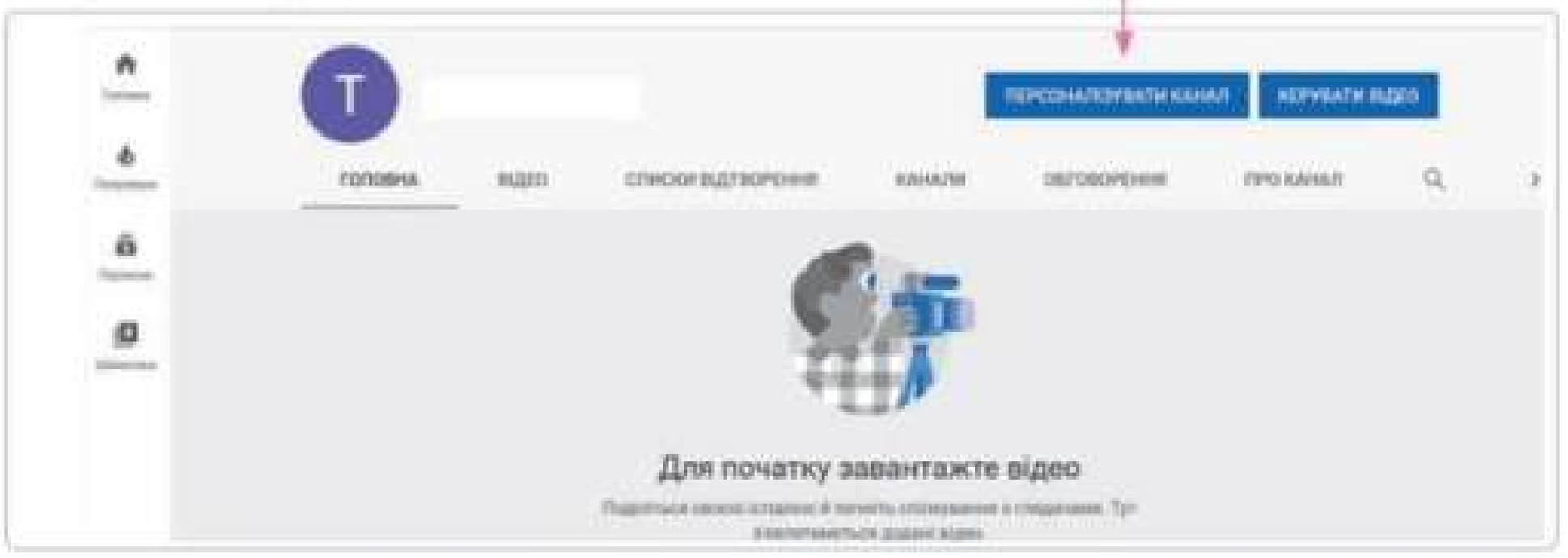
Крім того, ти отримуватимеш сповіщення про новий вміст у каналі. За умовчанням надсилаються сповіщення тільки про найважливіші події в каналі, але це можна змінити в налаштуваннях сповіщень свого облікового запису YouTube.

Як створити власний канал?

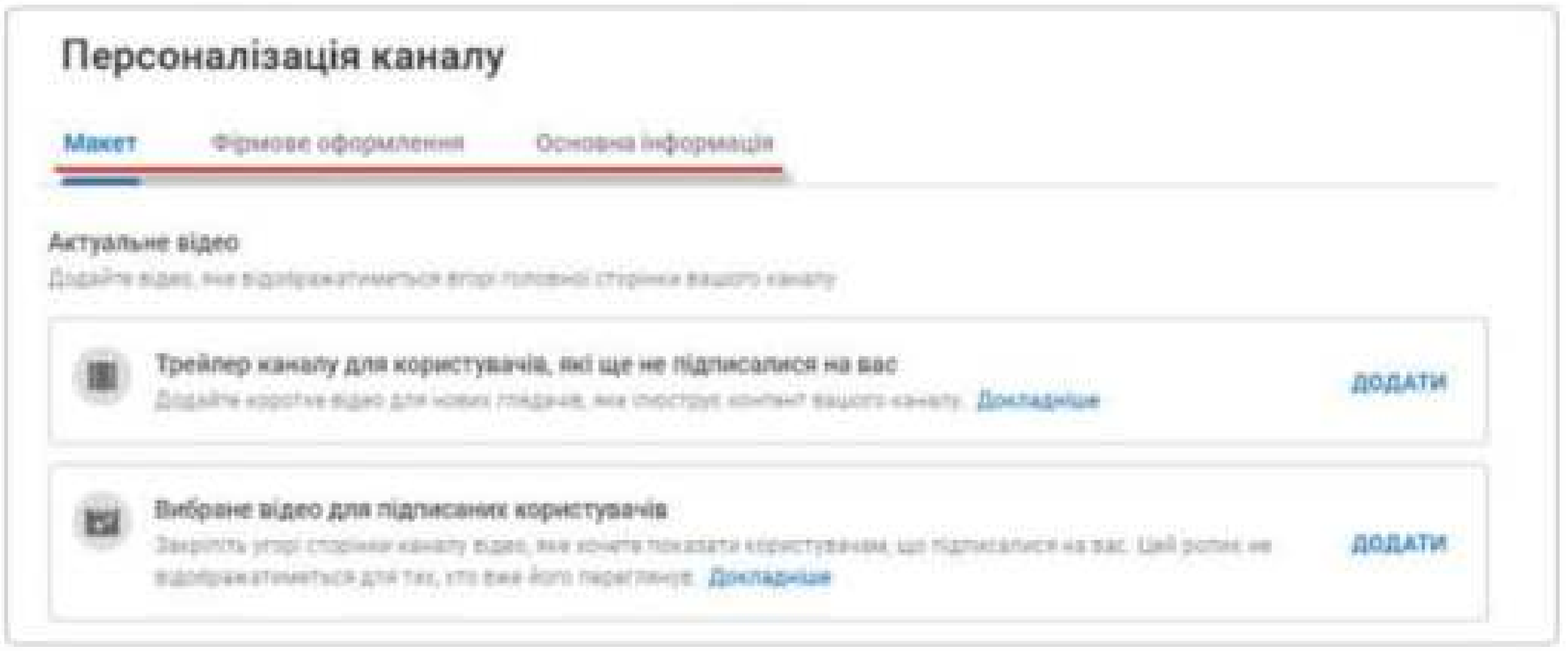
1. Перейди на сервіс www.youtube.com.
2. Клацни кнопку для входу в обліковий запис Google.
3. Після введення логіна та пароля клацни аватарку свого облікового запису і вибери пункт «Ваш канал».



4. Відкриється вікно із зображеним меню, у якому натисни кнопку «Персоналізувати канал».



5. Відкриється вікно персоналізації каналу. На трьох його вкладках можна оформити канал та створити його опис.

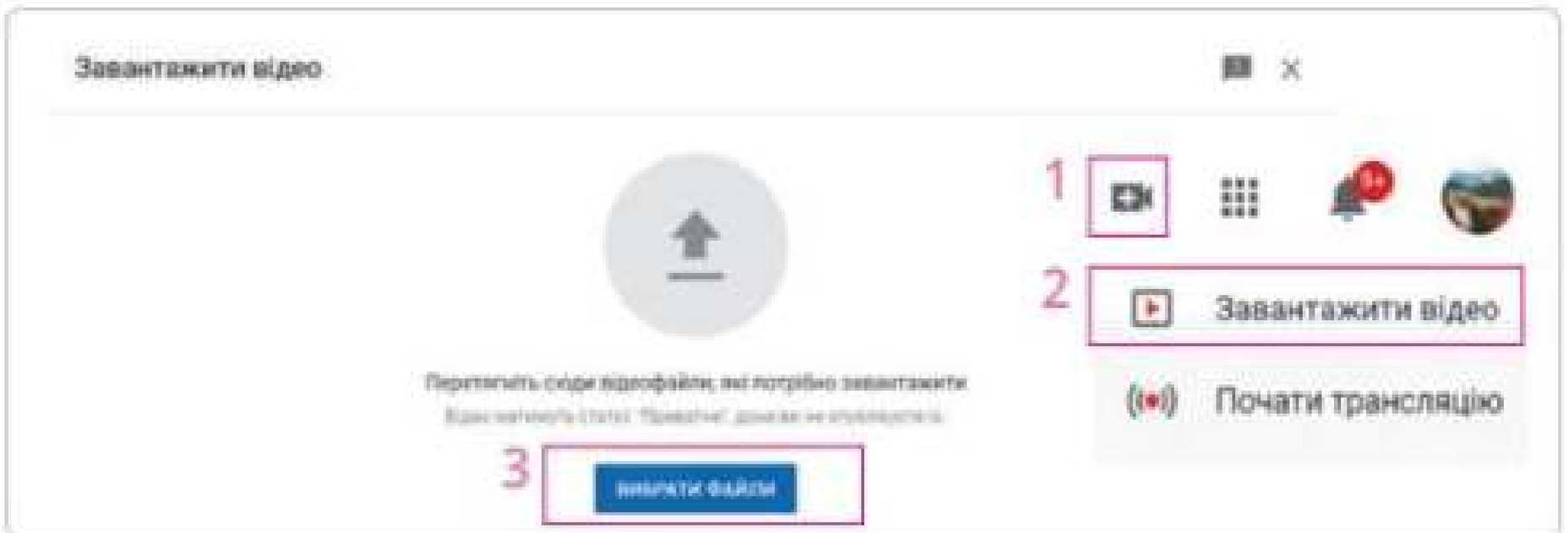


Як завантажити відео на свій канал?

Спочатку увійди в обліковий запис Google та перейди на хостинг YouTube. Або перейди в YouTube Студію за адресою studio.youtube.com.

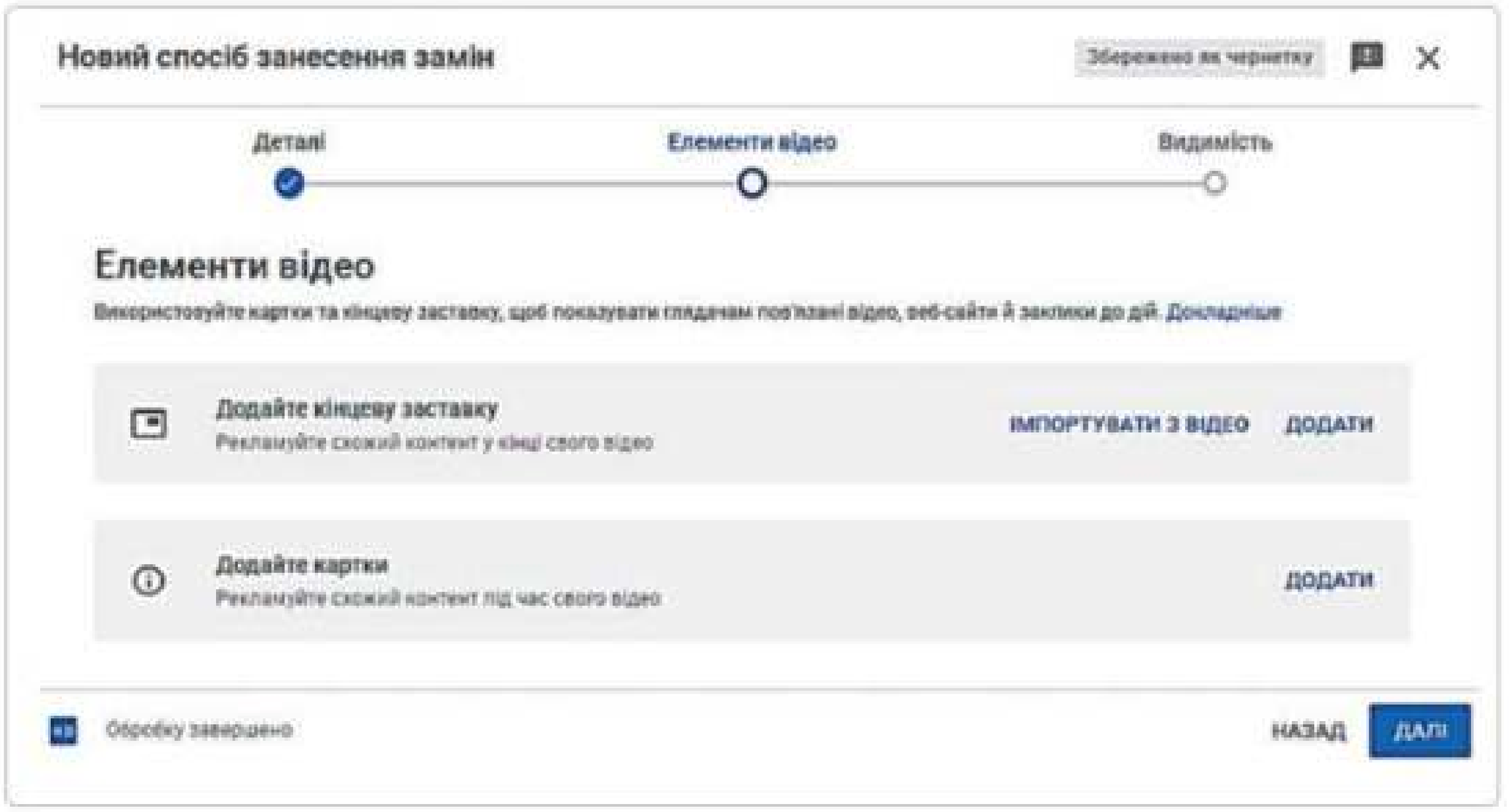
Після того:

1. Натисни значок (Створити).
2. Вибери команду «Завантажити відео».
3. Натисни кнопку «Вибрати файли».

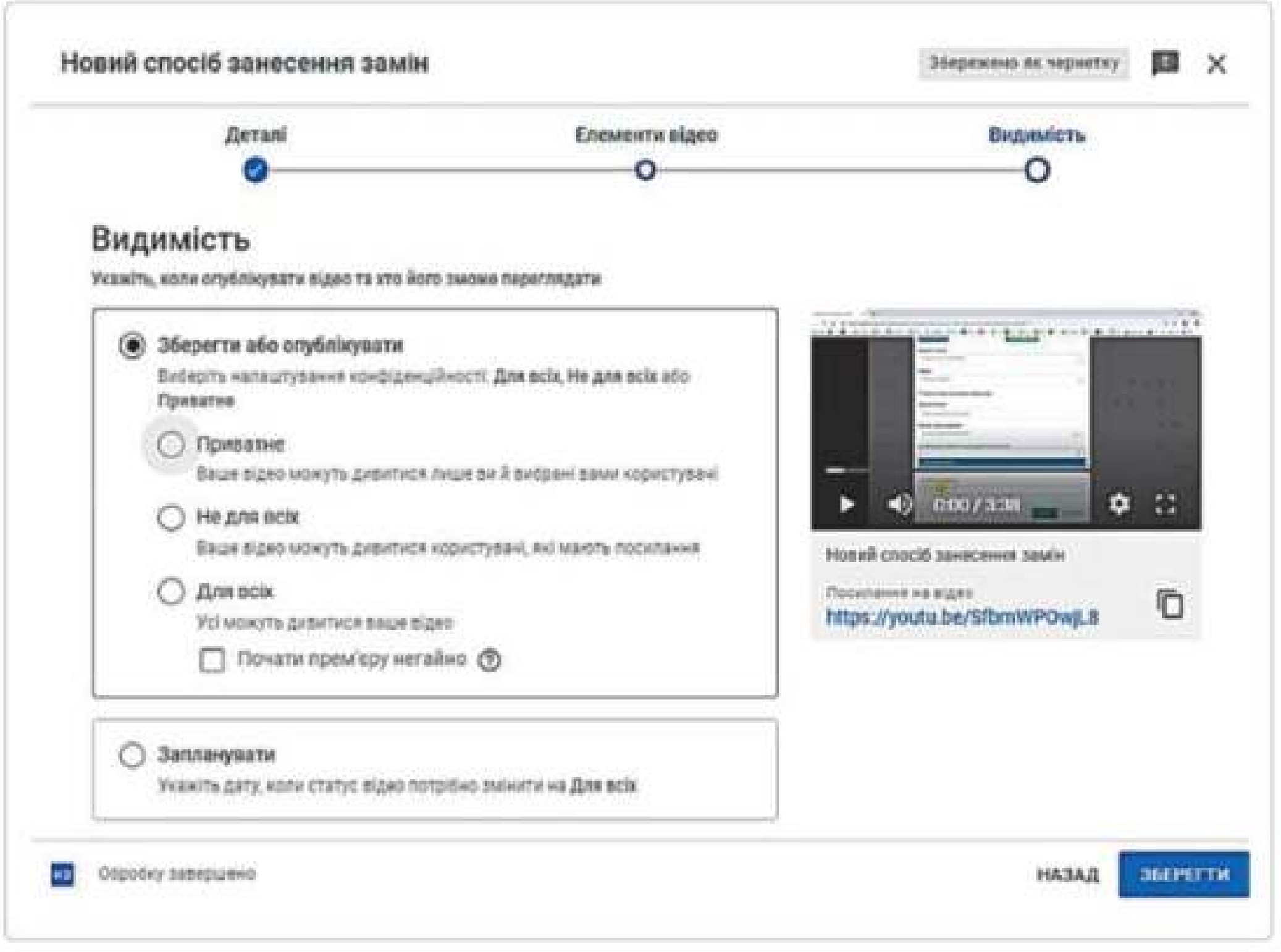


4. Вибери потрібний файл і за потреби налаштуй параметри завантаження: опис відео, значок відео, списки відтворення. Вибери перемикач «Так, цей контент призначено для дітей».
5. Скопіюй посилання на майбутнє відео, натиснувши кнопку .
6. За допомогою колесика миші прокрути сторінку вниз і налаштуй такі параметри відео, як мова субтитрів, сповіщення підписників про публікацію тощо.
7. Натисни кнопку «Далі».

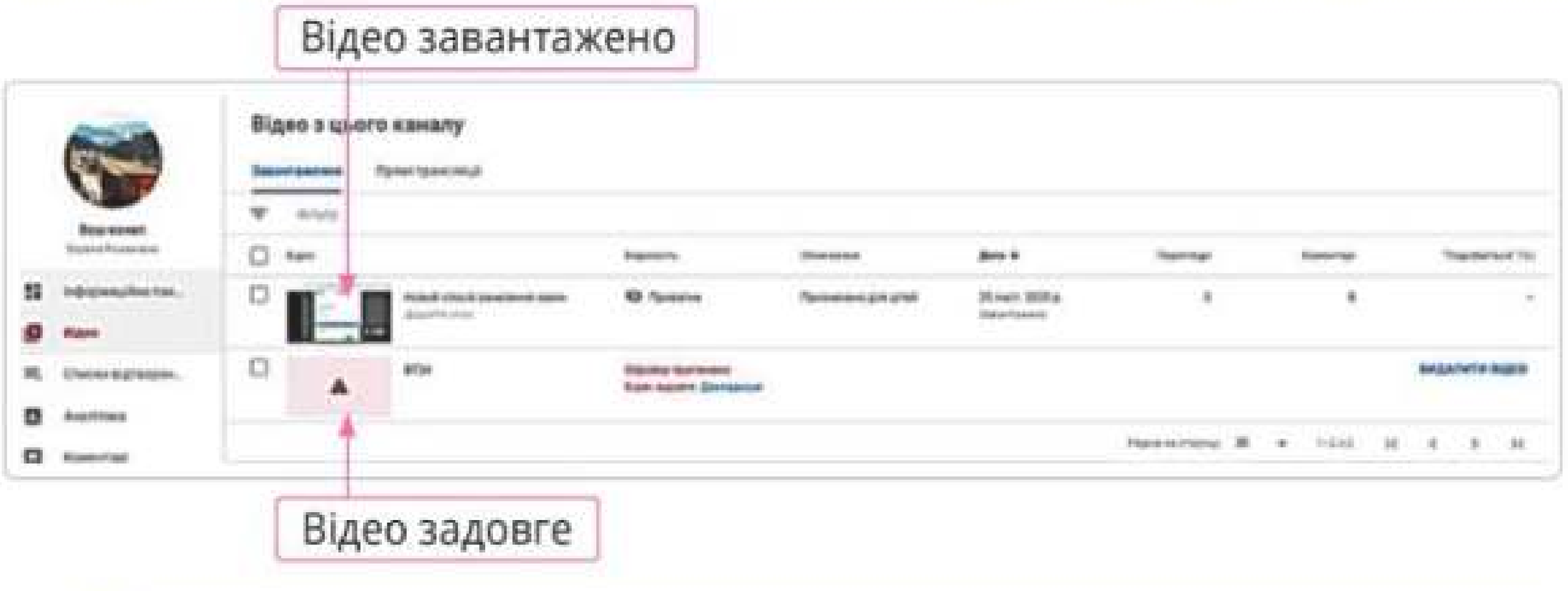
8. Додай рекламні елементи (інші короткі відео), які відображатимуться в кінці та посередині відео (це можна зробити і згодом), і натисни кнопку «Далі».



9. Вибери спосіб відображення відео в інтернеті та натисни кнопку «Зберегти».



Відео буде завантажено, якщо його тривалість не більше 15 хвилин.



Як збільшити ліміт тривалості відео для завантаження, дізнайся у довідці за посиланням:

https://support.google.com/youtube/answer/71673?hl=uk

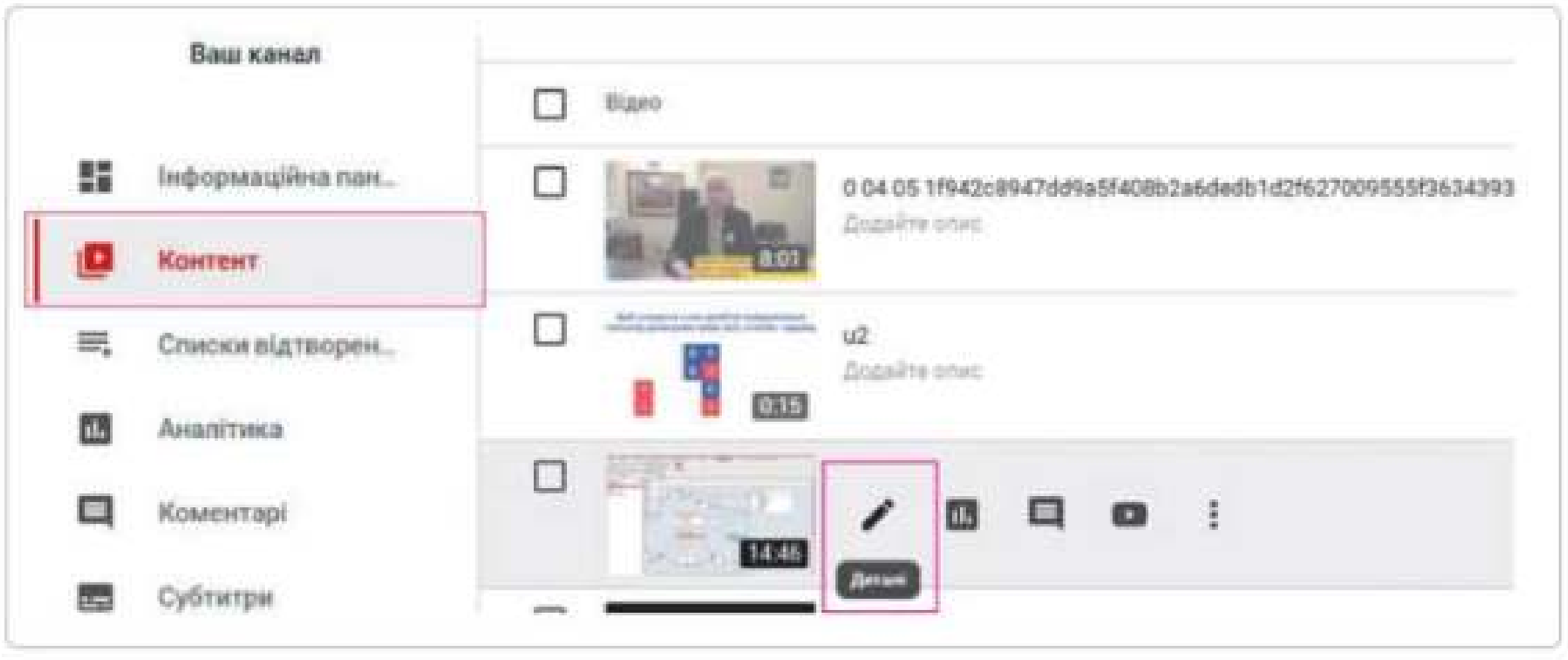
vse.ee/cpmh

Після успішної публікації відео скопійоване посилання на нього можна вставити на власний сайт чи в інший документ, надіслати друзям електронною поштою чи у месенджері, поширити в соцмережах тощо.

Як вилучити фрагмент відео?

Відео можна обітнути з початку чи з кінця або вирізати фрагмент із середини відеокліпу. Для цього потрібно відкрити відеоредактор, виконавши такі дії:

1. Увійди в YouTube Студію за посиланням studio.youtube.com.
2. У меню зліва вибери пункт «Контент».
3. Справа вибери потрібне відео і біля нього натисни кнопку (Деталі).
4. Ліворуч у меню, що з'явиться, вибери пункт «Редактор».



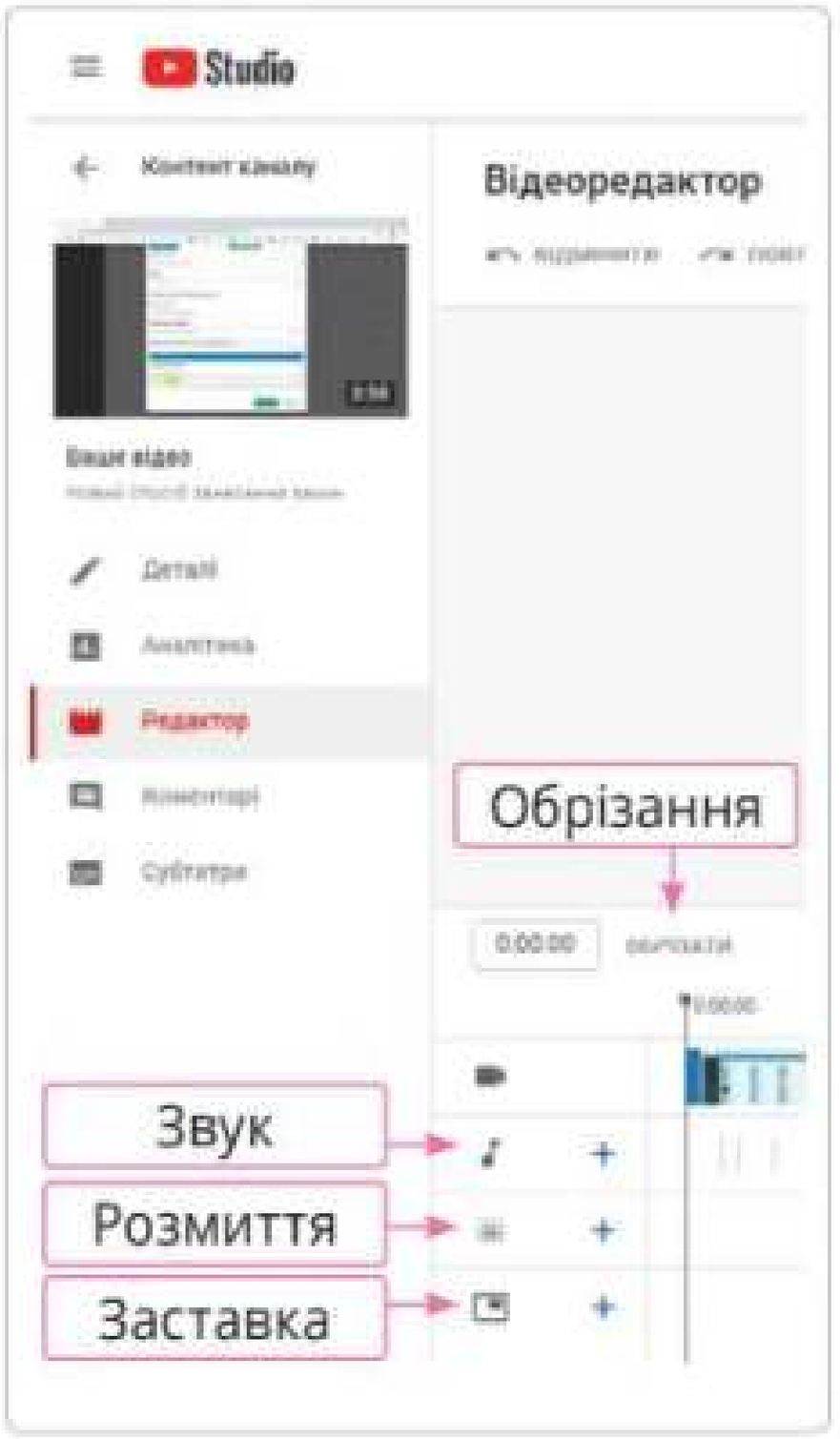
5. Тепер, щоб обітнути відео справа чи зліва:
   - Натисни кнопку «Обрізати» — у редакторі з'явиться синя рамка.
   - Натисни і перетягни один або обидва краї рамки, щоб охопити фрагмент, який потрібно залишити. Вміст за межами рамки буде вилучено.
   - Щоб переглянути результат, натисни кнопку «Переглянути» внизу на чорній смужці і перетягуючи позицію перегляду у вигляді тонкої вертикальної лінії.
   - У режимі перегляду натисни кнопку «Зберегти», розташовану на екрані зверху справа.

6. Щоб вирізати фрагмент усередині відео:
   - Натисни кнопку «Обрізати» і клацни початок фрагмента, який хочеш вилучити.
   - Натисни кнопку «Розділити» внизу на чорній смужці — з'явиться вертикальна синя лінія.
   - Перетягни цю лінію в кінець фрагмента, який хочеш вилучити.
   - Натисни кнопку «Зберегти».

7. Якщо потрібно обрізати або розділити відео на певному моменті, вкажи відповідний час у полі біля кнопки «Обрізати». Щоб скасувати вирізання відео:
   - якщо ще не активовано режим перегляду, натисни кнопку ⊗ над відповідним фрагментом;
   - якщо кнопку «Переглянути» вже натиснуто, можна скористатися кнопкою «Відхилити зміни» зверху справа.

Які є ще інструменти редагування відео?

У відеоредакторі, крім інструмента обрізання відео, є додавання звуку, розмиття та додавання заставки до відео.



Як дізнатися, хто твоє відео дивиться і як про нього відгукується?

У меню відеоредактора для цього призначено пункти «Аналітика» та «Коментарі».

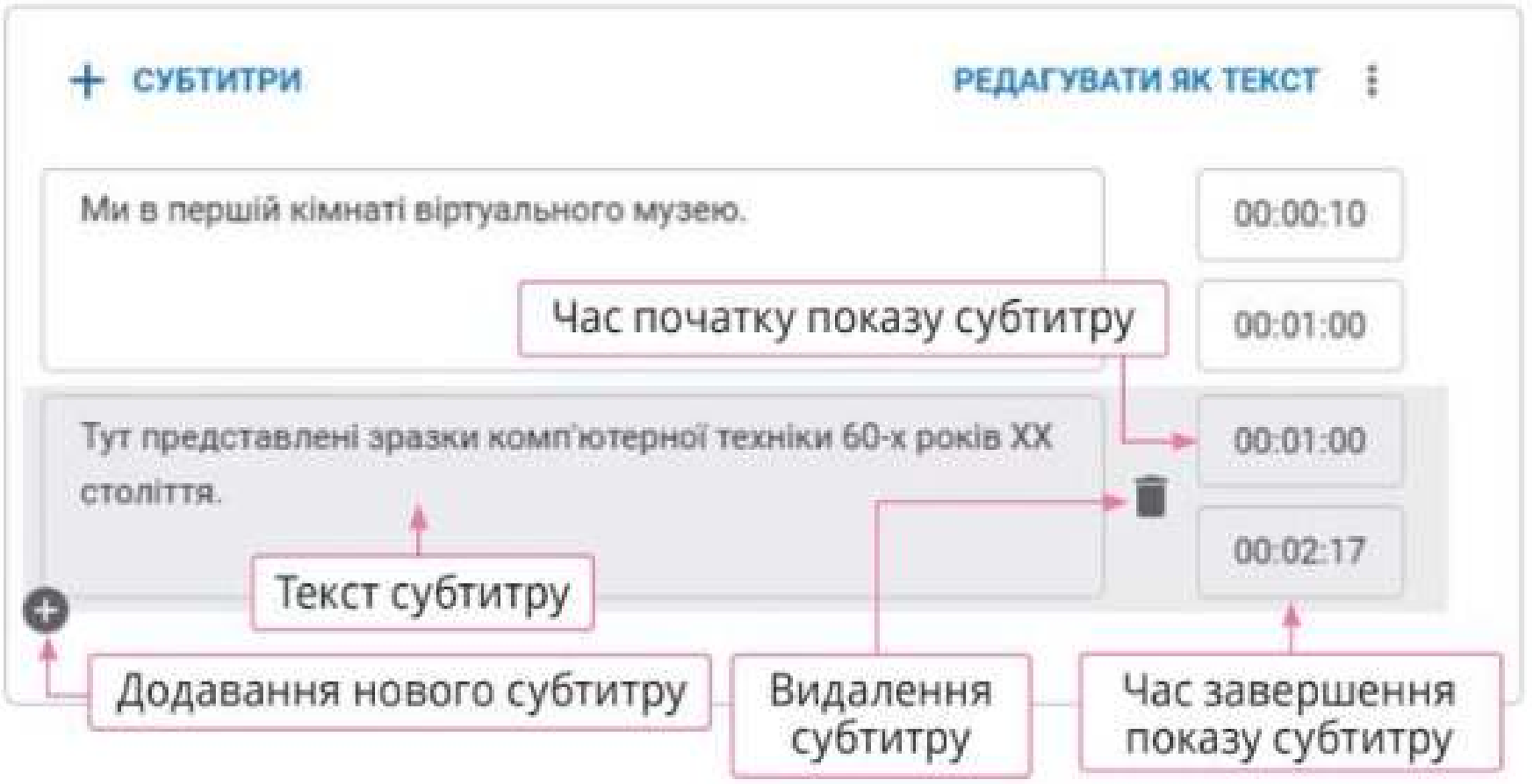
- На сторінці «Аналітика» відображаються показники, що демонструють кількість переглядів відео, середню тривалість переглядів, кількість підписників тощо.
- На сторінці «Коментарі» можна переглядати коментарі до відео й відповідати на них. Також у налаштуваннях каналу можна вимкнути коментарі для всіх твоїх відео.

Як додати субтитри до відео?

Субтитри — це текст, який відображається під час показу відео. Їх можна як вводити у відеоредакторі, так і додавати з файлу. Для цього виконай такі дії:

1. У меню відеоредактора вибери пункт «Субтитри».
2. Вибери потрібне відео.
3. Натисни кнопку «Додати мову» й вибери потрібний варіант.
4. У стовпці «Субтитри» натисни кнопку «Додати».
5. Вибери один із варіантів: «Додати файл» чи «Ввести вручну».

Інтерфейс для введення субтитрів вручну очевидний:



Файл субтитрів містить текст, що звучить у відео, і позначки часу, що визначають, коли має показуватися кожен рядок тексту (якщо файл без хронометражу, то цих позначок немає). У деяких файлах також є інформація про розміщення та стиль субтитрів — таке додаткове форматування допомагає глядачам із порушеннями слуху стежити за діалогами й розрізняти репліки учасників.

Найпоширеніші формати файлів субтитрів — SubRip (.srt) та SubViewer (.sbv). Їх можна змінювати за допомогою будь-яких текстових редакторів. Основна відмінність між цими типами файлів полягає у способі запису часових позначок. Нижче наведені приклади обох форматів.

Субтитри у форматі SubRip (.srt)

Час початку показу субтитру

Час завершення показу субтитру

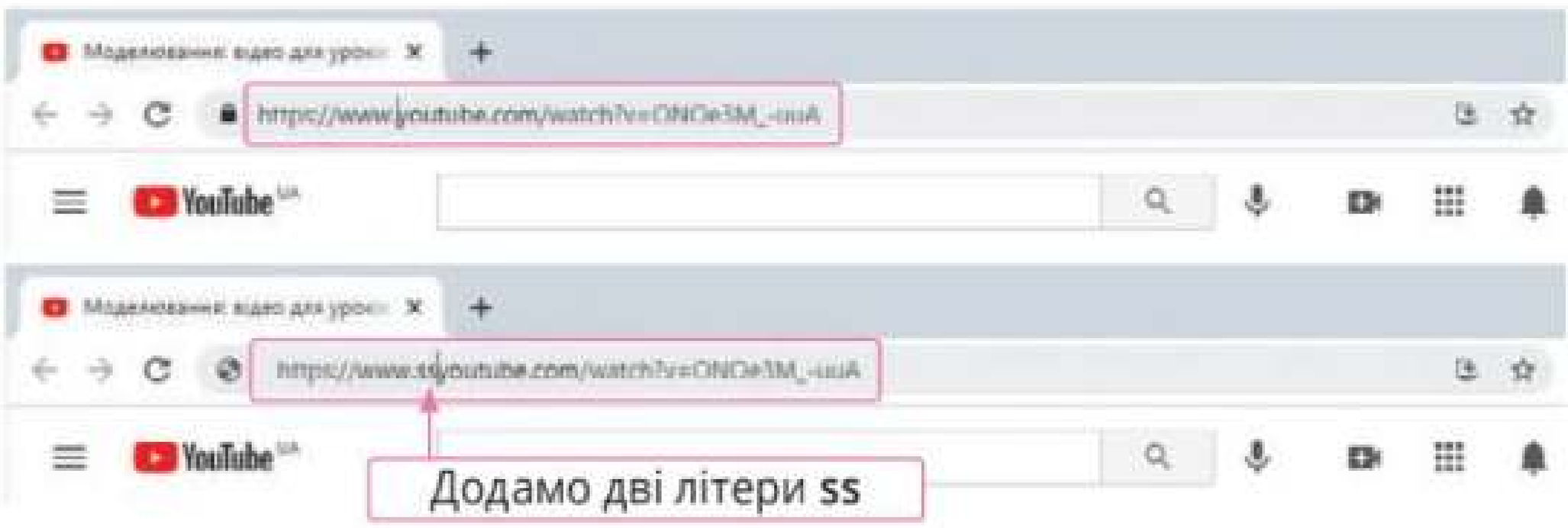
```
1
00:00:00,599 --> 00:00:04,160
>> ОЛЬГА: Привіт, мене звати Ольга Козак, а це Максим Шевченко.

2
00:00:04,160 --> 00:00:06,770
>> МАКСИМ: Ми власники пекарні "Ваша випічка".

3
00:00:06,770 --> 00:00:10,880
>> ОЛЬГА: Сьогодні ми навчимо вас готувати
наше знамените шоколадне печиво!

4
00:00:10,880 --> 00:00:16,700
[вступна музика]

5
00:00:16,700 --> 00:00:21,480
Отже, у нас є всі необхідні інгредієнти.
```

Субтитри у форматі SubViewer (.sbv)

```
0:00:00.599,0:00:04.160
>> ОЛЬГА: Привіт, мене звати Ольга Козак, а це Максим Шевченко.

0:00:04.160,0:00:05.770
>> МАКСИМ: Ми власники пекарні "Ваша випічка".

0:00:05.770,0:00:10.880
>> ОЛЬГА: Сьогодні ми навчимо вас готувати
наше знамените шоколадне печиво!

0:00:10.880,0:00:16.700
[вступна музика]

0:00:16.700,0:00:21.480
Отже, у нас є всі необхідні інгредієнти.
```

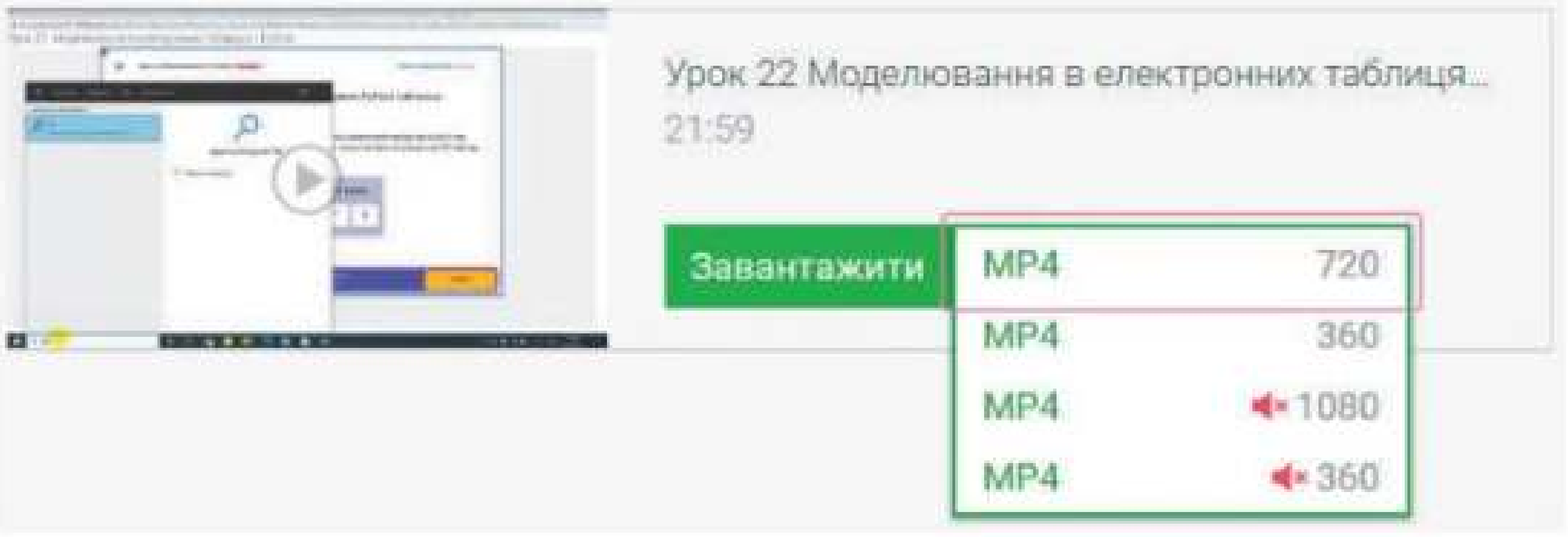
Як завантажити відео з YouTube?

Установи курсор перед словом *youtube* в адресному рядку відеокліпу і введи дві літери *ss*:



Натисни клавішу **Enter** для переходу на сайт savefrom.net.

Відкрий список біля кнопки «Завантажити» і вибери в ньому формат MP4 360p (число перед літерою «p» означає роздільну здатність).



Чи можна заробляти на YouTube?

Так, але для цього потрібно:

1. Досягти 18-річного віку.
2. Створювати контент, що не призначений для дорослих, не містить сцен насильства, дискримінаційних висловлювань, ненормативної лексики тощо.

Якщо ці вимоги виконано, можна подати заявку на участь у Партнерській програмі і після її схвалення підключити у своєму каналі функцію «Монетизація». Тоді у твоїх відео відображатиметься реклама і за кожен її перегляд на твій рахунок надходитимуть невеликі гроші.

Для збільшення кількості переглядів відеоролики мають бути якісними, цікавими і затребуваними.

Детальнішу інформацію про умови монетизації, які часто змінюються, можна отримати в офіційній довідці:

https://support.google.com/youtube/answer/72857?hl=uk

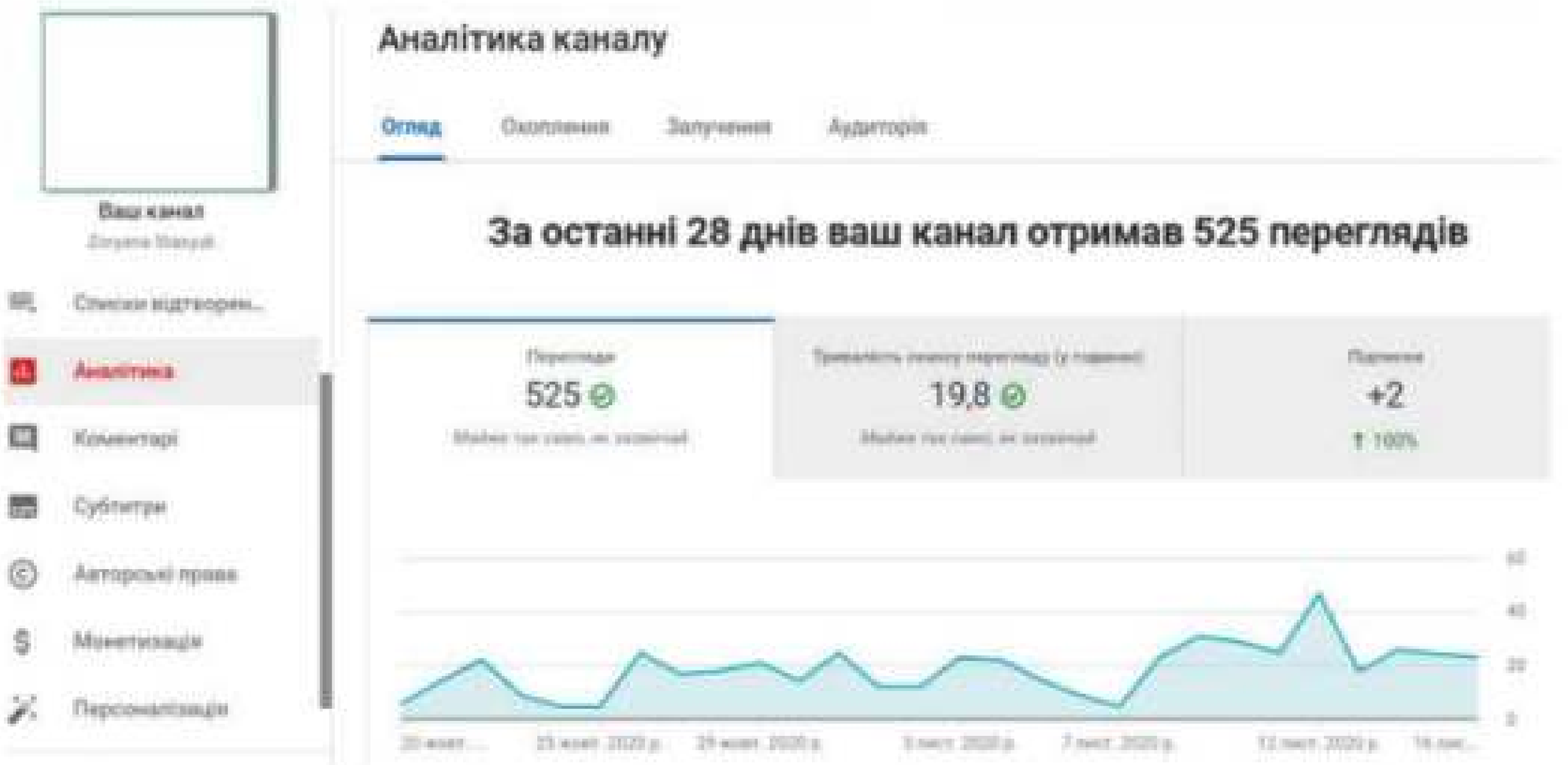
vse.ee/cpmi

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — АНАЛІЗ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Які можливості надає відеохостинг YouTube?
2. Яка послідовність дій із завантаження відео з YouTube?
3. Що потрібно зробити, щоб завантажити відео на свій канал?

4. Відкрий розділ «Аналітика» у своєму YouTube-каналі.



Проаналізуй дані із вкладок «Охоплення», «Залучення», «Аудиторія». Що означають ці графіки та числа? Простеж за їх зміною протягом кількох днів і спробуй пояснити, чому відбуваються саме такі зміни.

5. За допомогою Засобів Prezi або Canva створи заставку до відео, розробленого в завданнях до цього параграфу. Додай до відео заставку, скориставшись Студією YouTube.

6. Порівняй інструменти для редагування відео на каналі YouTube з іншими сервісами чи програмами. Чи є переваги та недоліки YouTube у можливостях редагування відео? Зокрема, порівняй інструмент обтинання відео у програмах OpenShot, FastStone та в Студії YouTube.

§ 25. Сучасні месенджери і чат-боти

Як сучасні месенджери, соціальні мережі і чат-боти з ознаками штучного інтелекту змінюють способи спілкування, навчання та взаємодії у суспільстві?

Завдання № 1

1. Об'єднайтеся в пари. Складіть список відомих вам месенджерів. У спільному документі опишіть їхні можливості, складіть порівняльну таблицю.

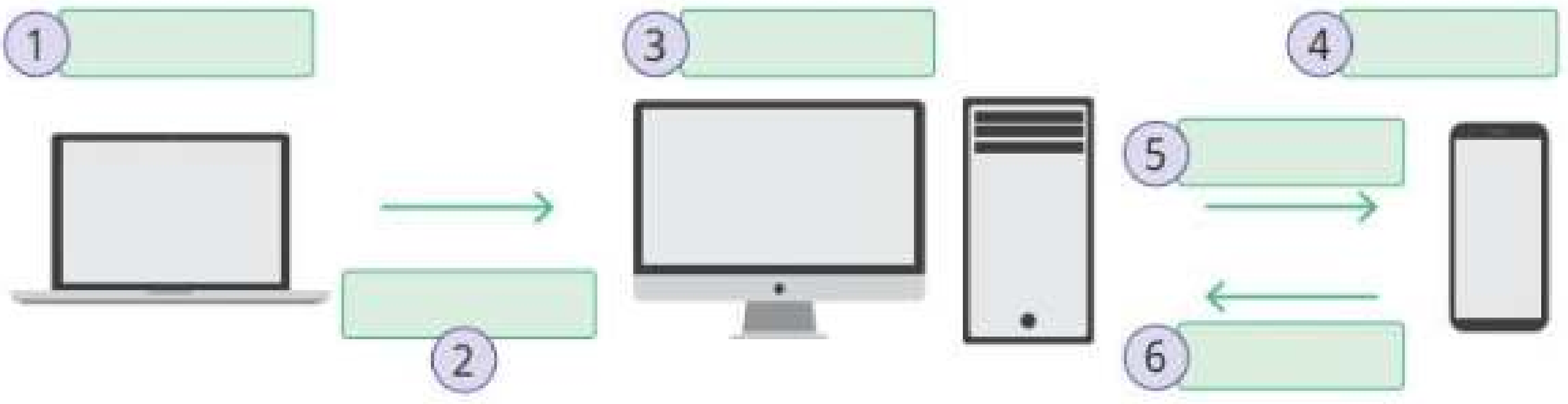
Англійське слово «messenger» українською мовою означає «посланець», «вісник», «гонець».

Додаткову інформацію наведено в е-додатку (25.1).

2. Наведіть приклади життєвих ситуацій, у яких зручно використовувати месенджери.
3. Які інші сервіси для передавання повідомлень ви знаєте? Порівняйте месенджери з ними.

Завдання № 2

1. Подумайте, яке ключове слово можна записати в кожному з прямокутників на схемі роботи месенджера. Скористайтеся рубрикою «Запитання-відповіді» та ключовими словами *сервер, клієнт, повідомлення, запит.*



2. Дайте відповіді на запитання:
   а) Хто/що і коли надсилає запити на отримання повідомлень?
   б) Де і протягом якого часу зберігаються повідомлення?
   в) Чи може трапитися така ситуація, що певне повідомлення:
      - є на пристрої відправника, але його немає ані на сервері месенджера, ані в отримувача;
      - є на пристрої відправника і на сервері, але немає в отримувача;
      - є у відправника та в отримувача, але немає на сервері месенджера.

      Якщо певну ситуацію ви вважаєте можливою, поясніть, за яких обставин вона може трапитися. Якщо ні — поясніть чому.

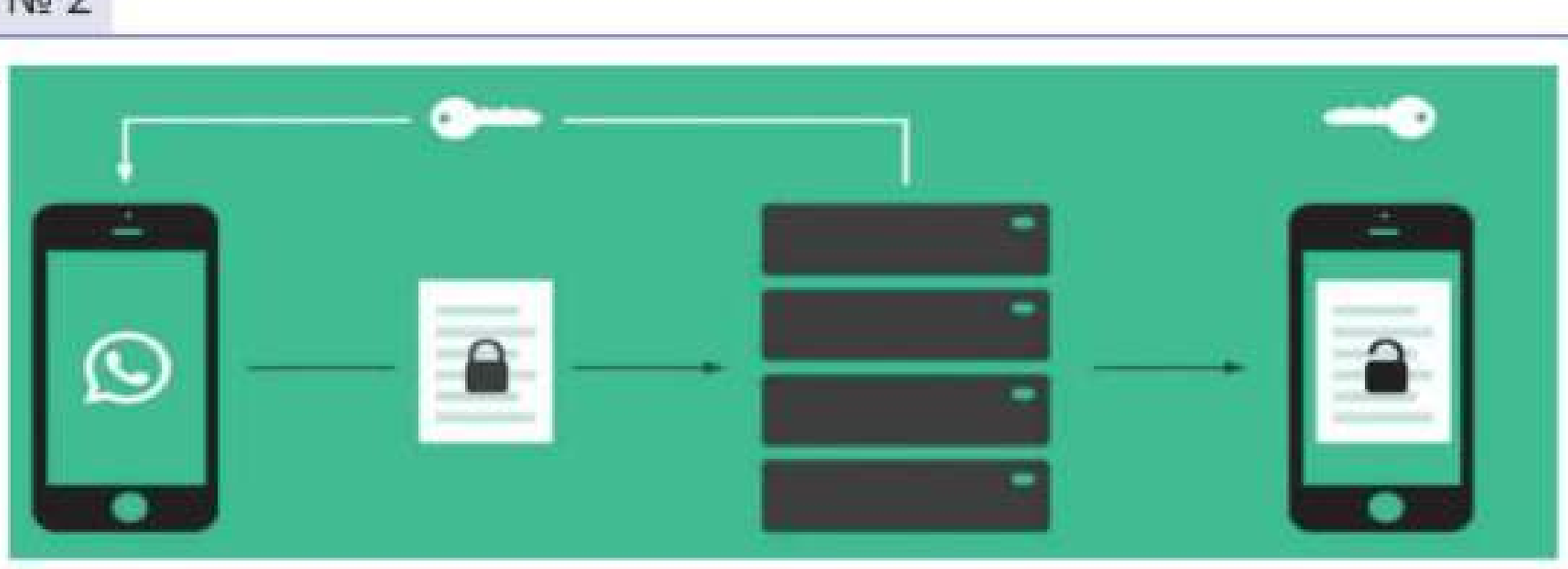
Завдання № 3

Опрацюй новину (1), інформаційне повідомлення (2), інформацію з вебсторінки (посилання в е-додатку (25.2)) і словничок (3). Дай відповіді на запитання.

№ 1

Шифрування бекапів у WhatsApp працює завдяки спеціальному секретному ключу — довгій послідовності символів (цифр і літер), яка генерується на пристрої відправника. У WhatsApp «ключ» складається із 64 символів. Він є унікальним і використовується для шифрування повідомлень і файлів. Зашифровані дані неможливо прочитати без цього ключа, який зберігається тільки на пристрої і не передається на сервер. Це гарантує, що навіть якщо зловмисник спробує отримати бекапи, він не зможе їх розшифрувати.

№ 2



Коли ти надсилаєш повідомлення, його текст перетворюється на зашифрований код на твоєму пристрої, шифровані дані зберігаються на сервері месенджера і лише пристрій отримувача може «зчитати» повідомлення. Таким чином, навіть якщо дані будуть перехоплені, вони залишаться непридатними для прочитання і можуть мати приблизно такий вигляд:

Обираючи месенджер, важливо зважати на рівень конфіденційності та використання сучасних технологій безпеки, таких як наскрізне шифрування.

№ 3

Словничок:

Метадані — це дані про дані. Вони надають додаткову інформацію про основні дані, описуючи їхній зміст, структуру, джерело, дату створення, автора тощо. Метадані допомагають організовувати, знаходити та використовувати інформацію більш ефективно. Метадані використовуються, наприклад, у пошукових системах (щоб знаходити сайти за ключовими словами), у месенджерах (щоб показати час відправлення повідомлення) чи у фотографіях (щоб зберігати місце, де було зроблено фото). Наприклад, для файлу із зображенням це:

- Розмір файлу.
- Роздільна здатність.
- Дата створення.
- Геолокація (координати місця зйомки).

Логи (або **журнали подій**) — це записи, які автоматично створюються програмами, операційними системами або пристроями для відстеження подій, дій чи змін у системі. Логи є своєрідними щоденниками роботи програмного забезпечення або пристрою.

Бекапи (**резервні копії**) — це копії ваших даних, створені для їх збереження та відновлення у разі втрати, пошкодження або видалення основної інформації. Вони гарантують безпеку важливих даних і їхнє швидке відновлення у разі непередбачених обставин.

- Чим шифрування відрізняється від кодування?
- Які дані, окрім повідомлення, передаються месенджером?
- Як логи можуть допомогти у відновленні даних із резервної копії?
- На які заходи з безпеки даних потрібно зважати, обираючи месенджер?
- Як працює наскрізне шифрування?
- Уявіть, що система втратила доступ до журналів подій. Як це може вплинути на безпеку та відновлення даних?
- Що станеться, якщо резервна копія пошкоджена, але логи збереглися? Чи можна відновити дані за допомогою логів?
- Чому важливо зберігати резервні копії окремо від системи, яка створює логи?

Завдання № 4

Об'єднайтесь у групи, оберіть один із месенджерів, дослідіть його можливості та складіть поради щодо виконання вказаних нижче операцій, оформивши їх у вигляді електронного посібника зі змістом у вигляді посилань. Зокрема, дослідіть / з'ясуйте:

- як редагувати повідомлення;
- які є способи видалення повідомлень;
- як переглядати та очищати списки медіаданих, що пересилались месенджером;
- які є можливості створення груп;
- як надіслати повідомлення для конкретного учасника групи;
- як увімкнути або вимкнути звукові сповіщення для певного чату чи групи;
- як закріпити важливе повідомлення, щоб воно було доступне всім учасникам групи;
- як додавати або видаляти учасників групи. Дослідіть, які ролі можуть бути в учасників групи; хто і як може керувати групою. Файли якого максимального розміру можна надсилати;
- як змінюється якість зображення у разі його пересилання в повідомленні;
- як змінювати фони, кольори чату чи теми інтерфейсу;

- як створювати та редагувати статуси. Перевірте, як можна визначити, хто бачитиме ваш статус;
- як архівувати або відновлювати чати; чим ці функції можуть бути корисними для організації чатів;
- як додавати учасників до групових дзвінків;
- як знаходити нові контакти за допомогою номера телефону, qr-коду або іншими способами;
- як налаштовувати та використовувати відкладене надсилання повідомлень;
- як налаштовувати повідомлення про відсутність (автовідповідач);
- як знаходити повідомлення за ключовими словами або датами;
- як виразити емоції через емодзі-реакції та як їх змінювати.

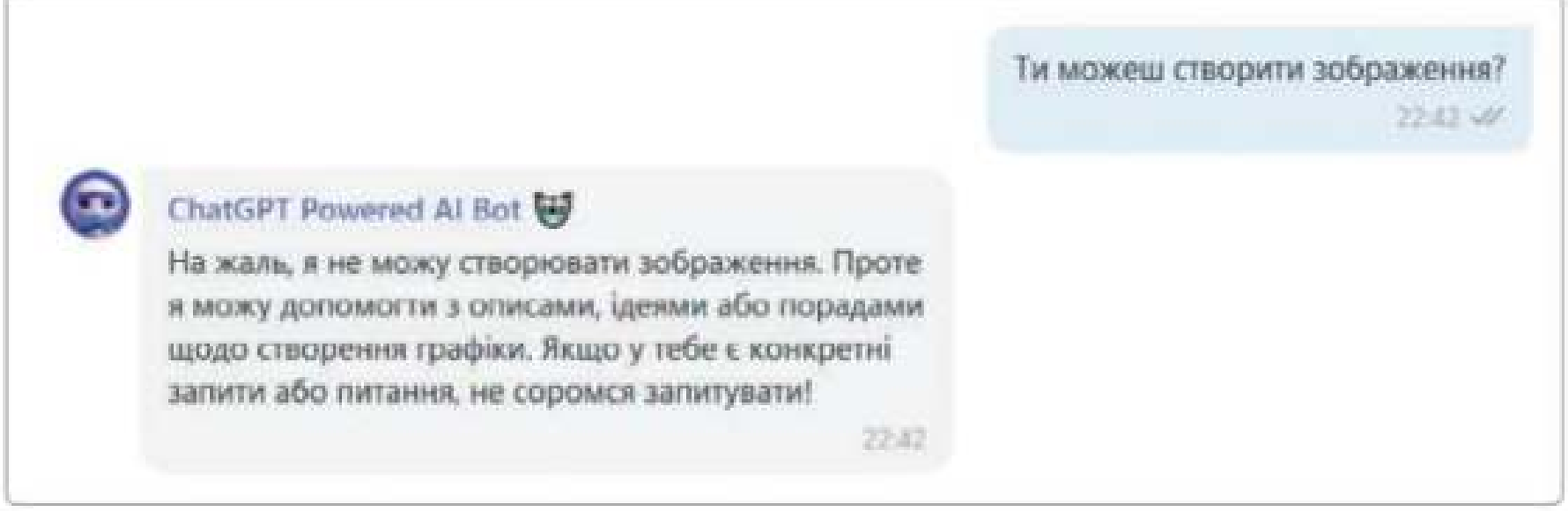
Завдання № 5

Ознайомся з інформацією та досліди цю можливість.

ChatGPT Powered AI Bot — це чат-бот, створений на базі технології ChatGPT компанії OpenAI, яка використовує передові моделі штучного інтелекту для генерації тексту та відповідей на запити. Цей бот інтегрується в різні месенджери, зокрема Viber, і виконує різноманітні функції для користувачів.

ChatGPT Powered AI Bot:

- може відповідати на запитання, пояснювати складні поняття або допомагати у вирішенні завдань. Використовується для пошуку інформації чи отримання корисних порад;
- генерує тексти, такі як вірші, оповідання, сценарії або резюме;
- пояснює поняття з різних сфер знань: від математики до мистецтва;
- працює з багатьма мовами, зокрема з українською, що робить його універсальним інструментом для користувачів з різних країн.



Як отримати доступ до ChatGPT Powered AI Bot у Viber?

1. Відкрий Viber.
2. Перейди до пошуку та введи ChatGPT або AI Chat & Create.
3. Натисни на відповідний бот і підпишись, щоб почати взаємодію.

Хоча інтерфейс бота ChatGPT надається англійською, він може відповідати і на запитання, поставлені українською.

Завдання № 6. Практична робота

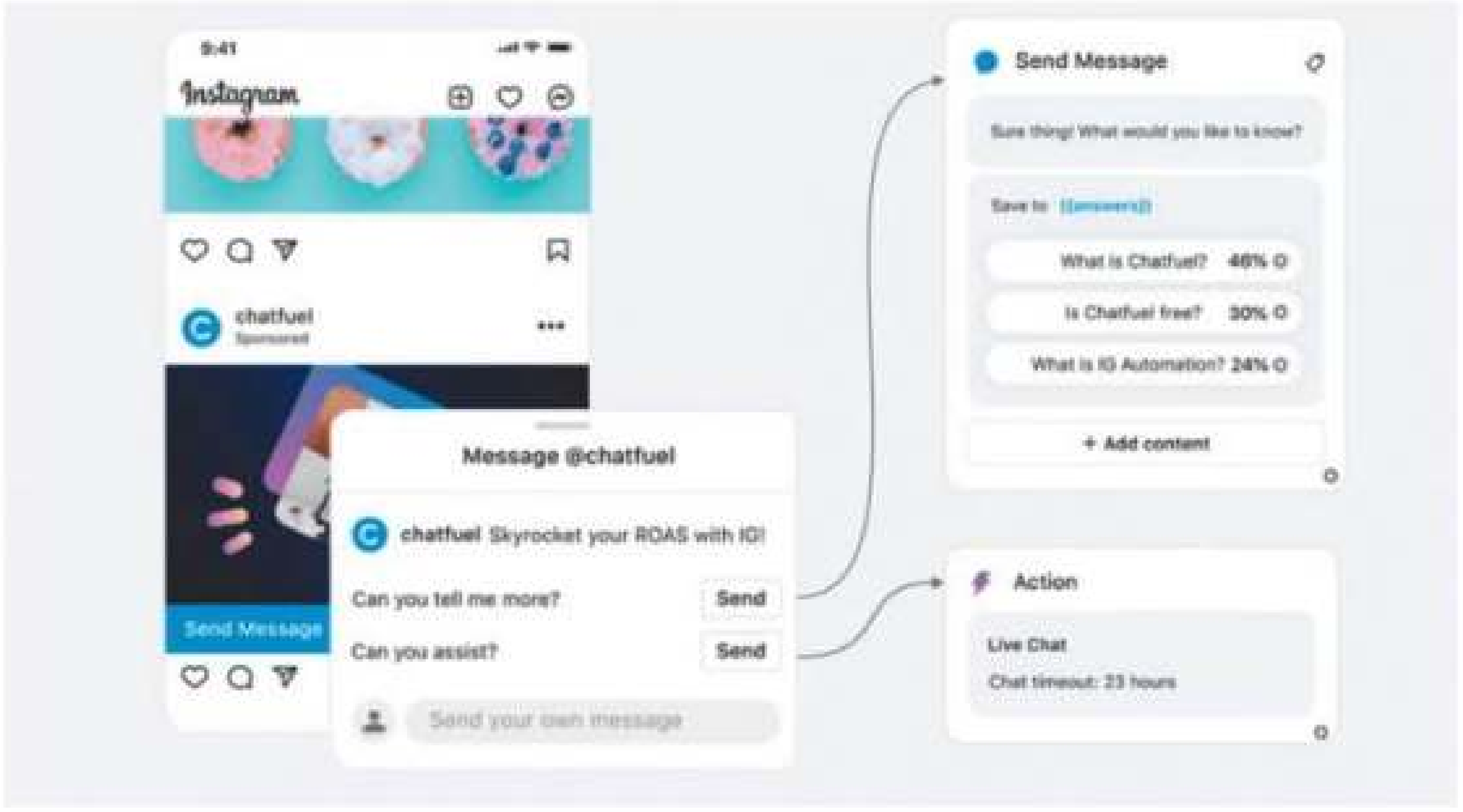
Відкрий е-додаток (25.3) та виконай практичну роботу.

Завдання № 7

Скористайтеся ботом ChatGPT, щоб отримати відповіді на запитання із завдання 4. Порівняйте їх зі своїми відповідями та доповніть, якщо потрібно, свій електронний посібник.

Завдання № 8

За допомогою застосунку Chatfuel (https://chatfuel.com/) можна створити власний чат-бот. Розглянь подану схему, поясни принцип, за яким створюють чат-боти.



Якщо є технічні можливості, спробуй створити власний чат-бот за допомогою Chatfuel. Скористайся одним із шаблонів: https://chatfuel.com/templates

ЗАПИТАННЯ-ВІДПОВІДІ

Які є сучасні месенджери та які можливості вони надають користувачам?

Сучасні месенджери — це програми, які дають користувачам можливість обмінюватися текстовими повідомленнями, аудіо- та відеофайлами, здійснювати голосові та відеодзвінки в режимі реального часу через інтернет. Вони також надають можливість створювати групові чати, канали для широкої аудиторії та інтегрувати різноманітні боти для розширення функціональності.

Популярні месенджери:

- **Viber.** Поширений в Україні месенджер для обміну повідомленнями, для голосових та відеодзвінків. Має функцію групових чатів та інтегрується з локальними сервісами.
- **WhatsApp.** Один із найпопулярніших месенджерів у світі, що надає простий інтерфейс для обміну текстовими повідомленнями, дзвінків і спільного використання медіа.
- **Facebook Messenger.** Месенджер, інтегрований із соцмережею Facebook. Дає можливість спілкуватися з друзями, надсилати файли та здійснювати відеодзвінки.

- **Signal.** Орієнтований на конфіденційність месенджер із шифруванням повідомлень.
- **Discord.** Кроссплатформний месенджер, який підтримує миттєвий обмін повідомленнями, голосові дзвінки та відеоконференції. Він призначений для спілкування у спільнотах та групах, популярний серед геймерів та інших спільнот, які об'єднуються за інтересами.
- **Skype.** Класичний месенджер від Microsoft для голосових і відеодзвінків, конференцій та обміну текстовими повідомленнями.
- **WeChat.** Китайський багатофункціональний месенджер, що об'єднує спілкування, платежі та інтеграцію із сервісами. Окрім того, він також виконує функції соціальної мережі, надає можливість замовлення їжі і багато іншого.
- **Slack.** Месенджер для командної роботи, популярний у бізнес-середовищі, зокрема в IT-компаніях.
- **iMessage.** Вбудований месенджер для пристроїв Apple, що інтегрується із сервісом SMS-повідомлень і надає широкі мультимедійні можливості. Популярний у Сполучених Штатах Америки.

В Україні найбільш популярними (на момент створення підручника) є Telegram, Viber та Facebook Messenger через їхню, зручність та інтеграцію з локальними сервісами.

Яким є принцип роботи месенджера?

Месенджер — це клієнт-серверна програма. Застосунок, яким ти користуєшся для обміну повідомленнями, є *клієнтською* програмою. Повідомлення з неї надходить на сервер месенджера в інтернеті, який передає його клієнтській програмі адресата, коли та надішле запит. На сервері повідомлення можуть зберігатися більш чи менш тривалий час, залежно від того, який саме месенджер використовується, у платному чи безкоштовному режимі, чи містить повідомлення вкладені файли тощо.

Що таке синхронізація?

Один обліковий запис користувача можна використовувати в кількох клієнтських програмах, наприклад, на різних пристроях. Припустимо, ти обмінювався / обмінювалася повідомленнями за допомогою пристрою A і в цей час не користувався / не користувалася пристроєм B. Коли ти запустиш клієнтську програму на пристрої B, уся переписка, створена за допомогою пристрою A, має бути завантажена із сервера та відображена на пристрої B. Цей процес називається *синхронізацією*.

За якими критеріями слід обирати месенджер?

Під час вибору месенджера потрібно врахувати такі фактори:

- Обирай месенджер з функціями безпеки: наскрізне шифрування, двофакторна аутентифікація або інші надійні засоби захисту.
- Розглянь, які функції тобі потрібні: голосові та відеодзвінки, обмін файлами, можливість створення групових чатів тощо.
- Дізнайся, протягом якого часу зберігаються повідомлення із вкладеними файлами та без них на сервері месенджера.
- Перевір, чи підтримує месенджер всі платформи, на яких ти плануєш його використовувати (мобільні та стаціонарні).
- Поширеність месенджера серед друзів та знайомих також може бути важливою, оскільки це спростить спілкування.

Як працює резервне копіювання в месенджерах?

Деякі месенджери (наприклад, WhatsApp) автоматично створюють резервні копії чатів і мультимедіа через певні проміжки часу (щодня, щотижня). Бекапи зберігаються у хмарних сервісах, таких як Google Drive для Android або iCloud для пристроїв Apple. Якщо ти встановлюєш месенджер на новий пристрій або перевстановлюєш програму, він запропонує відновити твої дані з резервної копії. Регулярне створення резервних копій — це простий і надійний спосіб уникнути неприємностей, пов'язаних із втратою даних.

Що таке двофакторна аутентифікація (2FA)?

Це метод захисту облікових записів, який додає ще один рівень безпеки до процесу входу. Окрім введення пароля, користувач має підтвердити свою особу за допомогою другого фактора — додаткового коду, який надсилається або генерується іншим способом. Як працює 2FA?

Перший фактор: Ти вводиш свій звичайний пароль.

Другий фактор: Система запитує додаткове підтвердження. Це може бути:

- Код із SMS або електронної пошти.
- Одноразовий код із програми-аутентифікатора.
- Біометричні дані (відбиток пальця, розпізнавання обличчя).
- Фізичний ключ безпеки.

Що таке чат-боти і як вони працюють у месенджерах та соціальних мережах?

Чат-боти — це програми, які імітують людське спілкування, створюючи автоматичні відповіді на повідомлення користувачів і зазвичай

інтегруються в популярні месенджери (Telegram, Viber, Facebook Messenger) або вебсайти. У месенджерах та соціальних мережах вони працюють як віртуальні співрозмовники, надаючи інформацію, виконуючи завдання або розважаючи користувачів. Вони можуть бути налаштовані на певні сценарії взаємодії або використовувати штучний інтелект для більш складних комунікацій.

Як працює чат-бот?

Чат-бот аналізує введений текст або голос за допомогою алгоритмів обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) і відповідає заздалегідь підготовленими фразами або генерує відповіді, якщо використовує штучний інтелект. Прості чат-боти працюють за визначеними сценаріями, тоді як складніші, оснащені штучним інтелектом, здатні навчатися та покращувати із часом свою взаємодію.

Чим відрізняються чат-боти зі штучним інтелектом від звичайних чат-ботів?

Чат-боти зі штучним інтелектом використовують алгоритми машинного навчання та обробки природної мови для розуміння та генерування більш складних та контекстно-залежних відповідей. Вони здатні навчатися з попередніх взаємодій та адаптуватися до стилю спілкування користувача. Звичайні чат-боти натомість діють за заздалегідь визначеними сценаріями та мають обмежені можливості реагування.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

ЗНАННЯ — СТВОРЕННЯ — ВЛАСНІ ДУМКИ

1. Що таке синхронізація і в яких випадках вона виконується?
2. Розроби сценарій для чат-бота, який може допомогти у виконанні домашніх завдань (наприклад, пояснити поняття з інформатики). За можливості створи чат-бот згідно із сценарієм за допомогою сервісу Chatfuel.
3. Визнач, які функції сучасних месенджерів найкорисніші для навчання та роботи, поясни свій вибір.
4. Поясни, як штучний інтелект у чат-ботах розширює їхні можливості. Опиши принципи роботи таких чат-ботів.
5. Чи могли б клієнтські програми месенджерів обмінюватися повідомленнями напряму, без використання сервера? Якщо так, то які переваги та недоліки мала б така схема роботи месенджера?

Зміст

Розділ I
Апаратне забезпечення і дані

§ 1. Інформаційні системи 5
§ 2. Роботи і сигнали 12
§ 3. Інформація — фундаментальне поняття інформатики 21
§ 4. Мікрокомп'ютери, мікроконтролери та сфери їх застосування 27
§ 5. Як сигнали стають цифровими даними 37
§ 6. Двійкове кодування 45
§ 7. Кодування графіки та звуку 54
§ 8. Зазирнемо в системний блок 65
§ 9. Стиснення та архівування даних 77

Розділ II
Алгоритми та програми

§ 10. Поняття об'єкта, його властивості та методи 90
§ 11. Текстові поля 97
§ 12. Написи та зображення 103
§ 13. Списки 110
§ 14. Використання перемикачів. Глобальні змінні 114
§ 15. Опрацювання кількох подій. Проєкт «Калькулятор» 119
§ 16. Елемент керування «шкала». Проєкт «Піцерія» 129

Розділ III
Растрова графіка

§ 17. Можливості та сфери застосування різних видів комп'ютерної графіки 142
§ 18. Редактор растрової графіки GIMP 151
§ 19. Шари зображення. Властивості шарів 172
§ 20. Цифрова творчість 198

Розділ IV
Мультимедіа. Цифрова комунікація

§ 21. Поняття про мультимедіа 211
§ 22. Створення скриншотів та скринкастів 221
§ 23. Сервіси для роботи з мультимедійними об'єктами 228
§ 24. Розміщення відеофайлів в інтернеті 233
§ 25. Сучасні месенджери і чат-боти 247

АЛГОРИТМ ДІЙ, ЯКЩО

Який тип помилки виникає у тебе?

Attribute Error

Ти викликаєш метод об'єкта неправильного типу

SyntaxError

Ти забув поставити лапки навколо рядка

Ти забув поставити двокрапку в кінці if/for/def

Різна кількість відкритих і закритих дужок у виразі

TypeError

Ти намагаєшся застосувати оператор до об'єкта неправильного типу

Об'єкт, який, на твою думку, має значення, насправді не ініціалізований

Ти викликаєш метод/функцію з неправильною кількістю аргументів

IndentationError

Ти використовуєш одночасно пробіли і табуляції

Ти зробив неоднаковий відступ у різних рядках блока

Traceback

Це повідомлення не про помилку, а про місце її знаходження (під час викликів яких методів вона трапилася)

NameError

Ти припустився помилки у назві функції чи методу

Ти забув імпортувати модуль

Ти використовуєш змінну, не присвоївши їй ніякого значення

Твій код використовує змінну за межами її видимості

Твій код викликає функцію до її оголошення

Ти намагаєшся вивести окреме слово, забувши про лапки

IOError

Ти намагаєшся відкрити файл, якого не існує

_tkinter.TclError: ... no such file or directory

Файл малюнка не міститься в папці програми або за вказаним для нього шляхом

КОД МІСТИТЬ ПОМИЛКИ

Функція не змінює значення змінної

Щоб у функції звертатися до змінної, визначеної зовні функції, треба вказати ім'я цієї змінної після команди **global**

Я виводжу малюнок, але він не відображається

Можливо, ти його виводиш за межами полотна. Перевір координати

Число, що має бути дробом, виходить нулем, у Python 2

Ти ділиш цілі числа замість чисел з плаваючою комою. Перетвори числа на float

Два числа не є рівними, хоча мають бути

Ти порівнюєш число з рядком (напр., if 3=='3')

Складена умова спрацьовується не тоді, коли треба

Порядок виконання складових умови неправильний; додай дужки в умову

Програма не виконує ніяких дій, хоча мала б

Можливо, програма зациклилася. Найчастіше це буває, якщо умова циклу **while** виконується завжди

Цикл, що використовує функцію range, пропускає останнє значення

Функція range пропускає останнє значення; збільш його на одиницю