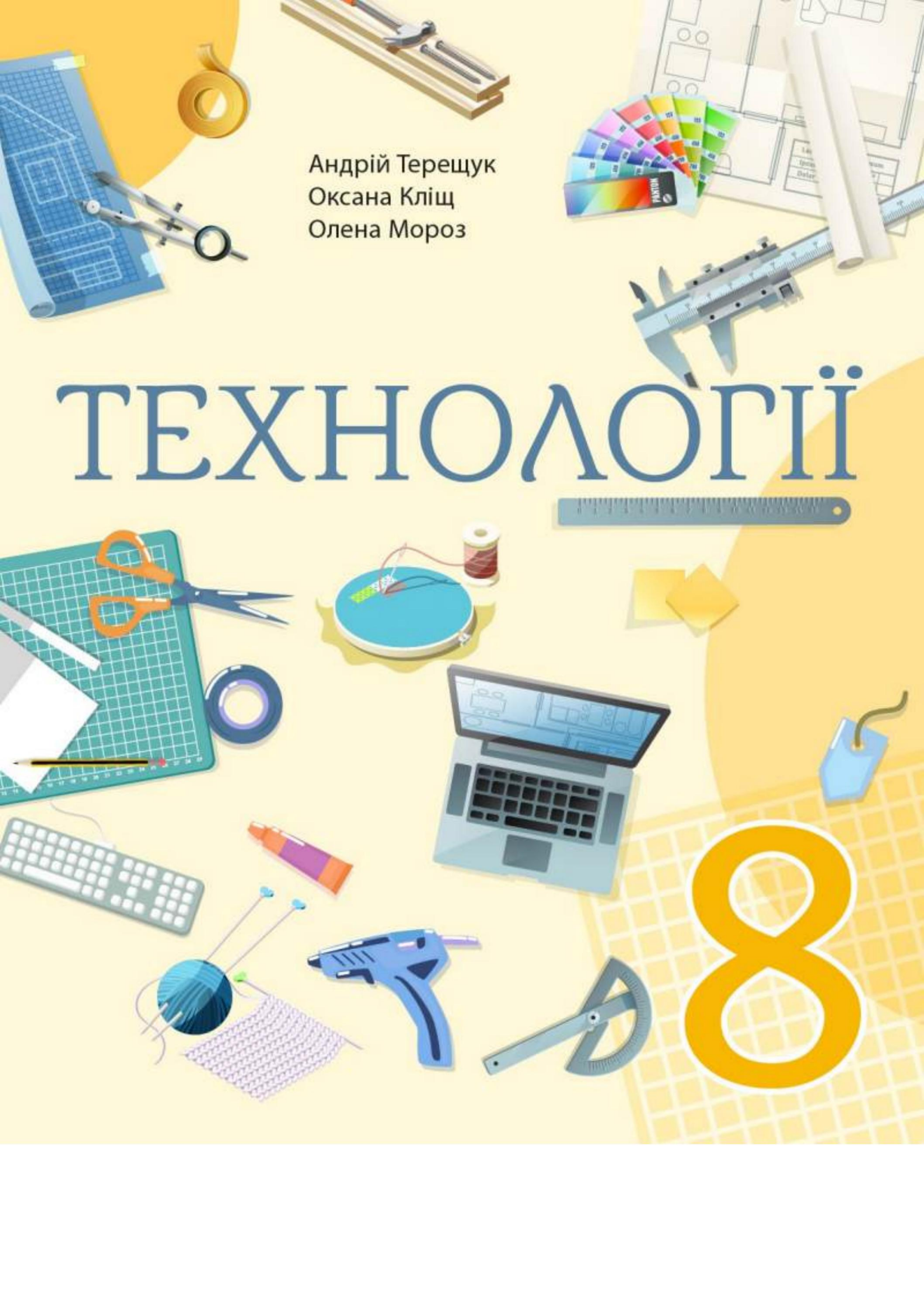




Андрій Терещук
Оксана Кліщ
Олена Мороз

ТЕХНОЛОГІЇ

8

TEХНОЛОГІЇ





Андрій Терещук, Оксана Кліщ, Олена Мороз

ТЕХНОЛОГІЇ

підручник для **8 класу**
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Чернівці
МПП «Букрек»
2025

УДК 373.5.016:67/68(075.8)
Т 35

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

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

*Підручник розроблено відповідно до модельної навчальної програми
«Технології. 7–9 клас» для закладів загальної середньої освіти
(авт. Терещук А. І., Кліщ О. М., Мороз О. О.)*

Терещук А., Кліщ О., Мороз О.

Т 35 Технології : підручник для 8 класу закладів
загальної середньої освіти. Чернівці : МПП
«Букрек», 2025. 128 с. : іл.

ISBN

УДК 373.5.016:67/68(075.8)

Електронний додаток до підручника розміщено за посиланням:



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8>



ISBN

© Терещук А., Кліщ О.,
Мороз О., 2025
© МПП «Букрек», 2025

Наші вітання, творці майбутнього

Перед вами книга про цікавий світ дизайну та технологій. Розгортаючи її сторінки, ви робите крок у світ ідей, творчості та практики. Ця книга допоможе знайти відповіді на запитання, реалізувати задуми та досягти успіху в створенні власних виробів:

- де шукати ідеї та знаходити натхнення в буденних речах;
- як нестандартно бачити звичайні речі;
- як ефективно пройти шлях від задуму до втілення проєкту у виріб;
- як правильно планувати роботу та розвивати концепцію;
- як точно конструювати кресленики, визначати необхідну кількість матеріалів;
- як продумувати оформлення майбутнього продукту;
- як прогнозувати витрати й дбати про власне здоров'я завдяки раціональному підходу до харчування.

Практичні поради та приклади ознайомлять вас із трендами й історією світових та українських митців і дизайнерів зокрема.

Щоб книга була корисною, зверніть увагу, що, крім тексту та зображень, вам запропоновані завдання для розвитку вмінь або засвоєння корисної інформації, додаткові рубрики й інтерактивні матеріали. Вашим надійним навігатором у підручнику стануть умовні позначення.

Автори

Умовні позначення

ПРАКТИЧНА РОБОТА



пропоновані завдання з алгоритмами роботи для дослідження, пошуку ідей, збору та аналізу інформації, проєктування тощо

СМАРТПРОЄКТ

проєкти з чіткими алгоритмами роботи, які можна вдосконалювати, змінювати та доповнювати власними ідеями частково або повністю

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ



шкали, графіки, схематичні зображення, які стисло розкривають складні поняття або підводять до нової теми

... у практиці

завдання, що показують знання з основ наук у практиці або в роботі над проєктом

як міркує ... / цікавий факт

Історії винаходів, підходи дизайнерів до створення неординарних, але сьогодні звичних продуктів, які можуть надихати на нові звершення

— хештеги — своєрідні чарівні ключі в інтернеті: додаєш їх до слів, і вони відкривають двері до всіх пов'язаних постів, ідей та досліджень! #Знайди_Все

Нотатки на берегах

додаткова інформація, яка допомагає краще зрозуміти тему проєкту, відшукати нові ідеї



електронний додаток: QR-код і покликання на завдання або додаткові матеріали

РОЗДІЛ 1

Проектування крок за кроком



Мал. 1. Національні традиції в дизайні

1.1.

Що є джерелом творчих ідей

Культурна спадщина та народні традиції є потужним джерелом натхнення для митців та дизайнерів у всьому світі. Україна, з її багатою історією, унікальними звичаями та глибокими культурними традиціями, є особливо яскравим прикладом цього. Саме тут, де переплітаються вікові традиції та сучасні тенденції, народжуються унікальні творчі ідеї.

Багато сучасних українських творців, як в Україні, так і за її межами, звертаються до свого коріння, черпаючи натхнення в традиційних мотивах, орнаментах, символах та ремеслах. Митці і винахідники переосмислюють їх у новому контексті, створюючи актуальні предмети дизайну, одягу, мистецтва, які водночас натхнені зразками народної культури та ідентичністю.

Джерелами натхнення для дизайнерів можуть бути:

- Народне мистецтво: вишивка, ткацтво, кераміка, різьблення по дереву, писанкарство та інші види традиційного декоративно-прикладного мистецтва.
- Національний костюм: традиційний одяг із його кроєм, орнаментами та символікою.
- Музичний фольклор: народні пісні, танці, інструментальна музика, які мають емоційний та культурний код народу.

- Усна народна творчість: казки, легенди, міфи, перекази, які відображають світогляд та цінності народу.
- Архітектура та будівництво: традиційні житла, храми, фортеці, які вражають красою та функціональністю.
- Звичай та обряди: традиційні свята, обряди, ритуали, які є важливими елементами культурної спадщини.

Працюючи із цими джерелами, дизайнери не просто копіюють традиційні елементи, а й адаптують їх до сучасних потреб та естетичних уподобань, створюючи унікальні й оригінальні речі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Інформатика у практиці

Дослідіть за допомогою пошукової системи Google та наведених тут зображень (мал. 1), як національні традиції допомагають генерувати нові ідеї для створення виробів, за таким алгоритмом:

1. Перейдіть на сторінку пошуку зображень Google за адресою: <https://images.google.com/>.

2. Знайдіть зображення:

- **варіант 1** (завантаження файлу): натисніть на значок фотоапарата в пошуковому рядку та виберіть опцію «Завантажити файл». Виберіть зображення з вашого комп'ютера, яке ви хочете використати для пошуку;
- **варіант 2** (вставка покликання): натисніть на значок фотоапарата в пошуковому рядку та виберіть опцію «Вставити покликання». Вставте покликання на зображення, яке ви хочете використати для пошуку.

3. Перегляньте результати: Google Images (Гугл малюнки) покаже вам схожі зображення, а також вебсторінки, на яких вони трапляються.

4. Проаналізуйте результати: перегляньте результати пошуку та зверніть увагу на те, як національні традиції відображені в роботах митців та дизайнерів.

Використання хештегів:

1. Здійсніть пошук: упишіть хештег у пошуковий рядок Google.



Мал. 1 (продовження). Національні традиції в дизайні

Пам'ятайте, що дослідження та аналіз є важливими етапами творчого процесу. Вони допомагають нам краще зрозуміти світ та знайти нові ідеї для творчості.

Рекомендовані хештеги:

Gunia Project
 # SHKRUB, Історії про Солом'яну хатку
 Сергій Махно
 # Gucci VAULT, Віта Кін
 # Ukrainian patterns, Ярослав Галант

2. Перегляньте результати: Google покаже вам зображення та вебсторінки, які містять цей хештег.

3. Проаналізуйте результати: зверніть увагу на те, як національні традиції впливають на творчість митців та дизайнерів, роботи яких представлені за цим хештегом.

Напишіть есе на основі дослідження.

В есе ви можете описати, як національні традиції впливають на творчий процес митців та дизайнерів, які конкретні приклади ви знайшли під час дослідження, які тенденції ви помітили.

1.2.

Коли з'являється винахідник

Усе починається з ідеї

Навіть найпростіша ідея може стати основою для чогось нового. Іноді достатньо лише уявити, що ви хочете створити, і поступово втілити це в життя.



Мал. 2. Багатоступенева ракета

Яку б професійну діяльність ви не обрали, у ній завжди буде місце для винахідництва. Винахідник незримо присутній у різних виробничих професіях — від електротехніка, водія вантажного авто і до архітектора або ж дизайнера і навіть тренера нашої олімпійської збірної. Винахідник з'являється в будь-яких професіях, адже спеціальної освіти, щоб стати винахідником, просто не існує.

Ось приклад, коли з'являється винахідник у галузі ракетобудування.

Щоб досягти космосу, ракета потребує величезного об'єму палива і потужного двигуна для подолання сили тяжіння Землі. Щоб подолати силу тяжіння, ракета повинна бути легкою, але водночас потужною. Однак для потужності потрібен великий об'єм палива, що робить ракету важкою. Отож ракета повинна бути легкою для ефективного старту і водночас важкою через великий об'єм палива, необхідний для польоту.

Тож у процесі конструювання та запуску ракети виникає технічна суперечність: ракета має бути важкою і ракета має бути достатньо легкою щоб подолати силу тяжіння.

Вирішенням цієї проблеми став винахід **багатоступеневої ракети** (мал. 2). Ось тут і з'являється винахідник як інженер або технолог. Ідея полягає в тому, що ракета складається з декількох ступенів (або сегментів), кожен із яких має

власний двигун і запас палива. Коли перший ступінь витрачає паливо, він відокремлюється і скидається, зменшуючи загальну вагу ракети. Потім другий ступінь запускає свій двигун і продовжує підйом, і так далі.

Ці приклади ілюструють, що створення чогось нового завжди починається з ідеї, яка часто народжується як відповідь на конкретну проблему чи виклик.

Однак ідея може з'являтися і спонтанно. Наприклад, вам спало на думку створити рухому іграшку для менших або робочу модель літака. Тож думку про створення будь-чого, що є для вас важливим, також можна назвати словом «ідея».

Винахідництво та інновації не обмежуються лише технічними сферами. Вони відіграють ключову роль у багатьох сферах діяльності, зокрема у побутовій.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Складіть списки ваших ідей, скориставшись мозковим штурмом, та **обговоріть** можливі шляхи їхнього втілення у вашому житті.

1.3.

Як спланувати роботу над проектом

Збираючись у захопливу подорож, перш ніж вирушити, ви ж не просто кажете: «Я хочу кудись поїхати». Ви оберете конкретне місце, визначите, скільки часу триватиме подорож, скільки грошей ви готові витратити і що саме хочете побачити чи зробити. Так само і з проектами!

Визначення цілей проекту — це наче створення карти для вашої подорожі.

Цілі допомагають зрозуміти, куди ви прямуєте, й усвідомити, що ви досягли успіху.

На кожному етапі проектування є цілі, завдання, нові виклики і проблеми. Наприклад, пов'язані з конструктивними особливостями виробу, доббором матеріалів, інструментів тощо.

коли потрібна ідея?

У 1958 році іспанець Енріке Бернат створив карамель. Розуміючи важливість яскравого дизайну, звернувся до Сальвадора Далі для створення логотипа до солодкого виробу. Митець розробив зображення у вигляді стилізованої маргаритки з відповідним написом, використавши яскраві, червоний та жовтий, кольори. Головна ідея відомого художника полягала у розміщенні логотипа у верхній частині цукерки, яка забезпечувала його постійну видимість на обгортці.



Мал. 3. Сальвадор Далі та створений ним логотип



Є ідея!
А що далі?

Творчий задум

Над чим міркувати, щоб з'явилися ідеї?

- ➡ Технічні суперечності: ідеї часто народжуються з потреби розв'язати проблему чи подолати технічні складнощі.
- ➡ Творче натхнення: іноді ідеї виникають із бажання створити щось нове.
- ➡ Замовлення чи запит: ідеї можуть з'явитися у відповідь на конкретні потреби замовників або суспільства загалом.
- ➡ Культурна спадщина та традиції: переосмислення традиційних технік, методів.

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

Уважно роздивіться наведену інфографіку «**Дорожня карта проєкту**», обміркуйте кожен її етап і складіть власну карту майбутнього проєкту.

Обов'язково обміркуйте:

- ➡ з ким ви будете працювати у проєкті;
- ➡ зверніть увагу на невідомі слова, наведені в інфографіці, та з'ясуйте їхнє значення в інтернеті;
- ➡ обговоріть усі етапи дорожньої карти, створіть її презентацію у програмі Power Point.

Завдання проєкту для розв'язання проблеми

Що потрібно для визначення завдань?

- ➡ Аналіз ресурсів і можливостей.
- ➡ Визначення SMART-завдань.

4

План роботи над проєктом

Що потрібно для плану?

- ➡ Розподіл завдань між учасниками проєкту.
- ➡ Визначення необхідних ресурсів.
- ➡ Створення графіка виконання завдань (часові межі й пріоритетність для кожного завдання, календарний план роботи).

Дослідження проблеми

Що потрібно для дослідження?

- ➡ Різні джерела для отримання всебічної інформації.
- ➡ Перевірка достовірності інформації.
- ➡ Критичний аналіз інформації з порівнянням різних джерел.

ПРАКТИЧНА РОБОТА



Після ознайомлення з інфографікою «**Дорожня карта проєкту**» пропонуємо вам створити власний план виготовлення виробу у форматі дорожньої карти. Алгоритм роботи:

1. Обміркуйте та визначте:

- Команда: хто працюватиме над проєктом?
- Терміни: які часові межі виконання?

Успіх проєкту залежить від вашої наполегливості, креативності та вміння планувати свою роботу.

- Ресурси: які матеріали, інструменти, обладнання потрібні?
- Що є незрозумілим: з'ясуйте значення невідомих слів (можна скористатись тлумачним словником, поставити запитання учителю тощо).
- Етапи роботи: ретельно обміркуйте кожен етап:

Задум. Визначте джерела ідей для натхнення та обміркуйте їх для проєкту: технічні суперечності, громадські замовлення, національні традиції, візуальні матеріали, поради дорослих тощо.

Дослідження. Проаналізуйте та оберіть корисні джерела інформації: книги, інтернет-ресурси, фільми з фантастичними сюжетами, консультації з експертами.

Розробка. Сплануйте реалізацію проєкту: визначте послідовність дій, необхідні ресурси, розподіліть обов'язки та встановіть терміни виконання. Визначте, у яких учителів варто взяти інтерв'ю.

Презентація. Виберіть формат представлення проєкту (відео, презентація тощо), підготуйте необхідні матеріали та визначте критерії оцінювання.

2. **Складіть** власну дорожню карту (схема, таблиця, mind map).

3. **Презентуйте** свою дорожню карту (Power Point, Canva тощо).



1.4.

Як та для чого визначати потреби користувачів

Потреби і наші прагнення до покращення якості життя є рушійною силою технологічного прогресу й еволюції матеріального світу навколо нас (мал. 4). Це виражається у постійному пошуку більш ефективних, компактних, енергоощадних, екологічних та доступних рішень. Інновації спрямовані на створення продуктів, які відповідають функціональним вимогам і враховують естетичні, економічні та екологічні аспекти.

Виявлення та задоволення потреб користувачів називають маркетингом, а людей, які ним



Мал. 4. Виявлення потреб

як міркує винахідник?

Потреби споживачів — джерело натхнення винахідника

Українська компанія Ugears спочатку зосередилася на виробництві дерев'яних механічних 3D-пазлів для дітей.

Однак після аналізу відгуків клієнтів команда виявила цікаву тенденцію: значну частину їхньої продукції купували дорослі для власного використання.

Компанія провела додаткові опитування серед дорослих споживачів і виявила, що значна частина розглядає такі конструктори для себе.

На основі цих даних Ugears розробила нову лінійку продуктів, орієнтовану на дорослу аудиторію.

Розгляньте дерев'яну 3D-модель сніча за кіновсесвітом Гаррі Поттера, яку створила компанія Ugears



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-14-1>



Мал. 5. Серія «Незламність»

займаються, — маркетологами. Маркетолог поєднує уміння соціолога й дослідника — вивчаючи потреби людей, він знає, що їм запропонувати.

Маркетинг — це важливий етап роботи над проектом, який допоможе вам створити щось дійсно корисне і потрібне не лише для себе, а й для оточення.

ПРАКТИЧНА РОБОТА



Проведіть маркетингове дослідження на майбутній виріб або ідею для його створення.

Алгоритм для роботи

Приклади можливих досліджень:

1. Опитування. Створіть коротку анкету і проведіть опитування серед однокласників про їхні улюблені речі (наприклад, чохол для телефона).

Приклад питання: «Якби ваш чохол для телефона міг робити щось неймовірне, що б це було?»

2. Спостереження. Проведіть день, спостерігаючи за тим, як люди використовують певний виріб (наприклад, шкільні заплічники).

Приклад: зафіксуйте, як часто відкривають різні відділення рюкзака протягом дня.

3. Фокус-група. Організуйте обговорення в малих групах на тему «Ідеальна шкільна їдальня».

Приклад питання для обговорення: «Якби ви могли змінити одну річ у шкільній їдальні, що б це було?»

4. Аналіз аналогів (можна в мережі). Дослідіть і порівняйте характеристики 3–4 подібних виробів (наприклад, органайзери для робочого столу).

Приклад: створіть порівняльну таблицю з перевагами та недоліками кожної моделі.

Алгоритм для рефлексії

- **Розмістіть** результати дослідження, побажання та відгуки на спільній «Дошці потреб користувачів».
- **Проаналізуйте** отримані дані: визначте найбільш часто згадувані потреби та побажання; виявіть неочікувані або нестандартні ідеї.
- **Сформулюйте** основну проблему або потребу, яку ваш виріб має задовольнити.

- **Проведіть** мозковий штурм: запишіть усі можливі розв'язання виявленої проблеми; не критикуйте ідеї на цьому етапі, записуйте все.
- **Оцініть** та відберіть ідеї: виберіть 3–5 найкращих ідей, які найбільше відповідають потребам користувачів.

1.5.

Як керувати проектом

Проект — це тимчасова діяльність, спрямована на розробку й реалізацію унікального виробу, продукту або послуги. Він охоплює весь процес створення нового об'єкта — від задуму до його практичного втілення. Спроектований виріб має містити елементи новизни, що можуть проявлятися у конструктивних особливостях, кольорових рішеннях, оздобленні чи їхньому поєднанні.

У школі ви часто працюєте над проектами, навіть якщо їх так не називаєте. Наприклад, підготовка презентації, організація шкільного заходу або проведення фізичного експерименту — все це можна вважати проектами.

Однак є більш складні проекти, що мають спільну мету — її досягнення можливе за спільної праці усіх учасників проекту. Спільна робота у проекті потребує спеціальних умінь, як-от уміння слухати, уміння аргументовано висловлювати власну думку, уміння складати план роботи відповідно до визначеної мети (завдань) проекту, уміння складати підсумки про виконану роботу, уміння оцінювати ризики та інші.

Управління проектами — це процес застосування певних інструментів, які допомагають працювати спільно, досягати цілей і завдань проекту. Щоб досягти мети проекту, потрібно з'ясувати: **Що робити? Хто це робитиме? Коли потрібно завершити роботу?**



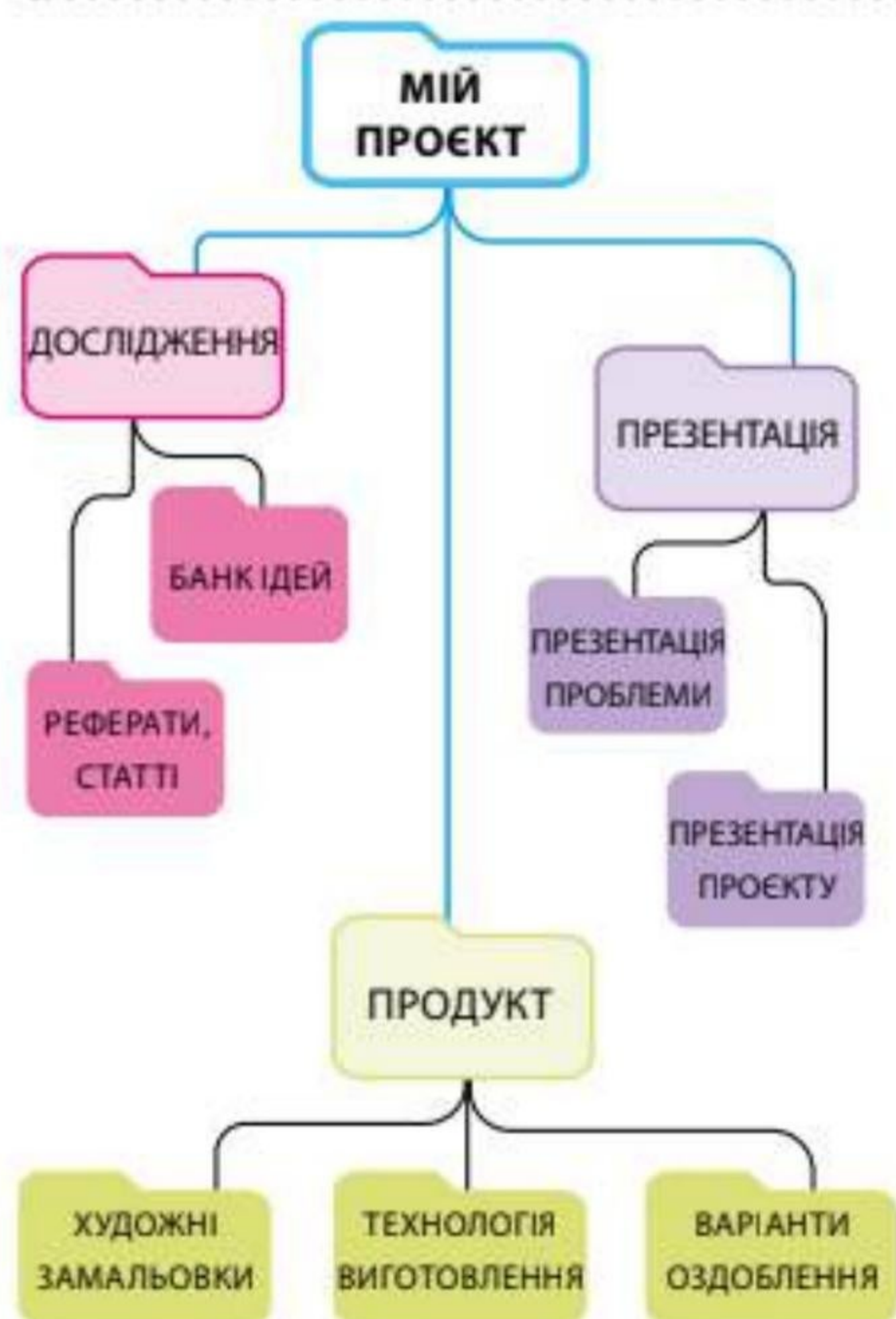
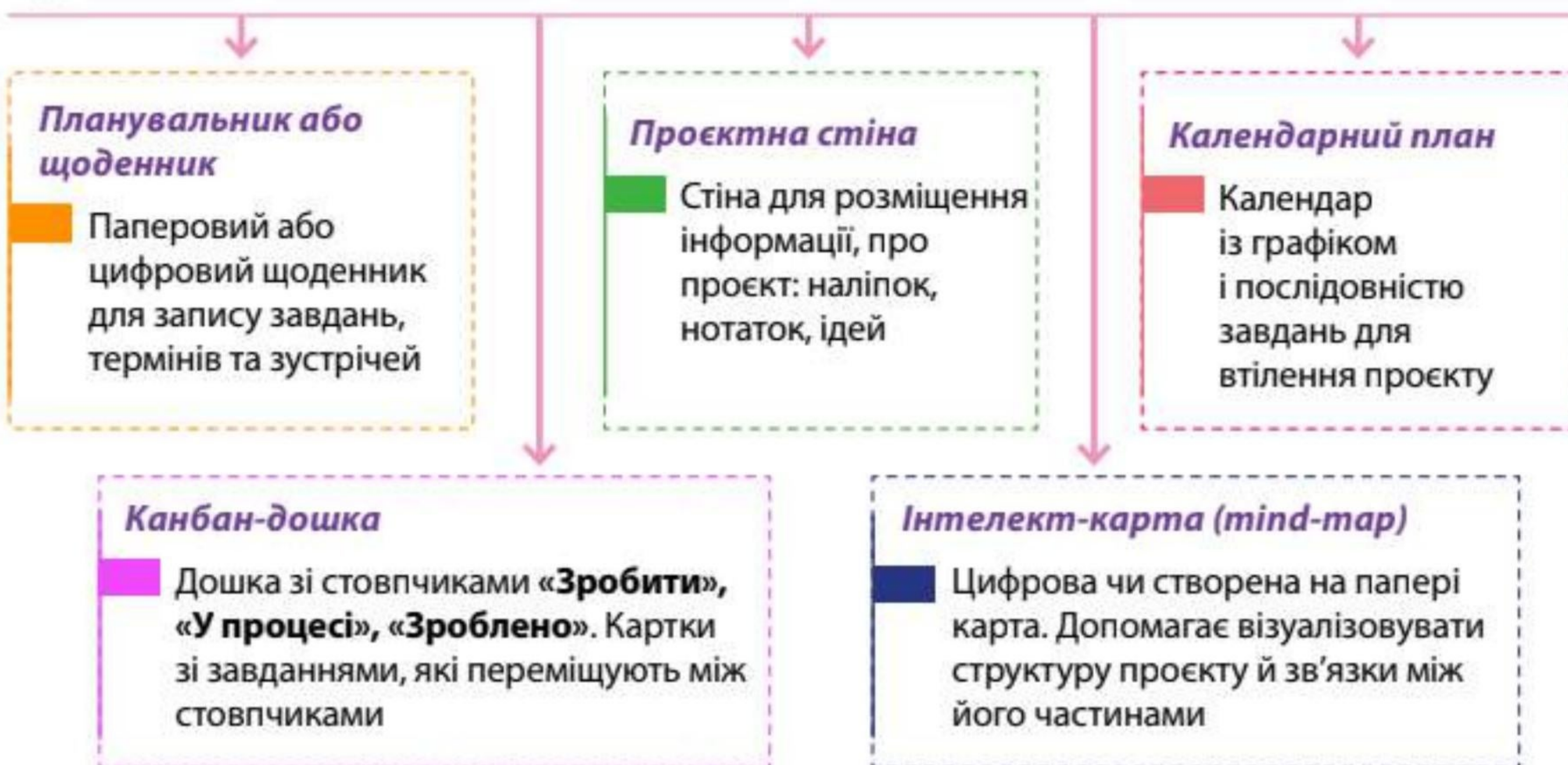
Мал. 6. Приклади проектної діяльності: підготовка презентації, шкільний ярмарок, експеримент на уроці фізики



Інструменти для управління проєктами

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

Використовуючи дорожню карту вашого проєкту, обговоріть, які з представлених інструментів для спільної роботи ви можете використати.



Мал. 7. Портфоліо проєкту

Одним з інструментів для спільної роботи над проєктами є проєктна тека, або портфоліо проєкту.

Портфоліо проєкту — це збірка матеріалів (ідеї, малюнки, кресленики, статті, власні замальовки, фото, відео), які з'являються на кожному етапі проєктування.

Основне **призначення портфоліо** — оцінити результати роботи над проєктом, зберегти цікаві ідеї, відстежувати прогрес та за потреби повертатися до окремих етапів роботи.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Створення портфоліо для проєкту

1. Створіть нову теку на робочому столі комп'ютера або на Google-диску, вказавши назву проєкту або своє прізвище.

2. У створеній теці зробіть три нових: «Дослідження», «Презентація», «Продукт».

3. Спираючись на інфографіку «Інструменти для управління проектами» (с. 12), розпочніть формування портфоліо проекту.

4. Перегляньте результати роботи над дорожньою картою проекту, а також результати проведеного маркетингу, обговоріть структуру портфоліо, додавши теки (папки), які будуть враховувати особливості вашої проектної роботи. Під час обговорення деякі запропоновані теки можна прибрати або змінити.

СМАРТПРОЄКТ «Органайзер»

I. Дослідження теми проекту

Створення будь-якого виробу потребує чіткої організації роботи, планування, аналізу та впорядкування робочого простору. Організоване робоче місце сприяє ефективності, безпеці та зручності під час виконання завдань.

Для інтерактивного обговорення:

- Упорядкування дротів для гаджетів та комп'ютерної техніки — настільки поширена практика, що навіть великі технологічні виробники приділяють йому значну увагу. Запатентовані рішення для зберігання та впорядкування дротів і щорічний випуск нових моделей органайзерів для кабелів свідчать про те, що це дійсно важливо для користувачів.
- Марі Кондо, відома експертка з організації простору, у книзі «Викинь мотлох із життя!» приділяє окрему увагу організації електронних пристроїв та їхніх аксесуарів. Вона наголошує, що правильна організація не лише заощаджує час, а й подовжує термін служби наших цифрових пристроїв.

Визначення проблеми проекту

Як створити ефективне, естетичне та зручне рішення для впорядкування дротів, яке буде доступним для користувачів та відповідатиме потребам в організації простору?

Завдання проекту

- ♦ **Розробити** функціональний органайзер для шнурів, який запобігає заплутуванню та забезпечує зручне



Мал. 8. Презентація проблеми: невпорядкованість дротів для техніки у робочому просторі

CableKeeps — це приклад того, як звичайна проблема може надихнути на створення успішного проекту. Скотті Гарднер, засновник CableKeeps, звернув увагу на незручність розплутування кабелів і створив стильний органайзер у формі рибки, що компактно зберігає зарядний кабель та адаптер. Ідея швидко стала популярною завдяки функціональності й оригінальному дизайну. Цей приклад доводить: щоб створити корисний продукт, достатньо уважно спостерігати за щоденними труднощами.



Мал. 9. Банк ідей «Органайзери для дротів»

зберігання, підвищуючи комфорт у використанні електронних пристроїв та заощаджуючи час.

- ♦ **Виготовити** спроектований органайзер.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Проведіть опитування серед однокласників або членів родини: скільки пристроїв вони заряджають щодня? Скільки часу витрачають на розплутування кабелів?

Визначте основні труднощі, з якими стикаються користувачі.

Розберіть та порахуйте кабелі, якими ви користуєтесь.

II. Конструювання

Проаналізуйте типи кабелів, які потрібно зберігати.

Проаналізуйте пропоновані зразки та додайте інші, знайдені в джерелах інформації.

Виконайте художні замальовки, а згодом й ескізи (за потреби) органайзера з урахуванням розміру й кількості секцій.

Доберіть матеріали та обміркуйте додаткові конструктивні елементи.

Розробіть технологію роботи з обраним матеріалом та опишіть послідовність виготовлення проєктового виробу.

III. Виготовлення виробу

Виготовте органайзер за складеним планом або інструкцією.

Протестуйте органайзер у реальних умовах. Чи вирішує ваш продукт проблему, яку ви визначили спочатку?

Створіть рекламу або презентацію вашого проєкту.

РОЗДІЛ 2

Основи дизайну
та конструювання

2.1.

Що таке дизайн

Первісні люди, виготовляючи знаряддя праці, дбали про їхню практичність і міцність. Однак із плином часу у створених речах починає з'являтися й мистецький аспект — їх оздоблюють, а форма речей набуває певних пропорцій, які дають змогу називати їх красивими. Поєднання зручності із довершеною формою виробу можна вважати відліком зародження дизайну. У широкому розумінні дизайн задовольняє як практичні, так і естетичні потреби людей.

Спеціальний процес художнього і технічного конструювання предметного середовища, що відповідає потребам людей, називають **дизайном**, а людину, яка поєднує у професійній діяльності навички художника й інженера, — **дизайнером**.

Дизайн від англійської «design» означає проектувати, креслити, задумувати, а також проект, план, рисунок. Сьогодні дизайнер — це людина, яка створює щось нове, планує для виготовлення виробів, що можуть бути корисними як у промисловому виробництві, так і в побуті або виготовленні одягу чи зведенні архітектурних споруд.

Тож дизайнер може працювати у кількох сферах діяльності, оскільки потенційні можливості дизайну у формотворенні різних речей та об'єктів проектування досить широкі.





Мал. 10. Дизайнерські предмети інтер'єру



Мал. 11. Велосипед із модульними колесами дизайнера Андре Моцеліна

Які потрібно мати здібності, щоб стати дизайнером

На перший погляд вам може здатися, що аби стати дизайнером, потрібно бути лише художником і конструктором, який малює красиву річ і потім конструює її, щоб вона була зручною і функціональною у повсякденному використанні.

Однак є ще одна умова: дизайнер професійну діяльність починає з ідеї, з творчого задуму, який він відображає у малюнку, а згодом і в конструкції майбутнього виробу. Тому важливою якістю дизайнера є вміння **генерувати ідею**.

Якщо у вашому житті складається ситуація, яка, на вашу думку або на переконання інших, могла б бути кращою чи хоча б іншою, — зупиніться і уважно проаналізуйте цю обставину. Її варто обмірковувати та зафіксувати у записнику або нотатнику на смартфоні чи іншому пристрої.

Хороший приклад такого підходу демонструє німецький дизайнер Андре Моцелін. Він відзначив незручність зберігання та транспортування велосипедів через громіздкі колеса. Результат аналізу цієї проблеми — винахід — складане велосипедне колесо (*мал. 10*).

Колесо німецького дизайнера Андре Моцеліна складається, зручне під час транспортування і, на думку майстра, може гарно доповнювати інтер'єр помешкання.



Мал. 12. Складані колеса Андре Моцеліна

Дизайнер може у роботі рухатися і не від ідеї та відповідної проблеми, а від мистецтва, як у випадку з творчістю Арне Квінза, коли дизайнер робить мистецький винахід, який є результатом «безладної» фантазії, що надихає створювати речі, які перебувають на межі мистецтва й дизайну.

Арне Квінз — бельгійський дизайнер, який заснував власну студію Quinze & Milan, де народжуються сміливі витвори мистецтва. За висловлюванням Арне, дизайн упорядковує весь потік творчості і за допомогою певних правил та закономірностей надає йому форму.

Працівники фірми (понад 60 осіб) Quinze & Milan проєктують одяг, меблі, графічний дизайн, декорують кімнати та ін.

Наведений доробок майстра засвідчує, що в основі його ідеї для створення є мистецький пошук, а не розв'язання проблеми.

Творча фантазія або ідея, яку висловив дизайнер, перебуває у площині графічного

Ваш нотатник зі списком проблем може стати вашим джерелом ідей на шляху до професії дизайнера.

Будь-яка **проблема** — це **потенційна ідея для майбутнього продукту або дизайнерського концепту**.



Мал. 13. Модульний диван, створений у майстерні Quinze & Milan



Мал. 14. Футуристична вежа Арне Квінза



Мал. 15. Інтер'єр ресторану Kwint у Брюсселі, який створив Арне Квінз

як міркує дизайнер

У 1980-х роках брати Томас і Джон Нолли розпочали роботу над програмою для редагування зображень у своєму гаражі в Каліфорнії. Їхньою метою було удоступнити графічний дизайн для всіх.

Результатом їхньої праці став Photoshop — програма, яка здійснила революцію в світі дизайну. Вона надала можливість кожному редагувати фотографії та створювати ілюстрації, удоступнивши цифровий дизайн.



Мал. 16. Загальна послідовність створення речей на основі згенерованої ідеї



Мал. 17. Люстерко Blossom, Baker у рамі, створений американським дизайнером Томасом Фізантом. Оправу для дзеркала ми звикли бачити більш окресленою і чіткою за формою



Мал. 18. Незвичайна конструкція вази італійського дизайнера Фабіо Новембре

зображення, що, по суті, є художнім задумом, який далі втілюють у вигляді конструктивних елементів і певної конструкції загалом. І це впливає не лише на форму виробу, а й на кольори та матеріали, які дизайнер добирає для продукту.

Художній задум дизайнера досить часто дає змогу створювати незвичні за формою предмети побуту (мал. 17, 18).

Процес створення нових речей дизайнер починає з художньої замальовки — малюнка, який досить часто виконують рукою олівцем або вугіллям. Американський дизайнер інтер'єрів Томас Фізант (Thomas Pheasant) проєктує меблі, і нижче можна порівняти готовий виріб із творчим задумом дизайнера у вигляді художньої замальовки до його виробництва (мал. 19).

Для виробництва такого виробу потрібен технічний опис із зазначенням габаритних розмірів, технічних характеристик виробу, матеріалу, який використовують для виготовлення, тощо. Після цього розраховують більш точні розміри деталей, складають креслення, за яким виготовляють виріб.

Отже, процес створення продукту від ідеї до втілення в готовому виробі загалом може бути представлено як на наведеній блок-схемі (мал. 16).



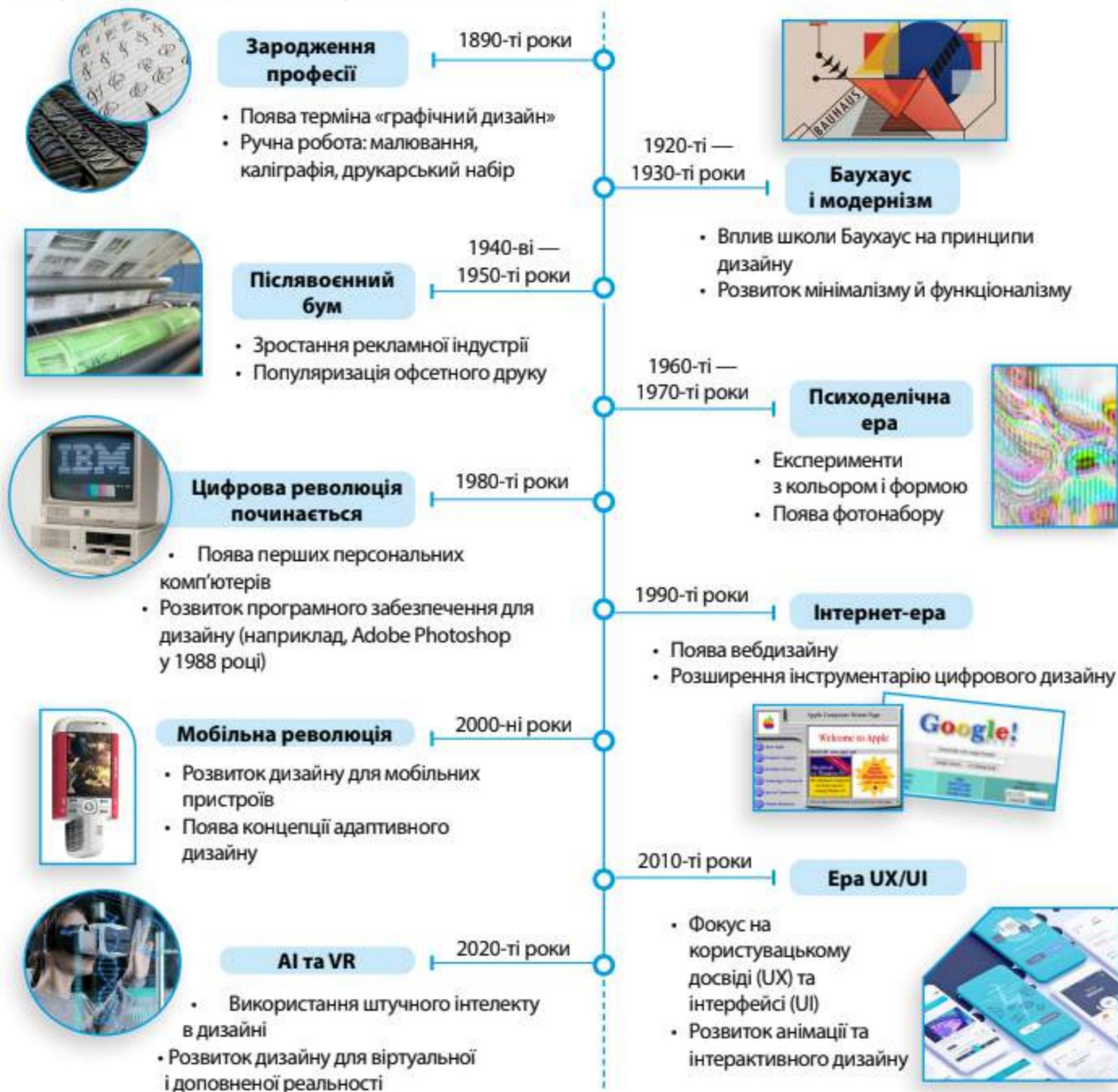
Мал. 19. Замальовка та готовий виріб

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ



Дослідіть шкалу таймлайн (timeline) — еволюцію професії графічного дизайнера, яка змінювалася під впливом технологій та культурних змін, розширюючи межі творчості новими інструментами, техніками і викликами часу, від ручної обробки до сучасних технологій.

Еволюція професії графічного дизайнера



Подумайте та поділіться міркуваннями з однокласниками на тему зв'язку між технологічним прогресом, культурними змінами та розвитком творчих професій.



Мал. 20. Приклади композиції



Мал. 21. Процес художнього конструювання виробу

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Оберіть предмет, який, на вашу думку, потребує покращення у повсякденному житті (наприклад, меблі, одяг, техніка або предмет побуту).

Проаналізуйте проблему, з якою стикається користувач (наприклад, незручність у використанні, складність зберігання, неестетичний вигляд тощо).

Сформулюйте ідею щодо вдосконалення цього предмета відповідно до його функціональності та естетичних вимог.

Виконайте ескіз вашого дизайнерського рішення, використовуючи олівець або цифрові інструменти.

Опишіть матеріали, які, на вашу думку, будуть найкращими для створення виробу, враховуючи його довговічність і зручність.

Внесіть результати у ваше портфоліо.

2.2.

Які засоби створення композиції використовує дизайнер

Композиція — невіддільна складова усього, що створює дизайнер у професійній діяльності: від одягу та інтер'єру до архітектурних споруд та техніки.

Композиція (від лат. compositio — «складання, поєднання, зв'язування, зіставлення») — створення цілого з окремих частин — фундаментальна категорія художньої творчості, суть якої полягає у наявності певних правил, за якими митці створюють художні твори.

Досить часто дизайн називають процесом художнього конструювання виробу, розуміючи творчий задум дизайнера або майстра, втілений у художній образ, який далі за допомогою спеціальних прийомів перетворюється на конструкцію або композицію, що реалізується у виробі.

Провідним засобом художнього конструювання вважають *композицію* та пов'язані з нею правила і способи для її створення. Тож зазвичай розглядають засоби композиції або художнього конструювання, що під час проектування різних об'єктів є тотожним процесом (див. мал. 21).

Розрізняють такі види композицій:

Площинна композиція складається з елементів, які не виступають над площиною виробу (аплікація, інкрустація, мозаїка тощо), або поверхні аркуша, на якому виконують малюнок.

Об'ємно-фронтальна композиція передбачає komponування рельєфних деталей на одній площині (пласкій поверхні виробів, оздоблених об'ємним різьбленням, ліпленням тощо). Сутнісною ознакою цієї композиції є лише один фронтальний вигляд, із якого її сприймають (мал. 22, 23).

Об'ємно-просторова композиція виконана із взаємозалежних об'єктів, розміщених на різних рівнях і на різних площинах. Сутнісною ознакою цієї композиції є її сприйняття з різних — двох, трьох — боків. Її виразність залежить від кута зору, який визначає автор композиції під час її створення (мал. 24).

Глибинно-просторова композиція пов'язана з простором, у якому вона розміщена (інтер'єри, парки, глибокі вітрини, сцена театральної вистави тощо). Може розглядатися з різних боків, залежно від творчого задуму автора композиції (мал. 25).

Провідними характеристиками композиції є їхня цілісність та гармонійність, яка виявляється у поєднанні кольорів, єдності форми і наповненні цієї форми тощо. Щоб досягнути цілісності



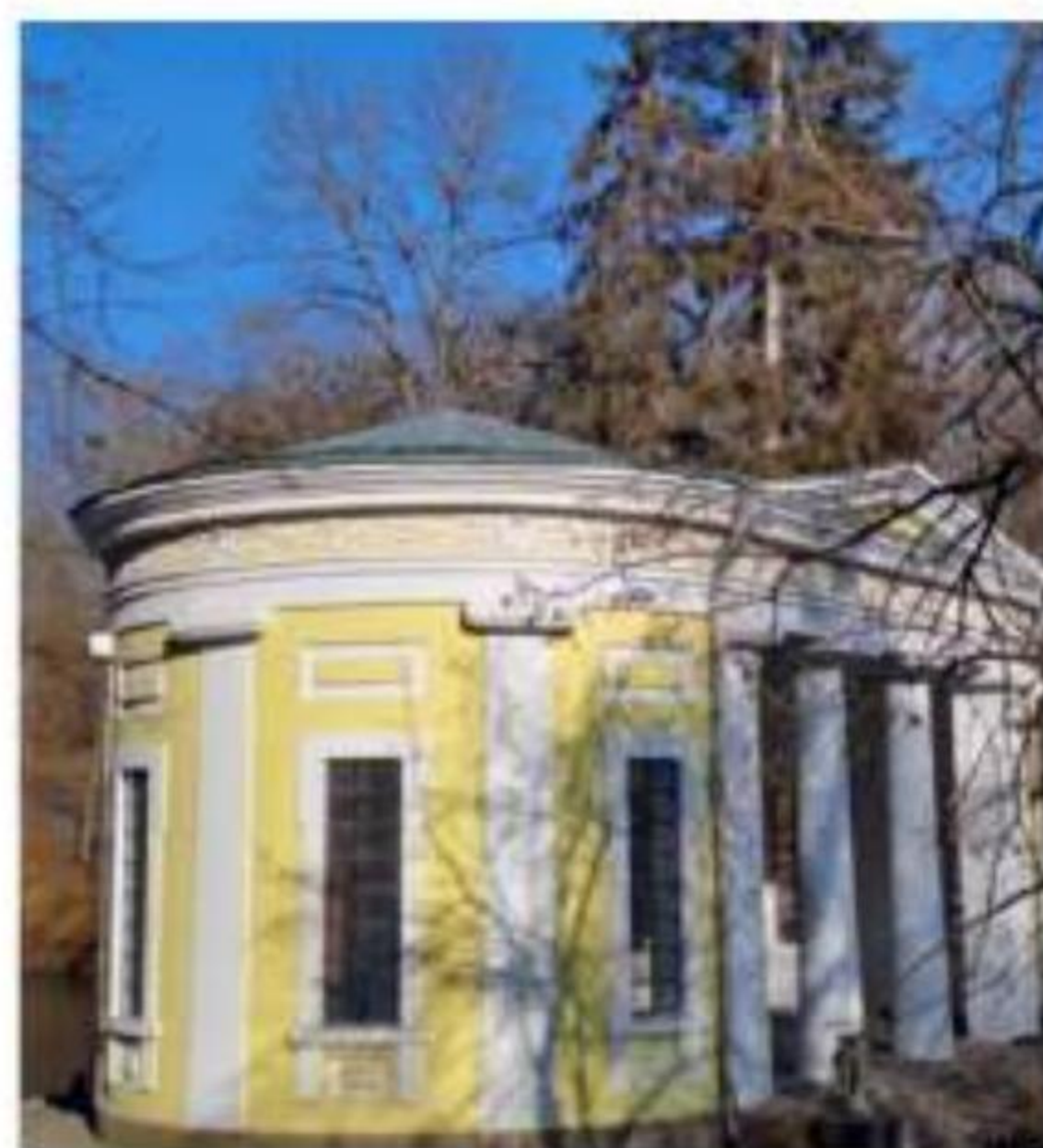
Мал. 22. Об'ємно-фронтальна композиція



Мал. 23. Приклад об'ємно-фронтальної композиції в художній обробці деревини



Мал. 24. Об'ємно-просторова композиція



Мал. 26. Приклади об'ємно-просторових композицій у скульптурі та архітектурі



Мал. 25. Глибинно-просторова композиція в інтер'єрі



Мал. 27. Симетрична композиція
Вкажіть елементи композиції, які виконують роль композиційного центру

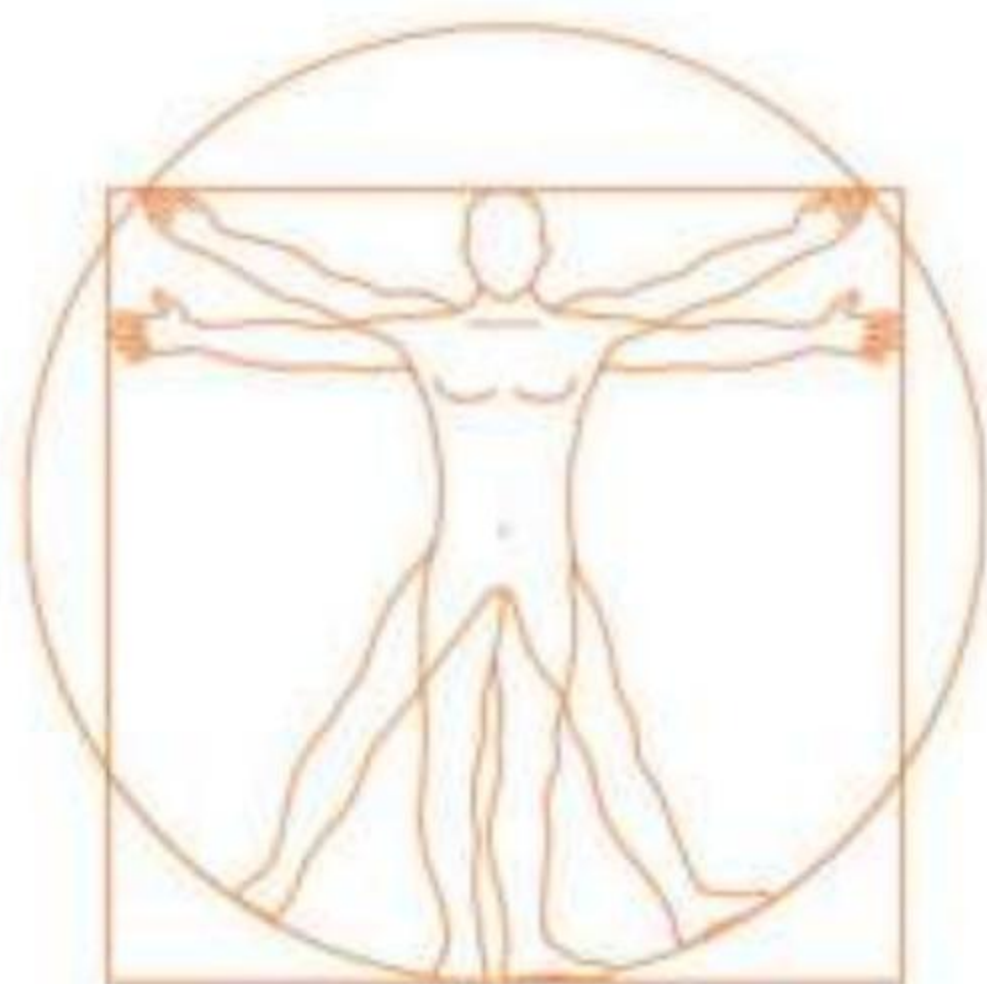
Центр композиції



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-22-1>



Мал. 28. Асиметрична композиція
Зображення дерева у цьому творі — це композиційний центр. Поясніть, чому композиція асиметрична?



Мал. 29. Симетрія людського тіла

композиції, використовують певні принципи її створення. Вкажемо основні з них.

Найбільш відомий принцип композиції, за допомогою якого досягається її цілісність, — це **симетрія**.

Цілісність композиції передбачає її об'єднання навколо одного елемента, яким зазвичай є вісь симетрії або площина симетрії, центр симетрії, які завжди будуть візуально об'єднувати навіть різні елементи в єдину композицію.

Важливим поняттям для композиції є поняття композиційного центру — елемент або частина композиції, яка привертає увагу через його спеціальне виділення (формою, розташуванням, кольором, розміром тощо).

Композиційний центр може збігатися з віссю симетрії або не збігатися і створювати відповідно асиметрію (мал. 28).

Асиметрична композиція підкреслює її динамічність, симетрична — статичність.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Оберіть (знайдіть) в інтернеті приклад вдалої композиції у дизайні, архітектурі чи мистецтві, який надихає вас, для роботи над власним проектом.

Підготуйте коротку презентацію, пояснюючи, чому ця композиція ефективна і як ви плануєте застосувати подібні принципи у своєму виробі.

Підпорядкування осі симетрії наочно простежується у живій природі: істотах, рослинах (мал. 30). Однак якщо уважно подивитися на



Мал. 30. Вісь симетрії у живій природі

фігуру людини, то побачимо, що окремі частини, як-от рука чи нога, не мають власної осі симетрії, а тулуб з усіма його частинами підпорядковується лише одній площині симетрії (мал. 29).

Контраст — це художній або композиційний прийом, що базується на різкому протиставленні елементів (кольорів, форм, розмірів, текстур) для підсилення виразності та акцентування. Ті елементи, які треба виокремити із загальної сукупності, мають зазвичай іншу форму, розмір, контрастний колір чи фактуру.

Наступним засобом композиції, протилежним до контрасту, є **нюанс** — ледь помітний відтінок, відмінність або деталь, що надає композиції глибини та виразності.

Ритм як композиційний прийом художнього конструювання — це повторення елементів об'ємно-просторової і площинно-орнаментальної форми та інтервалів між ними, об'єднаних подібними ознаками (тотожними, нюансними і контрастними співвідношеннями властивостей тощо).

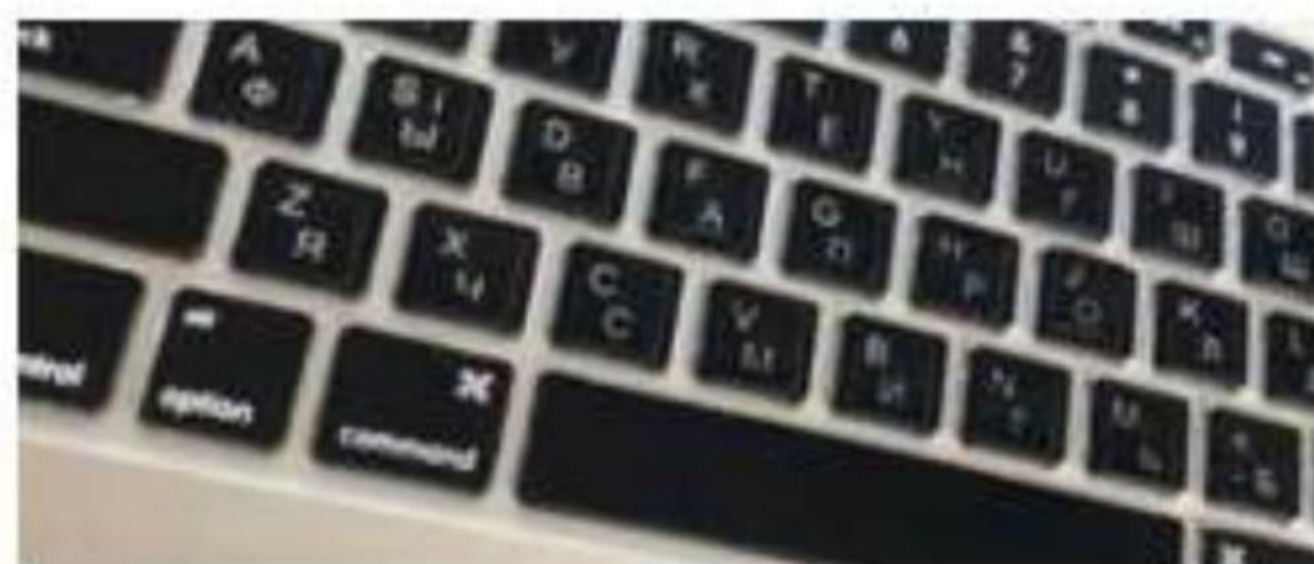
Як відображення закономірностей реального світу, ритм увійшов в усі види мистецтва, став одним із необхідних засобів організації художньої форми (мал. 31–34). У музиці, у танці він проявляється як закономірне чергування звуків або рухів. В архітектурі, образотворчому і декоративному мистецтві відчуття ритму створюється чергуванням матеріальних елементів у просторі. Час у такому ритмі замінено просторовою протяжністю, часова послідовність — просторовою.

Пропорційність як засіб художнього конструювання — це гармонійне співвідношення частин і цілого, що забезпечує естетичну збалансованість об'єкта. Вдало знайдене співвідношення конструктивних частин виробу залежить значною мірою від його композиційної цілісності. Провідним інструментом для пошуку таких пропорцій є **золотий перетин**.

Художники, дизайнери вважають, що секрет досконалості творів мистецтва, архітектури полягає у використанні тогочасними митцями пропорцій золотого перетину.



Мал. 31. Використання ритму в декоративному мистецтві



Мал. 32. Використання ритму в дизайні комп'ютерної техніки



Мал. 33. Фрагмент Контрактового будинку у Києві, де простежується ритм в об'ємно-фронтальній композиції фасаду будівлі



Мал. 34. Ритм в інтер'єрі приміщення



Мал. 35. П'ятницька церква у Чернігові



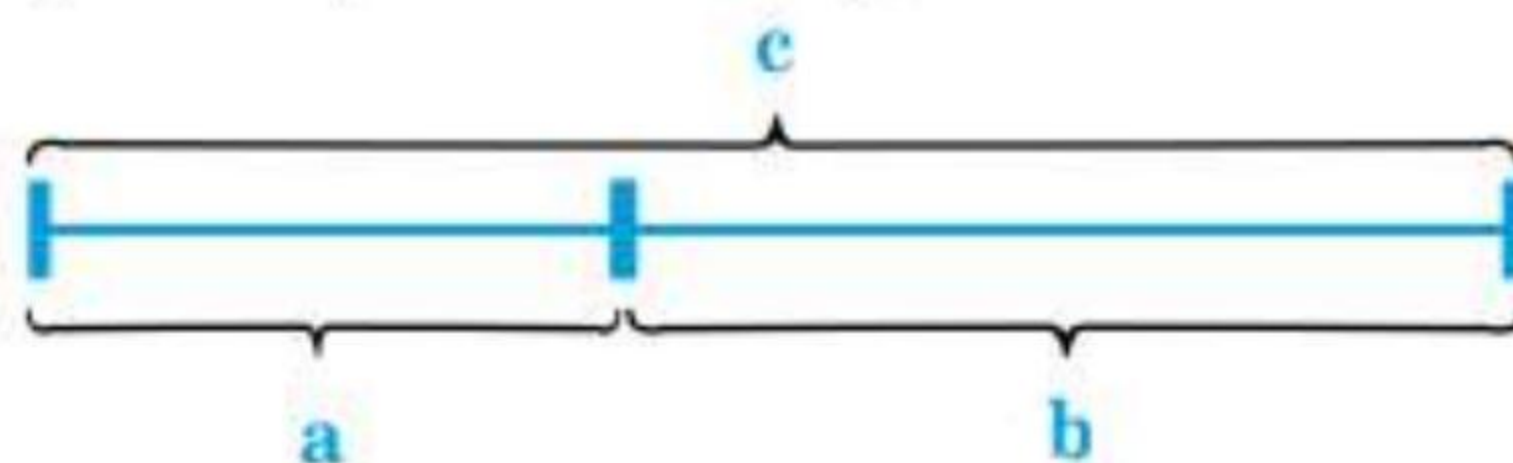
Мал. 36. «Мона Ліза» Леонардо да Вінчі

Згідно з цим правилом: у гармонійній пропорції **менша частина відноситься до більшої, як більша — до всього цілого**.

Мовою математики золотий перетин виглядає як пропорція: $a : b = b : c$, де:

a — менша частина; **b** — більша відносно меншого; **c** — ціле.

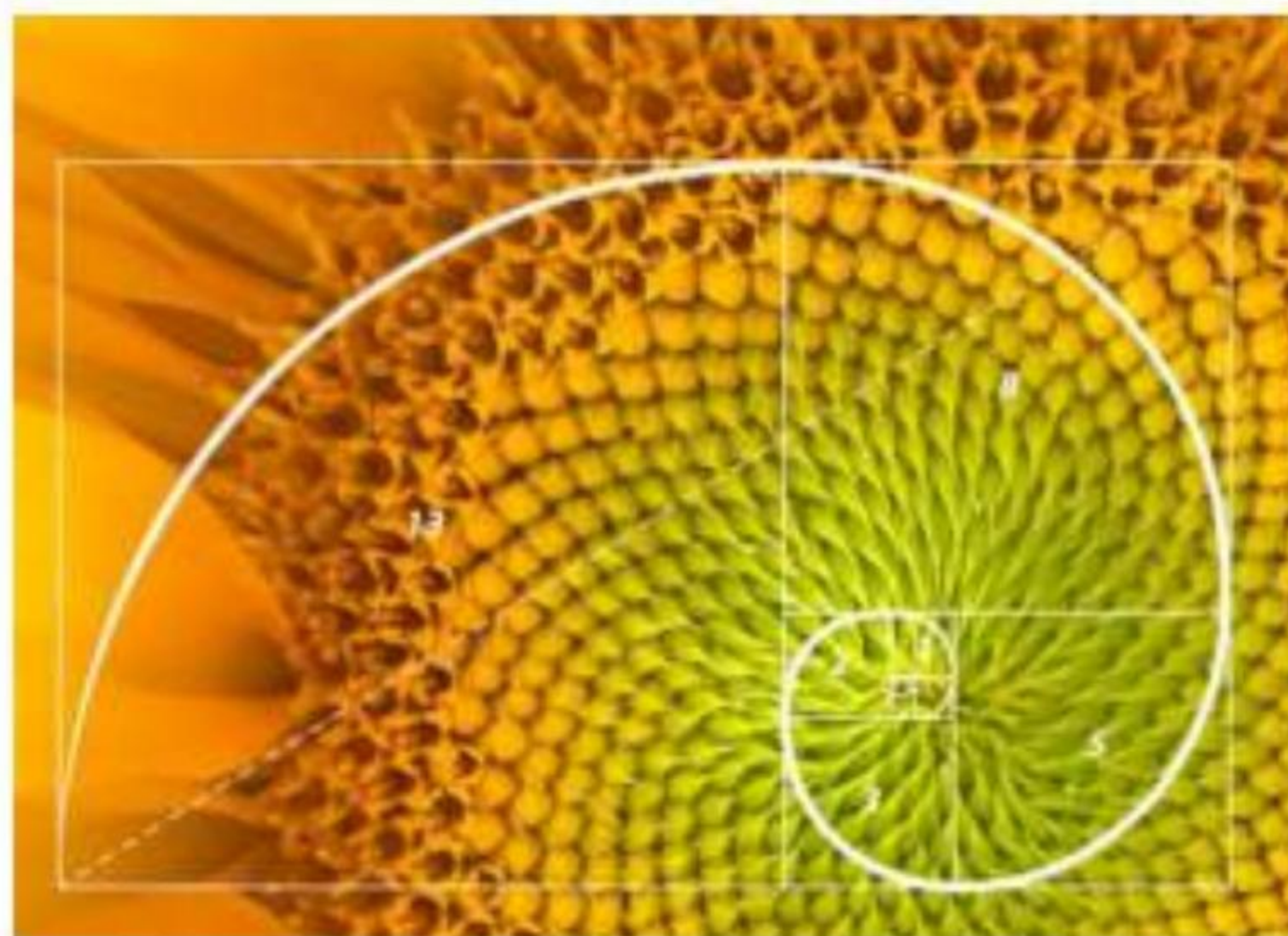
Графічно це можна зобразити так:



Отже, **золотий перетин** — це математичне співвідношення приблизно 1:1,618, яке трапляється в природі, мистецтві та дизайні. Воно створює баланс та естетичну гармонію в композиціях.

Усі пропорції конструктивних частин та архітектурних прикрас П'ятницької церкви у Чернігові (мал. 35), збудованої у XIII столітті, відповідають параметрам золотого перетину.

Золотий перетин також називають золотою пропорцією, або гармонійним розподілом. За допомогою золотого перетину візуально об'єкту надають краси. У стародавні часи художники використовували це правило. На відомому полотні Леонардо да Вінчі «Мона Ліза» простежуються пропорції золотого перетину. На відміну від інших художніх творів, саме це зображення має найбільшу кількість фрагментів, де застосоване зазначене правило (мал. 36).



Мал. 37. Приклади золотого перетину в природі

Золотий перетин є природним проявом гармонії та досконалості у всьому, що нас оточує.

Від форми галактик у космосі і рослин та птахів у природі (мал. 37) — усе має досконалі пропорції, які здавна відчували митці й архітектори під час створення споруд і різноманітних речей (мал. 39).

Проектуючи власні вироби, варто орієнтуватися на це природне співвідношення — воно допоможе створити естетично привабливий та гармонійний дизайн.

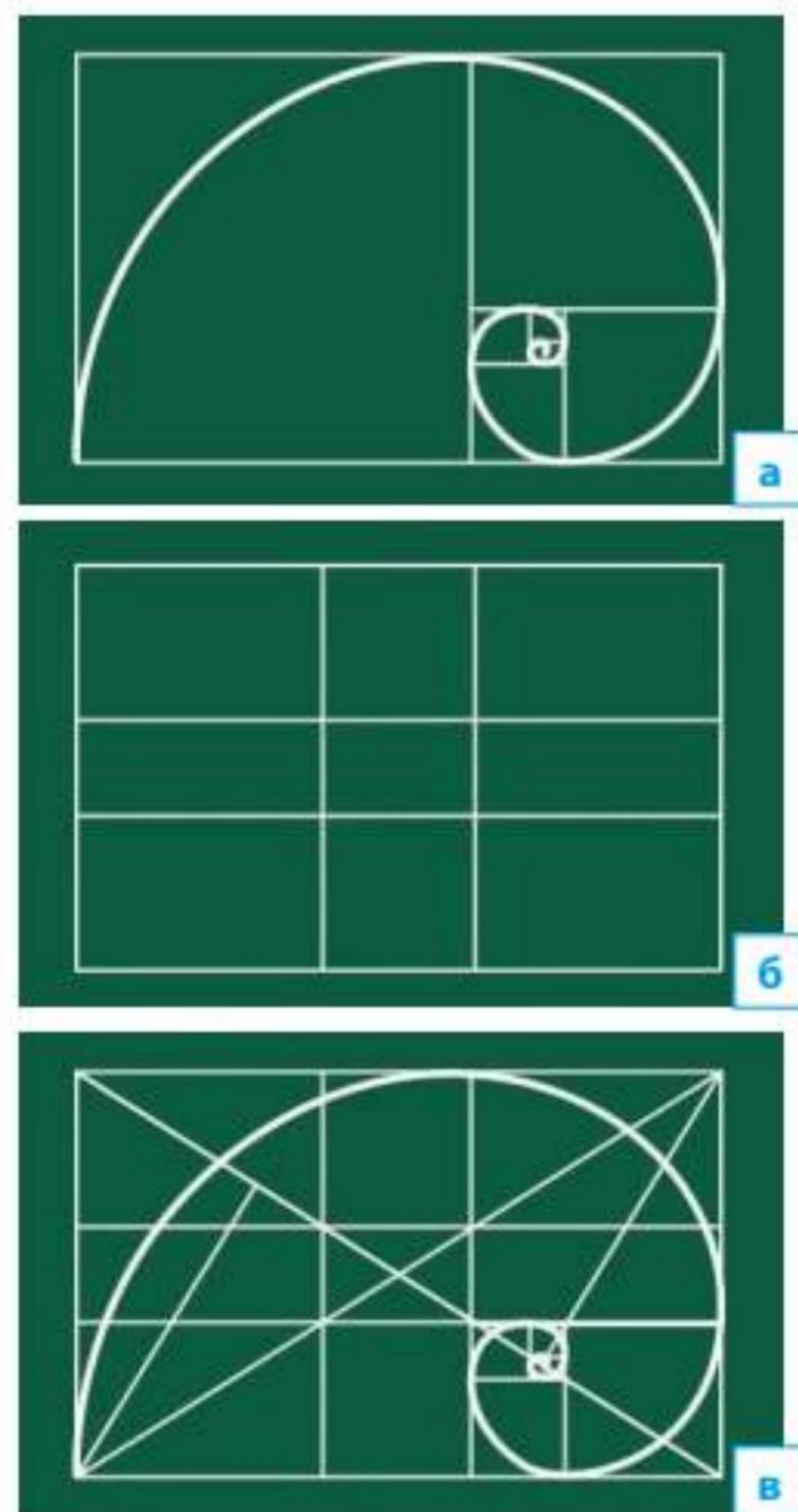
Як на практиці скористатися правилом золотого перетину

Існує доволі простий і швидкий спосіб скористатися правилом золотого перетину. Цей спосіб — правило третин — можна назвати похідним від золотого перетину.

Правило третин ґрунтується на принципі гармонійного розподілу простору, який використовували ще античні митці та архітектори.

Суть **правила третин** зводиться до того, що зображення або площина, у якій буде виконане це зображення (композиція), можна поділити на дев'ять частин за допомогою двох горизонтальних і двох вертикальних ліній (мал. 38, б).

Це спрощує застосування золотого перетину в практиці і дає змогу творчо підійти до створення композиції: ключові її елементи можна розміщувати на лініях перетину або у протилежних чи суміжних клітинах, які утворюються від

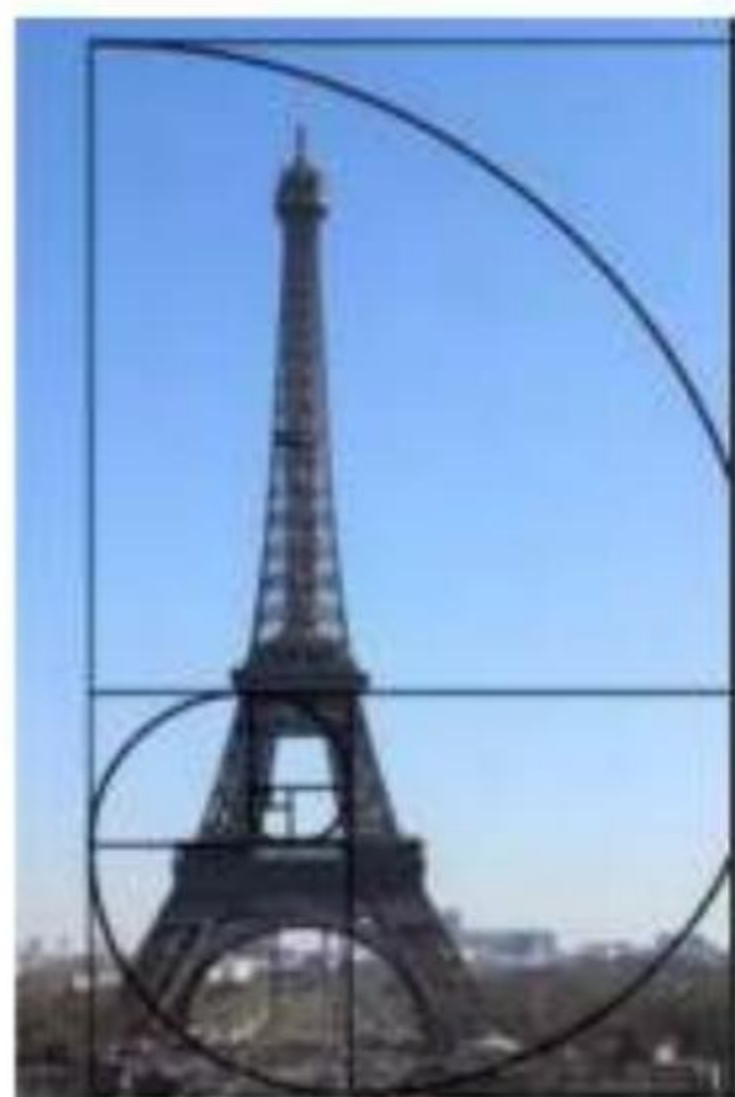


Мал. 38. Графічне зображення золотого перетину та правила третин:

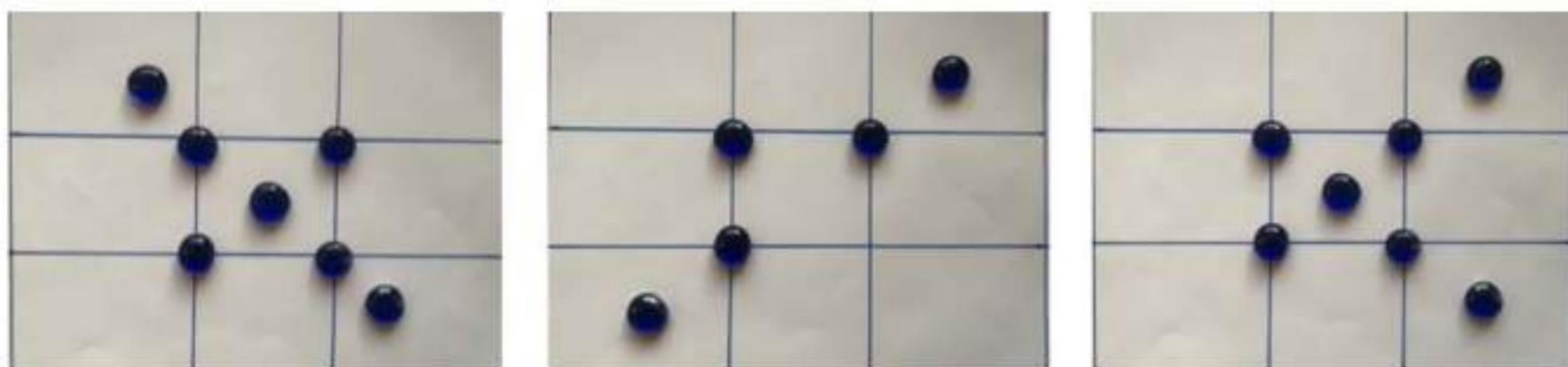
а — правило золотого перетину;

б — правило третин;

в — сумісність правила третин і золотого перетину



Мал. 39. Приклади золотого перетину у творчості людини



Мал. 40. Схеми композиційних рішень



а



б

Мал. 41. Приклади розташування об'єкта за правилом третин:
а — схема розташування об'єкта;
б — приклад фото з використанням правила третин

перетинів цих ліній (мал. 40). Це надає декору чи композиції більшого балансу й естетичної привабливості.

У художньому конструюванні правило третин допомагає знайти цікаві композиційні рішення та правильно розмістити конструктивні або декоративні елементи, забезпечуючи гармонійний вигляд виробу.

Такий підхід належить до композиційного дизайну, який визначає розташування елементів у виробі для досягнення естетичної рівноваги. Коли правило третин використовується в оформленні предметів, графіці, фотографії чи архітектурі, його часто зараховують до принципів візуальної композиції або ергономічного дизайну (залежно від контексту застосування).

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Використовуючи цифрову камеру смартфона або фотоапарат, створіть світлину з дотриманням правила золотого перетину за таким алгоритмом:

Оберіть об'єкт для фотографування. Це може бути ескіз майбутнього виробу, його прототип, аналог виробу, що проєктують, або об'єкт живої чи неживої природи, технічний об'єкт, архітектурна споруда або її елементи тощо.

Увімкніть камеру смартфона/фотоапарата.

Оберіть в налаштуваннях камери «сітку» (iOS) або «лінії поділу» (Android).

Розташуйте ключовий елемент об'єкта на одній із точок перетину ліній або вздовж них, тобто об'єкт вашого знімання повинен займати приблизно $\frac{1}{3}$ частину кадру (мал. 41).

Створення колекції фотографій

Оберіть найвдаліші фото та підготуйте їх до презентації за такими критеріями:

- **композиція:** чи є композиційний центр? Чи привертає увагу головний елемент композиції? Чи збалансовано розташовані елементи? Як сприймається форма виробу?
- **функціональність:** чи зрозуміло, для чого призначений виріб? Чи виглядає його використання зручним? Чи добре видно всі важливі деталі?
- **естетика:** чи гармонійні пропорції? Як поєднуються кольори та текстури? Чи створює виріб приємне візуальне враження?

Аналіз і вдосконалення проєктованого виробу

На основі аналізу фотографій **визначте**, які елементи потребують доопрацювання (форма, розміщення деталей, співвідношення частин тощо).

Запишіть ідеї для вдосконалення художньо-конструкторських рішень виробу.

Оформлення результатів

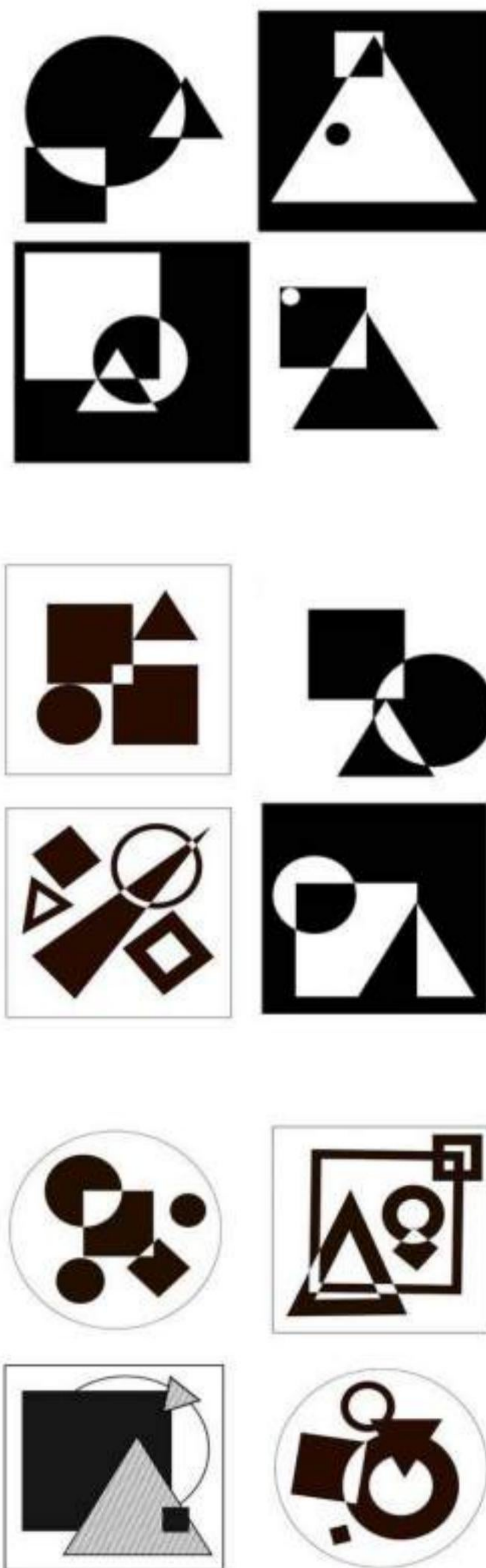
Усі результати (фото, висновки, пропозиції щодо покращення вашого дизайну) додайте до проєктної теки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

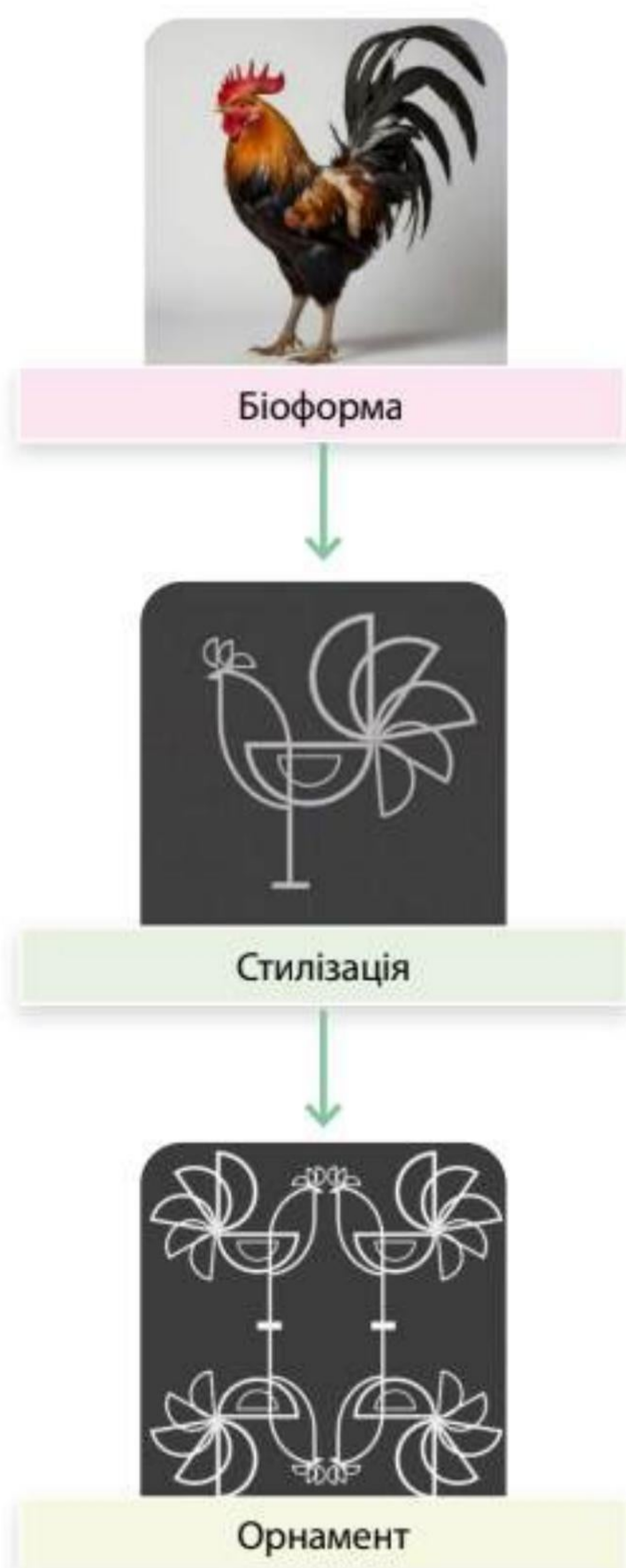
1. Створіть композицію із геометричних фігур, використовуючи принцип контрасту для підкреслення взаємодії форми, кольору та розміру.

Послідовність виконання роботи

- Оберіть набір простих геометричних фігур (коло, квадрат, трикутник, прямокутник).
- Використайте щонайменше 5 різних фігур у композиції.
- Створіть контраст за допомогою таких параметрів:
 - **колір:** використовуйте контрастні кольори для кожної фігури (наприклад, чорний і білий, червоний і зелений);
 - **розмір:** поєднуйте великі та малі фігури для створення динаміки в композиції;



Мал. 42. Приклади композицій із геометричних фігур



Мал. 43. Приклад стилізації в дизайні

Ознайомся з прикладом стилізації біоформи



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-22-2>

- **форма:** використовуйте різні форми для акцентування контрасту між ними.
- Розмістіть фігури на аркуші так, щоб вони створювали гармонійну композицію, підкреслюючи контраст.

2. Презентуйте створену композицію:

- поясніть, як саме ви досягли контрасту у вашій роботі;
- опишіть взаємодію кольорів, форм і розмірів у вашій композиції.

3. Взаємооцінювання: робота оцінюється за рівнем чіткості контрасту, гармонійністю розміщення фігур, креативністю підходу та охайністю виконання.

Стилізація в дизайні

Стилізація — це художній прийом узагальнення та спрощення форм з акцентом виразності та символічності образу.

Вона використовується для перетворення природних форм на прості та гармонійні елементи, що легко адаптуються до дизайну.

У процесі стилізації змінюють пропорції, лінії, кольори чи деталі, спрощуючи їх і надаючи виразності.

У проектуванні власного виробу стилізація допомагає створювати унікальні декоративні елементи, підкреслювати стиль і додавати виразності. Зокрема, стилізація біоформ, таких як рослини, тварини чи інші природні елементи, дає змогу використовувати їх у проектуванні.

Стилізовані біоформи можна використовувати як візерунки, конструктивні деталі чи основну концепцію, адаптуючи їх до різних матеріалів і технік виконання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

1. Створіть ритмічну композицію, використовуючи стилізовані об'єкти живої природи (рослини, тварини), щоб відворити динаміку і повторюваність візуальних елементів.

Послідовність виконання роботи

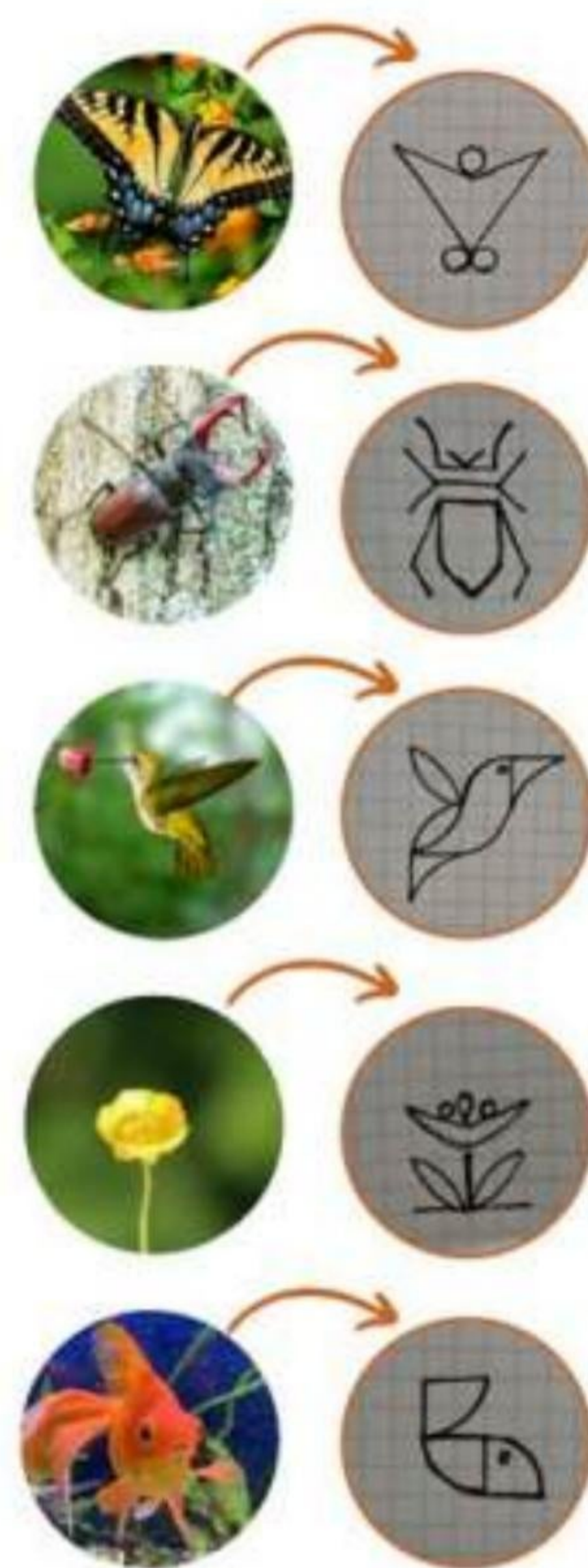
- Виберіть одну або кілька біоформ (листя, квіти, тварини, хвилі тощо) і стилізуйте їх, спрощуючи або перетворюючи на абстрактні форми.
- Створіть ритмічний візерунок, повторюючи вибрані форми на аркуші в логічній послідовності (наприклад, по лінії чи по колу).
- Використовуйте такі принципи для створення ритму:
 - **повторюваність**: вибрані біоформи повинні повторюватися з рівними або змінними інтервалами;
 - **чергування**: можна чергувати форми за розміром, кольором або положенням для створення візуального ритму.

Продумайте колірну гаму для підсилення ритмічності композиції (монохромні, контрастні або гармонійні кольори).

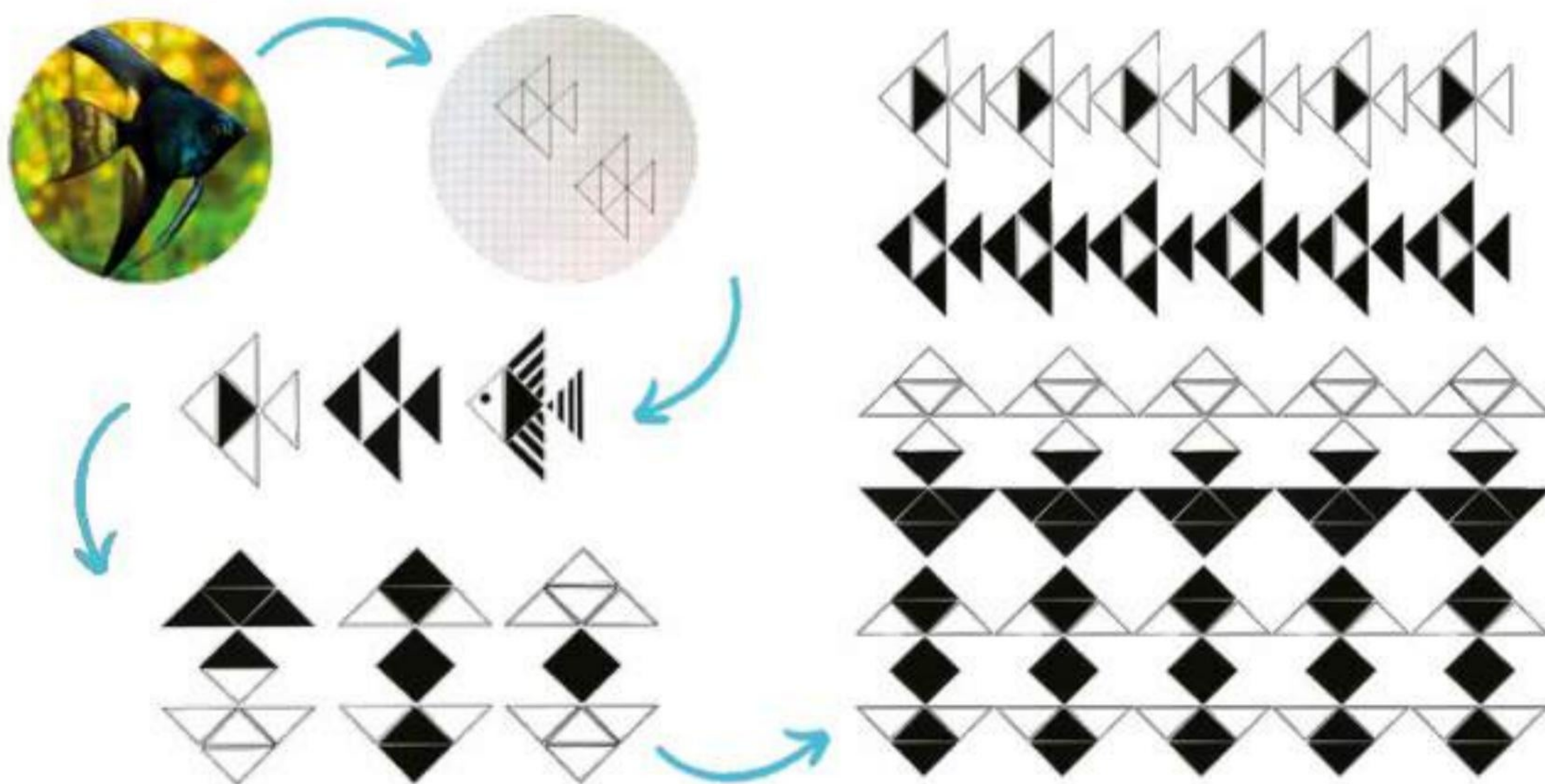
2. Презентуйте створену композицію:

- поясніть, яку біоформу ви обрали та як її стилізували.
- опишіть, як ви організували ритм у композиції, які елементи акцентували.

3. Взаємооцінювання: роботу оцінюють за ритмічністю композиції, гармонійністю використаних біоформ, стилізацією елементів, креативністю підходу та охайністю виконання.



Мал. 44. Приклади стилізації біоформ



Мал. 45. Приклад виконання практичної роботи



Мал. 46. Природна комбінаторика



Мал. 47. Фрагмент мозаїки Антоніо Гауді



Мал. 48. Парк Гуель, Барселона

2.3.

Для чого дизайнеру комбінаторика

Природа комбінує і створює корисні та водночас естетичні феномени, які надихають дизайнера, художника-конструктора або проєктувальника замислюватися як над естетичним виглядом виробу, так і над його функціональністю.

Качан кукурудзи — природний приклад модульного дизайну, де окремі елементи (зерна) об'єднуються в єдину цілісну структуру, демонструючи принципи природної комбінаторики та ергономічності. Кожне зерно водночас є незалежним модулем і частиною складної та функціональної системи.

Основою комбінаторики є елементи або модулі, які можуть бути однаковими за формою — однотипними, — однак їхнє творче поєднання художником, конструктором дає змогу створювати нові форми.

Модуль (від лат. *modulus* — «маленька міра») — це уніфікований розмірний параметр, що слугує базовою одиницею для розрахунку та проєктування виробів.

Комбінаторика — це один із методів конструювання, що полягає у віднайденні різних сполучень, поєднань, розташувань у певному порядку.

Також під комбінаторикою розуміють метод конструювання, у якому структурні елементи поєднують у цілісну композицію виробу. Найбільш відомим прикладом такого комбінування може бути мозаїка як окремий вид мистецтва стародавніх художників.

Мозаїка — це не просто набір камінчиків або скляних шматочків, а цілий світ, створений із дрібних елементів (мал. 47). Це один із найдавніших видів мистецтва, який використовувався для прикрашання храмів, палаців та приватних осель. Створення мозаїки — це справжнє мистецтво комбінаторики. Кожен елемент має свій колір, форму і розмір. Майстер мозаїки, подібно до художника, створює картину, добираючи потрібні елементи і викладаючи їх у певному порядку.

Антоніо Гауді — видатний іспанський архітектор, відомий майстер мозаїки. Його роботи, зокрема парк Гуель і храм Саграда Фамілія в Барселоні, вражають уяву гармонією форм та кольорів (мал. 48).

Де реалізується модульний принцип для комбінування нових виробів?

Найбільш відомим є використання модулів в архітектурі та будівництві.

Паперова архітектура (мал. 50) — це яскравий приклад модульного дизайну. Кожен модуль — це окрема паперова деталь, яка входить до складу загальної конструкції. Залежно від розміру і форми модулів можна створювати різноманітні архітектурні композиції.

Сучасні художники використовують паперову архітектуру для створення інсталяцій, скульптур і навіть цілих міст із паперу. Паперова архітектура стала популярним напрямом у стріт-арті. Художники створюють паперові графіті, які прикрашають вулиці міст.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Спроектуй іграшку або гру, яка має модульну конструкцію.

Запропонуй модулі (у формі замальовок на аркуші паперу), з яких можна конструювати.

Як ідеї для виробу можна використати

танграм своїми руками
модульні іграшки

Математика у практиці

Майстри вирішили створити колекцію підвісок із намистин 5 різних кольорів: червоного, синього, зеленого, жовтого та рожевого. Кожна підвіска складається з 3 намистин різного кольору, причому порядок розташування елементів у підвісці має значення. Скільки різних моделей підвісок можуть створити майстри?



Мал. 49. Вітражна мозаїка світла та кольору французького художника Анрі Матісса



Мал. 50. Паперова архітектура

**Розв'язання:**

1. Для першої намистинки є 5 варіантів вибору.
 2. Для другої намистинки залишається 4 варіанти (оскільки один колір уже використали).
 3. Для третьої намистинки залишаються 3 варіанти.
- Оскільки порядок розташування намистин у підвісці враховується, загальна кількість варіантів обчислюється як добуток:

$$5 * 4 * 3 = 60.$$

Відповідь:

Майстри можуть створити 60 різних моделей підвісок.



Скільки різних варіантів модулів стелажа можна спроектувати, якщо є 3 різні за розміром основи, 2 різні за висотою стінки та 2 варіанти розміщення полиць для кожного модуля?

Розв'язання:

Що таке модуль у контексті цієї задачі?

Модуль стелажа — це окрема його частина, що складається з основи, стінки та полиць.

Які параметри модуля можуть змінюватися?

- основа: 3 варіанти;
- висота стінки: 2 варіанти;
- розміщення полиць: 2 варіанти.

Як порахувати кількість варіантів модулів?

Щоб знайти загальну кількість можливих комбінацій модулів, потрібно перемножити кількість варіантів для кожного параметра:

$$\text{Кількість варіантів модулів: } 3 * 2 * 2 = 12.$$

Відповідь:

Можна спроектувати 12 різних варіантів модулів стелажа із заданими параметрами.

Чому саме так?

Кожен модуль — це унікальна комбінація основи, стінки та розміщення полиць. Оскільки для кожного параметра є декілька варіантів, ми маємо багато різних способів поєднати їх. Перемножуючи кількість варіантів для кожного параметра, ми отримуємо загальну кількість можливих комбінацій, тобто кількість різних модулів.

Для самостійного розв'язання

1. Скільки різних варіантів піци можна приготувати, якщо є 3 види тіста, 4 види сиру та 5 видів начинки?



Мал. 50. Модульні іграшки

(Для кожної піци ми обираємо 1 вид тіста, 1 вид сиру, 1 вид начинки)

2. Скільки різних образів можна скласти з 3 пар штанів, 3 футболок і 2 пар кросівок?

3. Скільки варіантів інтер'єру можна створити, якщо є 4 види шпалер та 3 види штор?

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Творче завдання: створити спільний проєкт конструктора, який можна використовувати для складання різних виробів чи моделей.

- Об'єднайтесь у групу (3–5 осіб), розподіліть ролі (художник, дизайнер, інженер, презентація тощо).
- Оберіть тему або категорію для конструктора (наприклад, транспортні засоби, архітектурні споруди, меблі).
- Проєктування елементів: створіть набір базових деталей для конструктора, враховуючи їхню форму, розмір і можливість з'єднання між собою.
- Ескізи та описи: кожен учасник пропонує ідеї та ескізи деталей конструктора. Обговоривши їх у групі, виберіть остаточний варіант і виконайте підсумкові ескізи.
- Підготуйте презентацію, де опишете функціональність вашого конструктора, його дизайн, ідеї та можливості для користувачів.

Перед початком роботи ознайомтесь із правилами спільної роботи

1. **Слухайте уважно:** завжди враховуйте думки та пропозиції інших членів команди, поважайте їхній погляд.
2. **Висловлюйтеся чітко:** формулюйте думки ясно і зрозуміло, щоб уникнути непорозумінь.
3. **Давайте конструктивні відгуки:** висловлюйте критику з повагою, пропонуючи шляхи покращення.
4. **Шукайте компроміси:** завжди намагайтеся знайти взаємоприйнятне рішення.
5. **Розподіляйте завдання** між усіма членами команди, щоб забезпечити ефективність роботи в проєкті.

Завдання:

Обговоріть та доповніть правила спільної роботи.



а



б

Мал. 51. а — модуль фантастичного зорельота як окрема функціональна конструкція;

б — реальний модуль марсохода, який є набором модулів із різноманітними функціями

2.4.

Для чого дизайнеру біоніка

Біоніка і біодизайн — це два споріднені напрями, які отримують натхнення з природи, але мають різні підходи та цілі.

Біоніка — це науковий напрям, що вивчає принципи організації живих систем і застосовує їх у технічних, інженерних і технологічних рішеннях. Інакше кажучи, біоніка намагається перейняти механізми природи та адаптувати їх для створення штучних систем і технологій.

Основні риси біоніки:

- вивчає, як працюють природні системи (наприклад, будова пташиних крил, м'язова система тварин);
- використовує ці знання для створення нових технологій, які покращують техніку чи конструкції;
- має більш технічну орієнтацію, метою якої є вдосконалення продуктивності або ефективності технічних об'єктів.

Біодизайн — це напрям у дизайні, що використовує природу як джерело натхнення для створення естетичних та функціональних об'єктів, зокрема через використання екологічних матеріалів і принципів природного розвитку. Біодизайн також фокусується на сталій, екологічній взаємодії з довкіллям і розробляє вироби, що мінімально шкодять природі або є частиною природних циклів.

Основні риси біодизайну:

- інтегрує природні форми, процеси та матеріали в дизайн об'єктів (від архітектури до побутових речей);
- спрямований на створення естетично привабливих та екологічно стійких виробів;
- використовує природні матеріали та форми, але орієнтується радше на збереження довкілля та стійкість, ніж на технічні досягнення.

У сучасному світі біодизайн активно впроваджується в різні сфери життя, демонструючи інноваційні рішення екологічних проблем.



Мал. 52. «Вертикальний ліс»

В архітектурі яскравим прикладом є житловий комплекс «Вертикальний ліс» у Мілані, фасади якого вкриті деревами та чагарниками, що покращують якість повітря, поглинають вуглекислий газ та зменшують рівень шуму в місті (мал. 52).

У сфері моди та текстилю новітнім відкриттям стали тканини з грибного міцелію, які є екологічною альтернативою натуральній шкірі та використовуються відомими брендами для створення колекцій (мал. 53). Ця інновація особлива тим, що матеріал вирощується за кілька днів, не містить пластику та повністю розкладається.

У галузі упаковки значним досягненням став біопластик із водоростей Notpla, який розкладається за кілька тижнів, на відміну від звичайного пластику, що забруднює океани протягом сотень років.

У будівництві революційною технологією став самовідновлюваний бетон (мал. 54) із бактеріями, які виробляють вапняк та «заліковують» тріщини, що значно подовжує термін служби споруд та зменшує обсяг використання цементу, який є одним із найбільших джерел викидів вуглекислого газу.

Біоніка більше орієнтована на технічні рішення та технології, тоді як біодизайн зосереджується на естетиці, екологічності та взаємодії з природою.

Мета біоніки — покращити техніку та механізми, а біодизайну — створювати екологічно стійкі, гармонійні з природою об'єкти.

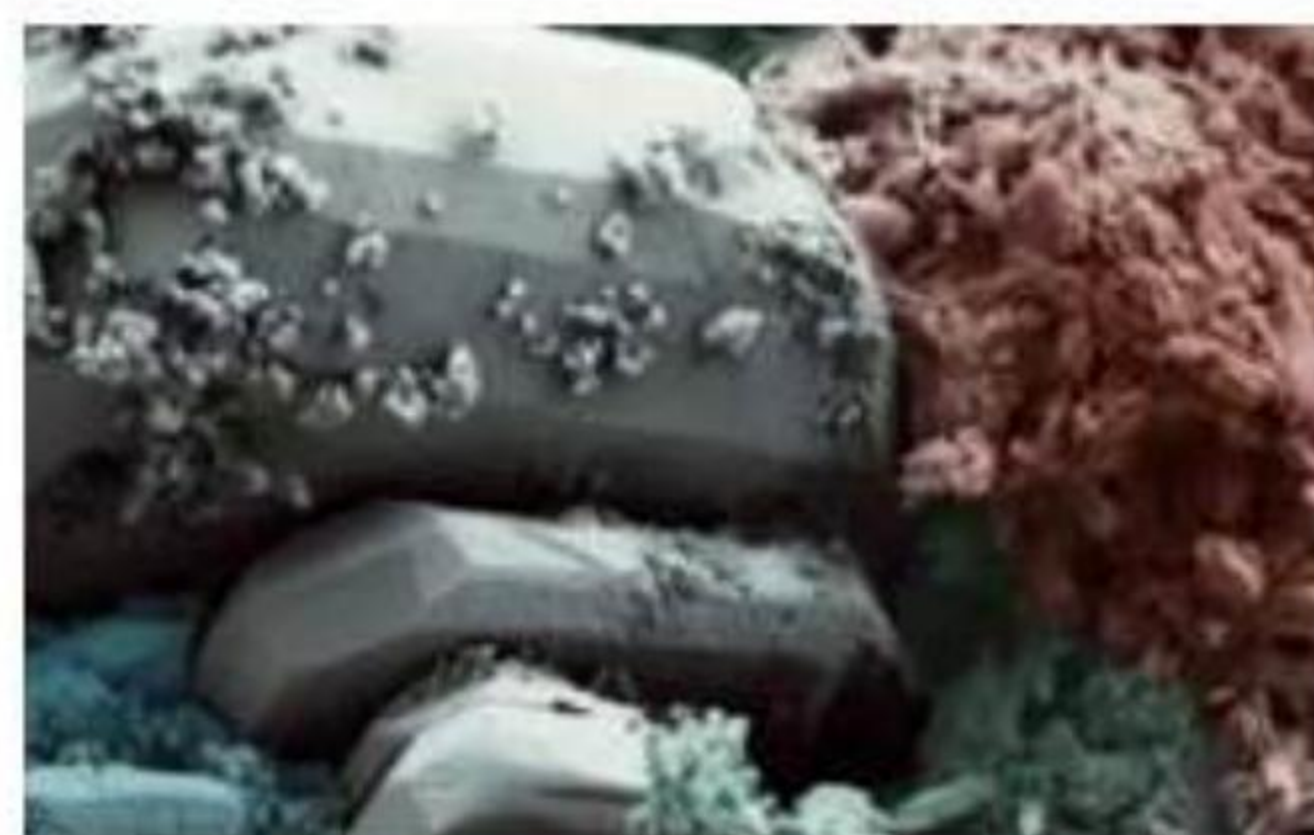
Біоніка застосовує структури природи для технічного вдосконалення, а біодизайн використовує природні форми й матеріали для естетики та екологічного впливу.

Основи біоніки в проектуванні можуть містити такі принципи:

- **імітація природи.** Біоніка вивчає, як у природі розв'язуються проблеми біологічних процесів, і намагається імітувати ці рішення. Унаслідок війни в Україні значно зросла потреба у сучасних біонічних протезах для військових і цивільних, які втратили кінцівки. Біонічні технології стають критично важливими для



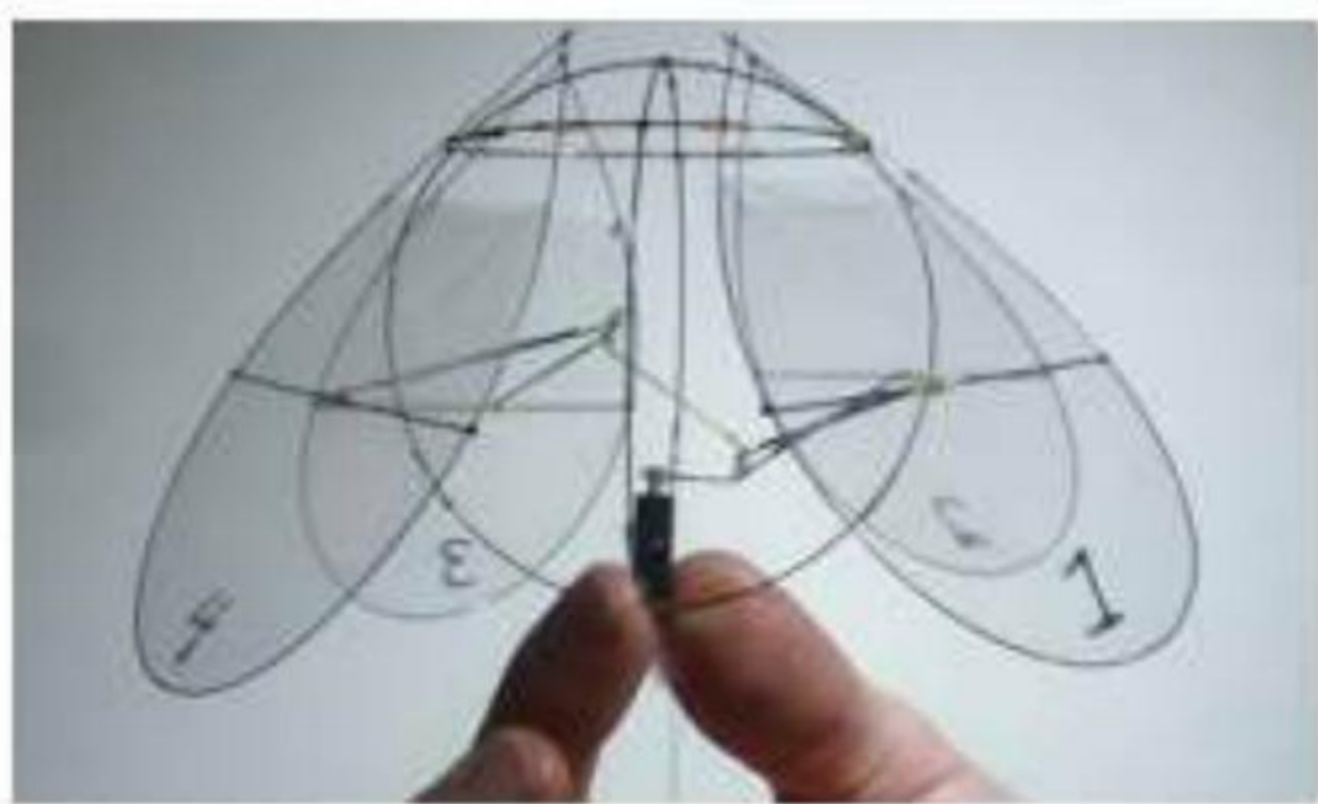
Мал. 53. Матеріал із міцелію грибів



Мал. 54. Самовідновлювальний бетон



Мал. 55. Біонічні протези



Мал. 56. Робот, який копіює рухи медузи для стабільного польоту



Мал. 57. Система вентиляції, «натхнена» термітниками



Мал. 58. Водо- та брудовідштовхувальні властивості скатертини, запозичені у лотоса

реабілітації та повернення людей до активного життя. Українські науковці і виробники працюють над удосконаленням таких протезів, враховуючи досвід природи для створення більш функціональних та доступних рішень;

- **ефективність.** У природі використовуються найбільш ефективні методи для розв'язання проблем. Наприклад, інженери досліджують особливості форми тіл риб та морських ссавців, як-от дельфінів, і копіюють ці особливості під час конструювання субмарин. Ефективність у природі досягається завдяки конкретному «пристрою» чи іншому процесу природного походження — птах може швидко й максимально влучно, з мінімальними втратами енергії вполювати здобич у сутінках — завдяки особливій будові ока. Біоніка використовує ці методи для створення більш ефективних технологій (мал. 56);

- **адаптивність.** Біоніка також вивчає, як представники флори та фауни адаптуються до змін довкілля. Це може допомогти дизайнерам створювати продукти, які можуть протистояти глобальним змінам у природі. Наприклад, при будівництві Eastgate Centre в Зімбабве з метою природного охолодження будівлі спроектували систему вентиляції, яка подібна за будовою до вентиляційних каналів термітників (мал. 57);

- **самовідновлення.** Багато біологічних систем здатні самовідновлюватися. Біоніка може використовувати ці принципи для створення продуктів, які можуть самостійно відновлюватися. Наприклад, самоочисна властивість листя лотоса надихнула на створення нанопокриття для одягу та вікон, яке має унікальну здатність відштовхувати бруд та воду (мал. 58);

- **мінімалізм.** Природа використовує мінімальний обсяг ресурсів для досягнення цілей. Біоніка може використовувати цей принцип для створення більш ефективних та екологічно чистих продуктів. Наприклад, крапельний полив і багаторівневі теплиці в сільському господарстві.

Усі ці принципи можуть бути враховані під час проектування більш ефективних, стійких та інноваційних виробів.

Біоніка — це не просто зовнішнє копіювання, це процес поетапного дослідження. Спочатку вчені *досліджують*, як діє певний орган, його будову, перебіг процесів. Потім *виражають* усе це мовою математики, моделюють — і лише тоді намагаються *відтворити* в об'єктах, технологіях чи виробках.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Поміркуйте, як ви можете використовувати природні особливості у вашому проєкті.

Обговоріть з однокласниками ідеї, як краще інтегрувати елементи біоніки у ваш проєкт.

Використовуючи ШІ, створіть зображення вашого виробу, застосовуючи принципи біоніки.

Для цього письмово детально опишіть свою ідею.

Покрокові дії для створення зображення виробу з використанням ШІ та біоніки:

1. Визначте мету. Вирішіть, що ви хочете створити (наприклад, стілець, лампу, будинок).

2. Знайдіть те, що вас надихає. Оберіть природний об'єкт, який надасть натхнення вашому дизайну (наприклад, мушля, крила птаха, бджолині стільники тощо).

3. Сформулюйте запит (prompt). Опишіть ідею словами. Запит повинен містити:

- назву виробу («стілець», «світильник»);
- біонічну особливість («натхнений формою морської мушлі»);
- додаткові характеристики («з екологічних матеріалів», «легкий, але міцний»).

Приклад запиту:

(укр.) Крісло, натхнене спіральною формою черепашки, виготовлене з екологічно чистих матеріалів, має легкий ергономічний дизайн.

(англ.) A chair inspired by the spiral shape of a seashell, made of sustainable materials, lightweight and ergonomic design.

як міркує дизайнер?

Фатіх Ексі (Fatih Ekşi) — дизайнер, який використовує природу як джерело натхнення та інновацій. У роботах він застосовує принципи біодизайну та біоніки, вивчаючи, як природні форми і процеси можуть бути інтегровані у сучасний дизайн.

Його роботи є яскравим прикладом того, як можна мислити нестандартно, працюючи на межі науки, мистецтва та технологій.



Ознайомся з іншими роботами дизайнера

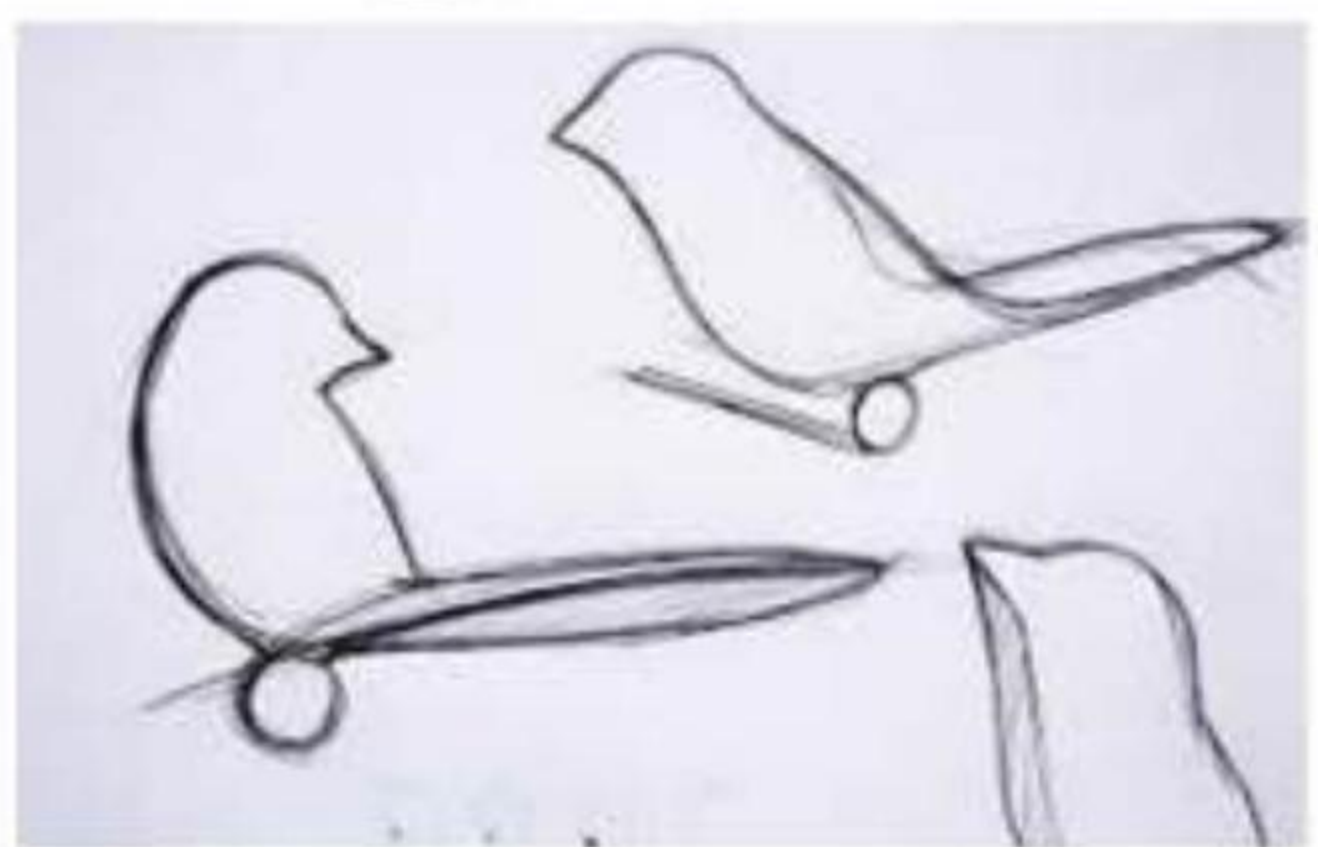


<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-24-1>





Мал. 59. Результат запиту



Мал. 60. Дизайнерський концепт та готовий виріб — дверна ручка «Twitty» Томо Кімури

4. Використайте ШІ

Увійдіть на платформу для генерації зображень (наприклад, Adobe). Уведіть свій запит.

5. **Оцініть результат.** Перегляньте отримані зображення, виберіть найкраще або уточніть запит.

6. **Розробіть ідею далі.** Використовуйте зображення як основу для креслення чи опису виробу.

7. **Підготуйте презентацію.** Опишіть, як біонічні принципи вплинули на ваш задум.

Завдання: виконайте ці кроки, створіть власний проєкт і презентуйте його класу.

2.5.

Що таке дизайнерський концепт

Дизайнерський концепт — узагальнена ідея або система, що визначає загальний стиль, принципову функціональність і візуальні особливості майбутнього дизайнерського проєкту. Це не просто зовнішній вигляд виробу, а відображення його призначення, функціональності та користі для користувача.

Приклади дизайнерських концептів

Японський дизайнер Томо Кімура створив унікальну дверну ручку (мал. 60), стилізовану під пташку. Виріб виготовляється з олова за старовинною технологією лиття. Концепт поєднав:

- функціональність: зручність відчинення/зачинення дверей;
- естетику: природні форми та елегантний дизайн;
- культурні традиції: поєднання японської естетики та італійського ремесла.

Концепт стільця Кеннета Кобонію базується на біомімікрії — наслідуванні природних форм. Сидіння та спинка виконані як єдина форма, що імітує структуру листка (мал. 61).

Концепт демонструє:

- біомімікрію (наслідування природних форм);
- ергономічність конструкції;
- екологічне мислення в дизайні;

ПРАКТИЧНА РОБОТА

«Розробка дизайнерського концепту»

Алгоритм виконання

Дослідження та аналіз:

- визначте проблему або потребу;
- розгляньте аналоги та наявні рішення

Формування ідеї:

- оберіть джерело натхнення;
- визначте основні характеристики виробу

Візуалізація концепту:

- за наведеними прикладами виконайте замальовки ваших майбутніх виробів.

Дайте відповіді на питання:

- **Мета:** яку проблему вирішує ваш виріб? Для кого він призначений?
- **Функціональність:** чим буде корисний виріб для споживача? Які його основні функції?
- **Естетика:** який вигляд матиме виріб? Як його дизайн відповідає призначенню?
- **Інновація:** що робить ваш виріб унікальним?
- **Матеріали:** які матеріали найкраще підходять для вашого виробу?
- **Екологічність:** як ваш виріб впливає на навколишнє середовище?



Мал. 61. Концепт та стілець «Leaf» Кеннета Кобонню

Дизайнерський концепт = краса + зручність + практичність

Креативність у цій формулі — це творче мислення дизайнера.

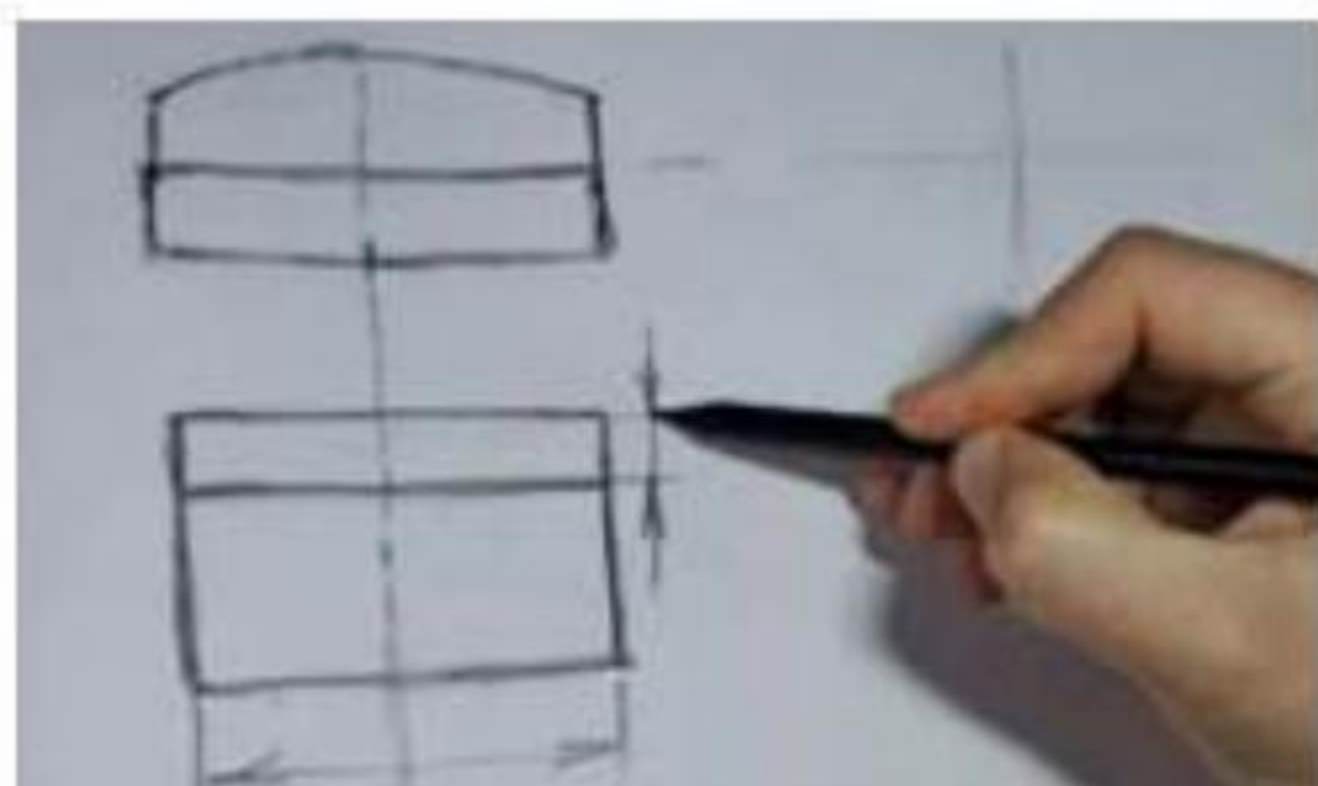
Інновація — це щось нове, що знаходить дизайнер у вже відомому, у звичайних, ніби відомих для нас речах.

Практичність — це можливість впровадити новий концепт у життя, його доступність для інших у повсякденному використанні.

2.6.

Графічні зображення у процесі художнього конструювання

Графічні зображення — це мова дизайнера, яка дає йому змогу візуалізувати ідеї, досліджувати різні варіанти конструкції, форми, пропорції та деталі виробу. Це своєрідний інструмент, який перетворює задум на реальні об'єкти, надаючи художньому конструюванню виробу творчості. Правильне використання графічних зображень



Мал. 62. Ескіз у технічному конструюванні



Мал. 63. Художній ескіз сукні



Мал. 64. Художній ескіз автомобіля



Мал. 65. Ескізний пошук

допомагає ефективно спланувати процес виготовлення виробу та уникати помилок.

Графічні зображення як засіб візуалізації поділяють на художні та технічні. До художніх належать малюнки, художні замальовки від руки тощо, однак потрібно враховувати, що результатом тут є *художній та робочий ескіз*. Швидке створення начерків або попередніх малюнків для візуалізації ідей, пошуку форми чи композиційного рішення називають *ескізуванням*.

Ескізування відбувається на етапі *художнього конструювання* виробу і не передбачає його виготовлення за виконаними графічними зображеннями.

Наступний етап — **технічне конструювання**, передбачає створення ескізу і за потреби кресленника. Ескіз на цьому етапі конструювання виглядає як кресленик, однак виконується від руки і з дотриманням пропорцій. Ескіз, створений на етапі технічного конструювання, відрізняється від художніх замальовок тим, що на ньому наносять точні розміри деталей і конструктивних елементів. За ескізом або кресленням на технічному етапі конструювання виробу можна виготовити деталь чи виріб загалом.

Розглянемо послідовно створення художнього і робочого ескізів, а також їхні різновиди на етапі художнього конструювання виробу.

Художній ескіз — це зображення форми виробу та іноді й кольору, яке втілює його естетику та загальний образ.

Художній ескіз виробу використовується на початкових етапах пошуку, щоб втілити ідею або задум. Наприклад, можна намалювати футболку чи сукню, відобразивши її форму та основні деталі (кишені, довжину рукавів тощо).

У дизайні досить часто через художній ескіз (замальовку) передають концепт виробу, головну ідею, яку хоче втілити у виробі конструктор (дизайнер). Тоді створюють серію художніх ескізів з кількома варіантами реалізації ідеї — прорисовують виріб у різних площинах, шукають нові рішення у формі і конструкції виробу.

Якщо вам складно самотійно візуалізувати вашу ідею на папері, не хвилюйтеся. Існують різні

інструменти та методи, які можуть допомогти вам втілити ваш задум, як-от графічний планшет, програмні застосунки тощо. Одним із таких інструментів є програми зі штучним інтелектом (ШІ). Вони можуть допомогти вам згенерувати художній ескіз на основі вашого опису. Це може стати початком для подальшого розвитку вашої ідеї і виконання на основі малюнка відповідного креслення.

Скетчинг — це техніка виконання швидких малюнків від руки. У перекладі з англійської «скетч» означає «нарис», «ескіз», «замальовка».

Ця техніка дуже зручна для швидкої візуалізації основної ідеї виробу чи продукту без зосередження на деталях чи другорядних завданнях проєкту. Розрізняють такі види скетчингу (швидкого малюнку): архітектурний, фешн-скетчинг, флористичний, фуд-скетчинг.

Архітектурний скетчинг. Архітектори, працюючи над проєктом, часто використовують скетчі для швидкої візуалізації конструкцій в архітектурних забудовах. Це можуть бути замальовки всієї вулиці як майбутнього проєкту або ж ескізи будівель (мал. 67), так і їхніх окремих елементів.

Фешн (модельний)-скетчинг — модельєри малюють ескізи одягу, щоб втілити загальний стиль та ідею колекції. У таких ескізах не обов'язково показувати деталі, важливіше відобразити силует і характер виробу.

Пам'ятайте, що ШІ — це лише допоміжний засіб. Ваша творчість та унікальне бачення залишаються ключовими у процесі пошуку форми виробу.



Мал. 66. Художні замальовки, згенеровані ШІ



Мал. 68. Фешн-скетчинг



Мал. 67. Архітектурний скетчинг



Мал. 69. Флористичний скетчинг



Мал. 70. Фуд-скетчинг

«Дошка ідей» (mood board) — це візуальна колекція зображень, матеріалів, кольорових та конструктивних рішень для майбутнього виробу, яка допомагає дизайнеру визначити настрій, стиль і загальну концепцію проєкту.

Флористичний скетчинг широко використовують для віднайдення нових декоративних елементів. Флористи створюють ескізи квіткових композицій і букетів, щоб відобразити нові ідеї для оформлення.

Фуд-скетчинг — малюнки їжі, які використовуються для кулінарних книг, реклами або в оформленні кав'ярень. Це дає змогу рекламувати продукти чи страви або спланувати сервірування столу всередині закладу.

Використай в роботі:

скетчинг крок за кроком
sketch ideas step by step

Наступним етапом пошуку у роботі дизайнера і модельєра є створення робочого ескізу на основі художнього.

Робочий ескіз — це попередній технічний малюнок із приблизними розмірами та деталями, що використовується для доопрацювання та виготовлення виробу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

1. Створення художнього ескізу, робочого ескізу майбутнього виробу.

На основі своєї ідеї виконайте замальовку, зображаючи загальний вигляд виробу: позначте основні деталі (форми, особливості конструкції).

2. Створення скетчу.

Створіть скетч за обраною тематикою (наприклад, архітектурний скетч вулиці або фешн-скетч нового елемента одягу — виробу, який проєктуєте).

3. Презентація робіт.

Створіть спільну презентацію скетчів та замальовок художніх і робочих ескізів майбутнього виробу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Створення дошки ідей

1. Перегляньте зібрану інформацію: ескізи, фото із журналів, ваші колекції фото, які стосуються майбутнього виробу або теми проєкту.

2. Розташуйте матеріали навколо центральної ідеї, створюючи дошку за темою вашого проєкту.

3. Дopiшiть на дошці ключові слова, які описують ваш концепт: це можуть бути емоції, які він викликає, основні характеристики майбутнього виробу, його новизна тощо.

4. Оцініть результат роботи. Чи відображає дошка ідей ваш задум? Чи є елементи, які потрібно додати або прибрати?

2.7.

Об'ємне проектування в дизайні

Після ескізного пошуку, коли на художньому і робочому ескізах та інших замальовках з'являється загальна форма і пропорції виробу, його зовнішній вигляд не є завершеним. Дизайнер продовжує дослідження, створюючи із пластичних матеріалів модель виробу. Цей процес називають об'ємним проектуванням. Він може відбуватися як через фізичне макетування, так і через цифрове 3D-моделювання.

Об'ємне проектування — це створення на основі ескізних замальовок пошукового (чорнового) макета виробу з пластичних матеріалів. Для цього використовують скульптурний пластилін, натуральну або полімерну глину, різні види паперу, рідше пінопласт або деревину. Такий спосіб проектування допомагає дизайнеру «відчувати» форму майбутнього виробу руками та побачити його в об'ємі.

Творчий пошук дизайнера в об'ємному проектуванні, на відміну від ескізного, дає змогу:

- перевірити, як виріб буде виглядати з різних боків;
- відразу бачити у просторі пропорції майбутнього виробу;
- швидко змінювати форму виробу, який проєктують;
- додавати чи прибрати деталі;
- побачити й обмірковувати недоліки в конструкції виробу.

Макетування широко використовується конструкторами в автомобільній промисловості,



Мал. 71. Робочі ескізи:
а — робочий ескіз спортивних шортів;
б — робочий ескіз костюма



Мал. 72. Зразок дошки ідей

Макет (від фр. *maquette* — «модель», «ескіз») — це об'ємно-просторове відтворення об'єкта в будь-якому матеріалі та масштабі.



Мал. 73. Дизайнерський проєкт:
а — студентів класу автомобільного
дизайну;
б — BMW i 8, створеної за макетом
дизайнерів компанії



Мал. 74. «Мудрець». Чистовий макет (демонстраційний) із глини для скульптури з деревини у зменшеному масштабі

особливо на ранніх етапах розробки виробу. Традиційно для створення фізичних моделей використовується глина. Наприклад, студенти-дизайнери, за прикладом досвідчених колег із компанії BMW (мал. 73, б), працюючи над проєктом, створили глиняний макет автомобіля в масштабі приблизно 1:4 (мал. 73, а). Пластичність глини дала змогу майбутнім фахівцям візуально оцінити аеродинамічні характеристики кузова та взаємодію світла з поверхнями макета.

У художньому конструюванні розрізняють макети пошукові (чорнові) та демонстраційні (чистові). Зазвичай чорновий макет виготовляють із пластиліну, а чистовий — із глини або більш міцних матеріалів (скло, метал тощо). Наприклад, у скульптурному різьбленні по деревині демонстраційний макет у зменшеному масштабі може бути виготовленим з глини (мал. 74).

Такий макет засвідчує, на якій стадії припинився пошук і подальша розробка форми (або конструкції) виробу. Чистовий макет, на відміну від чорнового, високодеталізований.

Часто майстри скульптурного різьблення по дереву використовують скульптурний пластилін для попереднього макетування виробу або «проблемних» частин композиції, яку будуть створювати (мал. 75).

Призначення чорнових або пошукових макетів полягає в тому, що на них конструктор відпрацьовує і деталізує проєктне рішення чи конструкторський задум, дизайнерський концепт, авторську ідею тощо. Тому частіше у такому макеті втілено художньо-конструкторське рішення як виробу загалом, так і окремих його частин.

Під час проєктування великих чи складних технічних об'єктів такі макети використовують для спільної роботи дизайнера і фахівців (інженери, технологи, оператори тощо), які беруть участь у створенні виробу, і зазвичай називають робочими. Це дає змогу за потреби доробляти чорновий макет виробу, обмірковувати і міняти певні його частини, експериментувати з пропорціями або конструктивними елементами, якщо це покращує технічні характеристики виробу, тощо.

Художник-конструктор (дизайнер) здійснює пошук на стадії створення ескізу, і цей самий пошук може продовжуватися на наступній стадії — об'ємного проєктування, під час створення пошукового макета (мал. 76).

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Алгоритм створення пошукового макета з пластичних матеріалів

1. Сформууйте загальну форму макета майбутнього виробу.
2. Додайте основні деталі.
3. Визначте висоту, діаметр та товщину стінок макета, за потреби відкорегуйте розміри та пропорції.
4. Перевірте функціональність макета: стійкість, зручність тощо.
5. Порівняйте отриманий результат із художнім ескізом. За потреби доопрацюйте дрібні елементи.

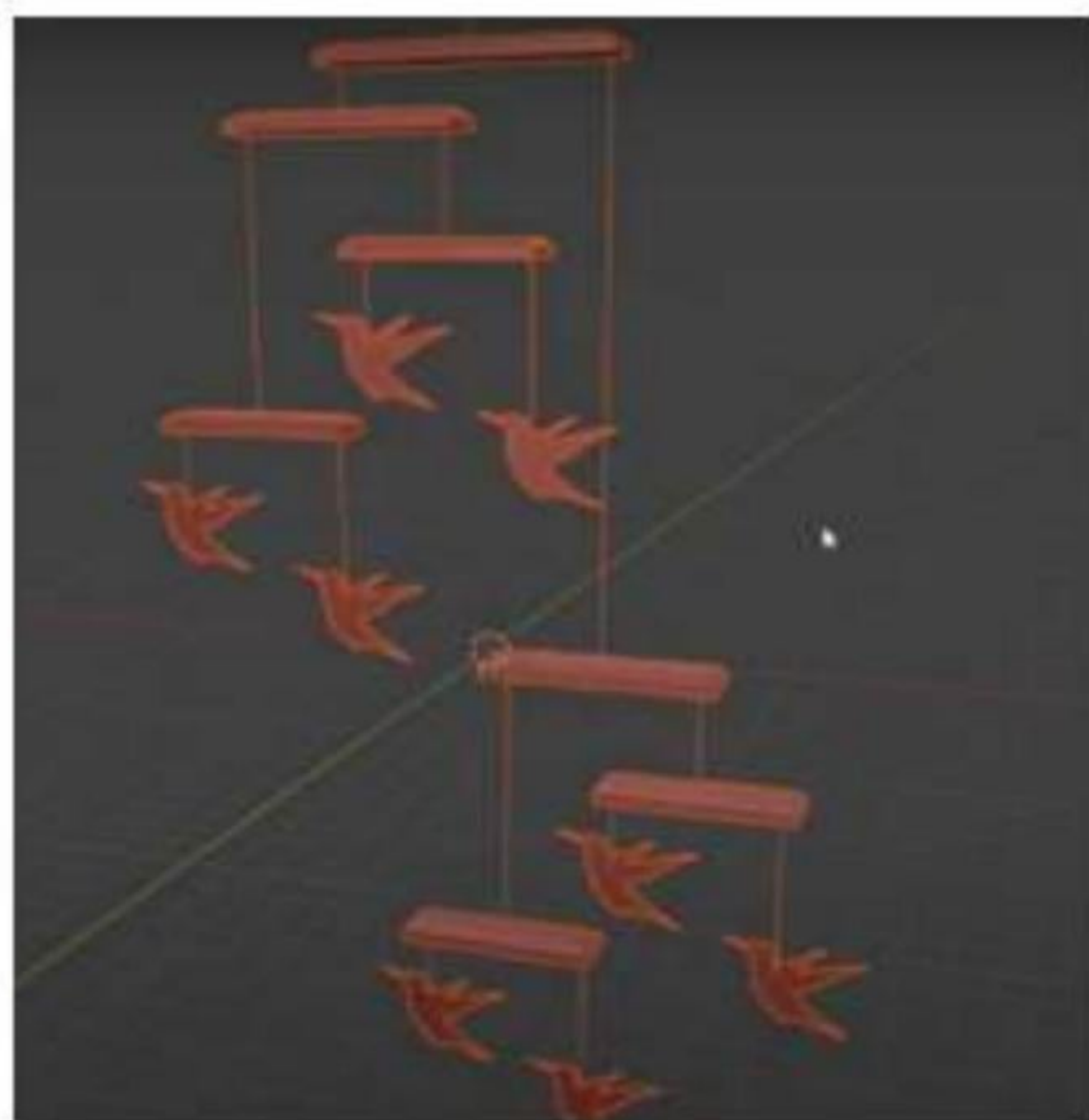
3D-моделювання — це процес створення об'ємних зображень за допомогою спеціальних програм, що дають змогу розглядати виріб у тривимірному просторі з різних ракурсів. Такі моделі допомагають краще уявити, як виглядатиме об'єкт у реальності, оцінити його форму, пропорції та деталі ще до виготовлення.



Мал. 75. Макети (пошукові) зі скульптурного пластиліну та відповідні їм скульптурні роботи з деревини (авт. — Віталій Потанкін)



Мал. 76. Дизайнерський пошук у створенні вази: а — зображення, згенероване ШІ на основі вербального опису; б — ескізний пошук форми вази (папір, олівець); в — пошуковий (чорновий) макет вази (скульптурний пластилін)



Мал. 77. Цифрова 3D-модель

Ознайомтеся з прикладом створення 3D-моделі «Мобіля»



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-27-1>



Наприклад, у програмі **Blender** (Блендер) можна створювати 3D-моделі різних виробів: від простих геометричних фігур до складних механізмів або будівель.

Обидва методи об'ємного проектування — фізичне макетування та 3D-моделювання — дають змогу перевірити вигляд виробу з різних боків, оцінити пропорції у просторі, вчасно вносити зміни у форму, модифікувати деталі, виявляти конструктивні недоліки.

Під час проектування великих чи складних технічних об'єктів такі макети використовують для спільної роботи дизайнера і фахівців (інженерів, технологів, операторів), що дає змогу вдосконалювати виріб на всіх етапах розробки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА



Під час планування графічної частини вашого проекту оберіть ті види зображень, які найкраще розкривають особливості вашого виробу.

Не обов'язково виконувати всі види графічних робіт — зосередьтеся на тих, які найкраще представлять ваш виріб та допоможуть у його виготовленні.

1. Створення художнього ескізу проєктованого виробу

Необхідно намалювати ескіз виробу. В ескізі має бути його загальний вигляд та основні елементи. Наприклад, якщо це ліхтарик, потрібно позначити кнопки, корпус та джерело світла.

2. Технічне креслення

Виконайте кресленик свого виробу. Укажіть точні розміри основних елементів і їхнє розташування. Наприклад, для книжкової полицки вказати довжину, ширину, висоту та положення кріплень.

3. Кресленики у проєкціях

Виконайте кресленики вашого виробу, використавши необхідну кількість виглядів.

4. Створення схеми

Накресліть схему з'єднання деталей вашого виробу.

5. 3D-модель (за бажанням)

Використовуючи онлайн-інструменти для 3D-моделювання (наприклад, Tinkercad, Blender тощо), створіть тривимірну модель виробу.

2.8.

Що таке технічне завдання проєкту

Технічне завдання — це документ, який описує основні вимоги до виробу, проєкту. Це своєрідний «рецепт» вашого майбутнього проєкту.

Технічне завдання схоже на рецепт торта — воно визначає основні вимоги та характеристики кінцевого продукту.

Приклад: уявіть, що ви хочете спекти торт. Перш ніж почати, ви записуєте, яким він має бути: смак, розмір, прикраси. Це і є ваше «технічне завдання» для торта.

Технічне завдання використовується для чіткого визначення цілей проєкту, уникнення непорозумінь між виконавцем і замовником, заощадження часу та ресурсів, а також полегшення оцінки результатів.

Приклад: ви вирішили зробити підставку для олівців. Без ТЗ ви можете зробити її занадто великою або маленькою чи з матеріалу, який швидко ламається. Із ТЗ ви точно знатимете, якою вона має бути.

Порядок формування технічного завдання:

а) Визначення мети проєкту:

- чітко сформулюйте, що ви хочете створити і для чого.

Приклад: «Створити зручну підставку для олівців, яка вміщуватиме не менше 10 одиниць та прикрасить робочий стіл, впишеться в загальний дизайн інтер'єру кімнати».

б) Опис вимог до виробу:

- функціональні вимоги (що повинен виконувати виріб);
- технічні характеристики (розміри, матеріали);
- естетичні вимоги (як виріб має виглядати).



СТРУКТУРА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ



Поради щодо формування ТЗ:

- будьте конкретними: уникайте розмитих формулювань;
- використовуйте прості слова: ТЗ має бути зрозумілим для всіх;
- не забувайте про деталі: що більше деталей, то кращий результат;
- перевіряйте реалістичність: переконайтеся, що всі вимоги можна виконати

Приклад для підставки для олівців:

Функціональні: стійка, не перекидається при вийманні олівця.

Технічні: висота — 10 см, діаметр основи — 8 см, матеріал — дерево.

Естетичні: округла форма, гладка поверхня, можливість розфарбувати.

в) Визначення обмежень:

- часові (скільки часу є на виконання);
- матеріальні (який бюджет);
- технологічні (які інструменти доступні).

Приклад: проєкт має бути завершений за 2 тижні з використанням лише матеріалів та інструментів, доступних у шкільній майстерні.

г) Планування етапів роботи:

Розділіть проєкт на менші завдання.

Приклад:

1. Створення ескізу (2 дні).
2. Підготовка матеріалів (1 день).
3. Виготовлення основи (3 дні).
4. Обробка поверхні (2 дні).
5. Декорування (2 дні).

г) Перелік необхідних ресурсів:

- матеріали;
- інструменти;
- обладнання.

Приклад: дерев'яний брусок, наждачний папір, лобзик, фарби, пензлі.

е) Опис очікуваних результатів:

- як має виглядати готовий виріб;
- які функції він повинен виконувати.

Приклад: «Готова підставка має бути стійкою, вміщувати 10–12 олівців, мати гладку пофарбовану поверхню та гармонійно виглядати на робочому столі».

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Спробуйте сформулювати технічне завдання для виробу, який ви хочете виготовити.

РОЗДІЛ 3

Технології
та конструкційні матеріали

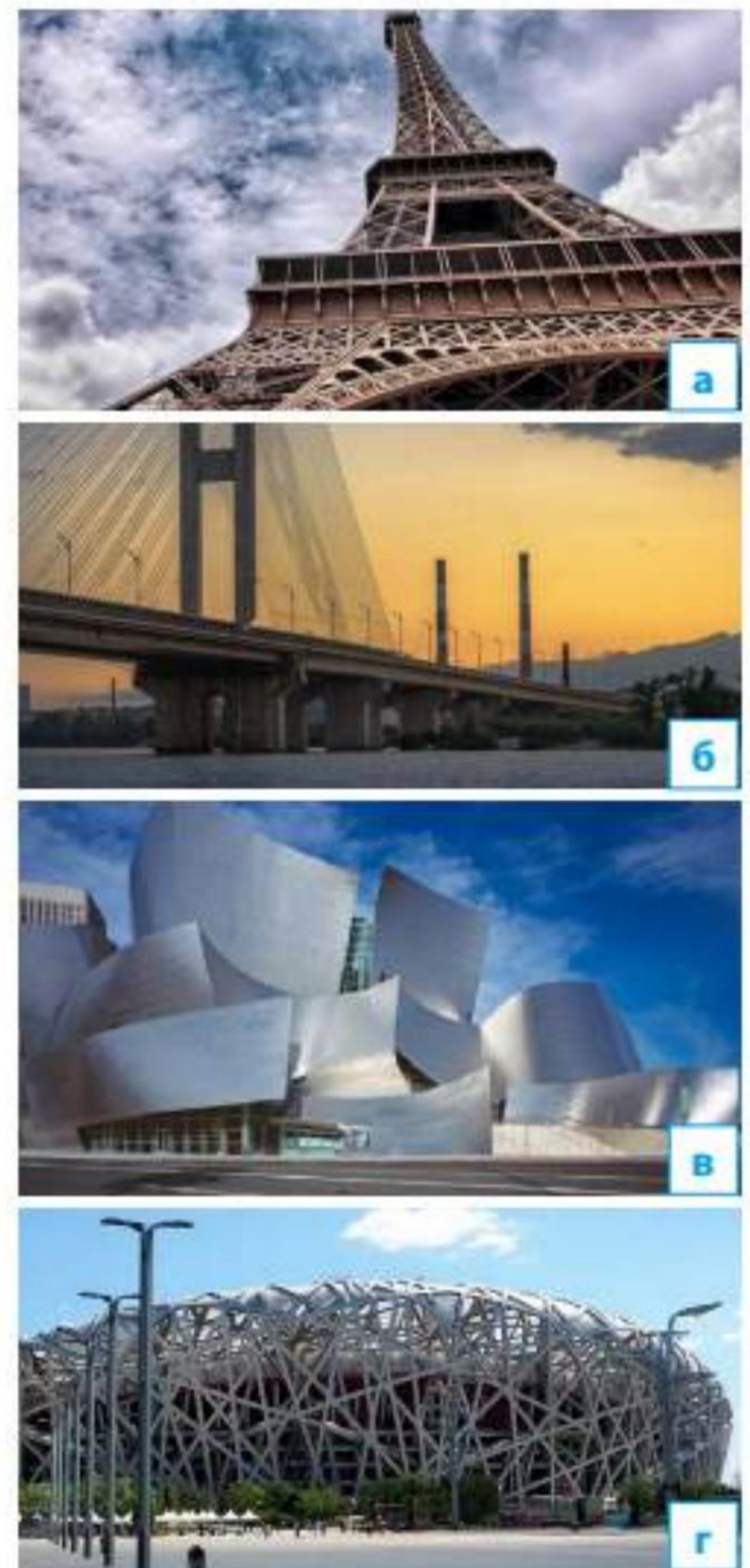
3.1.

Як властивості матеріалів впливають на
дизайн виробів

Властивості матеріалів мають безпосередній вплив на дизайн, оскільки від них залежать функціональність, естетика, довговічність і практичність виробу.

Міцність. Матеріали, що характеризуються високою міцністю, використовують для створення конструкцій, які витримують значні навантаження. Наприклад, у меблевому дизайні метал дає змогу створювати тонкі, але міцні опорні конструкції, що не потребують додаткового укріплення. Водночас для тендітніших виробів, таких як декоративні елементи, можуть використовувати менш міцні матеріали, наприклад скло або текстиль.

Пластичність. Пластик або деякі метали дають дизайнерам змогу створювати складні форми й органічні конструкції. Наприклад, пластик можна легко формувати під впливом температури, що допомагає виготовляти інноваційні меблі або деталі інтер'єру з плавними, ергономічними елементами. Студія «The new raw» (Нідерланди), що займається дослідженнями на тему дизайну та споживання, запропонувала загалу унікальний проект — «Print your city!» («Надрукуй своє місто!»), покликаний створювати зі старого пластику (тобто відходів) вуличні меблі за допомогою



Мал. 78. Конструкції з металу: а — Ейфелева вежа; б — міст Патона; в — Концертний зал імені Волта Діснея; г — стадіон «Пташине гніздо»



Мал. 79. Вулична лава, надрукована з пластику, студії «The new raw» (Нідерланди)

Матеріали визначають форму і функцію, а отже, й естетику дизайну

Дітер Рамс,
німецький промисловий дизайнер



Мал. 80. Текстури (видимі малюнки) матеріалів

3D-принтерів та сучасних технологій. Першим реалізованим об'єктом програми стала вулична лава, яка набула форми своєрідного двостороннього крісла-гойдалки. У розрізі збоку видно характерну структуру, яка збільшує жорсткість виробу і додає міцності конструкції.

Текстура (лат. *textura*, від *texo* — «тчу») — видимий малюнок поверхні (текстура деревини, трикотажу, мармуру) (мал. 80).

Текстура матеріалу визначає його зовнішній вигляд і тактильні відчуття. Гладкі матеріали надають виробам сучасного, мінімалістичного вигляду. Шорсткі матеріали, дерево або камінь, надають виробам природного вигляду та створюють відчуття затишку. Дизайнери використовують текстуру для створення певної атмосфери чи враження від виробу.

Вага. Вага матеріалу визначає мобільність і зручність використання виробу. Наприклад, легкі матеріали, такі як алюміній або пластик, підходять для портативних виробів чи меблів, які можна легко переносити. Тяжчі матеріали, як мармур або сталь, використовують для стаціонарних виробів, де важливі стабільність і надійність.

Теплопровідність. Матеріали з високою теплопровідністю, наприклад метал, використовують у дизайні виробів, що взаємодіють із теплом (наприклад, кухонне приладдя). З низькою теплопровідністю — теплозберігаючі матеріали, такі як деревина або текстиль, — ідеально підходять для створення затишних предметів інтер'єру або меблів.

Прозорість і світлопроникність. Прозорі матеріали, такі як скло або акрил, використовують для створення легкості та візуальної відкритості в дизайні (мал. 83). Вони можуть бути основою для сучасних інтер'єрів, де важлива взаємодія зі світлом.

Стійкість до впливу середовища. Матеріали, стійкі до впливу вологи, температурних коливань і ультрафіолету, важливі для виробів, що використовуються просто неба. Наприклад, водостійкі композити або неіржавна сталь часто обирають основою для вуличних меблів (мал. 82) або архітектурних елементів.

Екологічність. Екологічні матеріали, такі як перероблений пластик чи натуральна деревина, дедалі частіше використовуються в сучасному дизайні, враховуючи тенденцію до сталого розвитку суспільства, яке ощадливо використовує ресурси. Їхній вибір диктує дизайн виробу з погляду соціальної відповідальності та свідомого споживання.

Отже, властивості матеріалів безпосередньо впливають на форму, функцію та стиль виробів. Правильний вибір матеріалу дає змогу дизайнерам створювати гармонійні, функціональні та естетичні речі.

Однак є інший аспект дизайну: усе, що створюють дизайнери, з часом стає непотрібним і викидається. Це стосується упаковки, постерів, меблів, побутових товарів, мобільних телефонів, ноутбуків, одягу, будівель, транспорту та інших речей, які ми використовуємо щодня.

Дизайнер створює виріб, дбаючи не лише про його зручність, доступність, естетику й комфорт, а й про весь життєвий цикл — від задуму та використання до завершення терміну служби і подальшої утилізації, переробки чи повторного використання (мал. 81).

У світі дизайну важливе не тільки те, що ми створюємо, а й те, із чого ми це створюємо

Філіп Старк, французький промисловий дизайнер



Мал. 81. Екологічне пакування, що підлягає переробці



Мал. 83. Скло та акрил в інтер'єрі



Мал. 82. Вуличні меблі, стійкі до впливу довкілля



Мал. 84. Тісний зв'язок, який існує між розвитком технологій і природними ресурсами, є обмеженим у часі, адже на відновлення природних ресурсів потрібен час, якого будуть позбавлені наступні покоління

Матеріали — це мова дизайну, вони впливають на кожен аспект кінцевого виробу.

Нері Оксман, американсько-ізраїльська дизайнерка та професорка. Вона закликає до переходу від дизайну, спрямованого на людину, до дизайну, орієнтованого на природу

Основні принципи сучасного проектування

- 1 Проектування без відходів та забруднення
- 2 Забезпечення довготривалого використання продуктів та матеріалів
- 3 Збереження природних систем

3.2.

Сталий дизайн

Сталий дизайн — це екологічно відповідальний дизайн, коли модельєри, художники та конструктори, створюючи щось нове, розмірковують над тим, як процес створення нового продукту вплине на довкілля. Адже розвиток сучасних технологій має значний вплив на використання природних ресурсів, які обмежені, а деякі з них можуть бути вичерпними навіть у найближчі десятиріччя.

Виготовлення різноманітних речей потребує значних обсягів природних ресурсів. Виробники великих компаній та дизайнери і конструктори дедалі більше замислюються над їхнім заощадженням.

Є три основні принципи сучасного проектування:

1. Проектування без відходів та забруднення.
2. Забезпечення довготривалого використання продуктів та матеріалів.
3. Збереження природних систем.

Сталий розвиток — це такий шлях розвитку суспільства, за якого люди забезпечують свої потреби сьогодні, але дбають про те, щоб у майбутньому інші покоління також мали все необхідне для життя.

Сталий розвиток тісно пов'язаний із дизайном, адже саме дизайнери створюють речі, якими ми користуємося щодня: від одягу й меблів до технологій і будівель. Вони вирішують, які матеріали використовувати, як виглядатиме продукт і як він впливатиме на природу та суспільство.

У сучасній індустрії моди вибір матеріалів для виробів став ключовим фактором, що впливає не лише на естетику, а й на екологічність та етичність виробництва. Згідно з даними Greenpeace, щорічне виробництво приблизно 100 мільярдів одиниць одягу призводить до утворення 92 мільйонів тонн відходів. Яскравим свідченням масштабів цієї проблеми є гори викинутого одягу

в пустелі Атакама в Чилі, де накопичуються текстильні відходи з усього світу, створюючи справжні «сміттеві ландшафти» та непоправно шкодячи довкіллю (мал. 86).

На сьогодні фешн-індустрія є одним із найбільших забруднювачів довкілля.

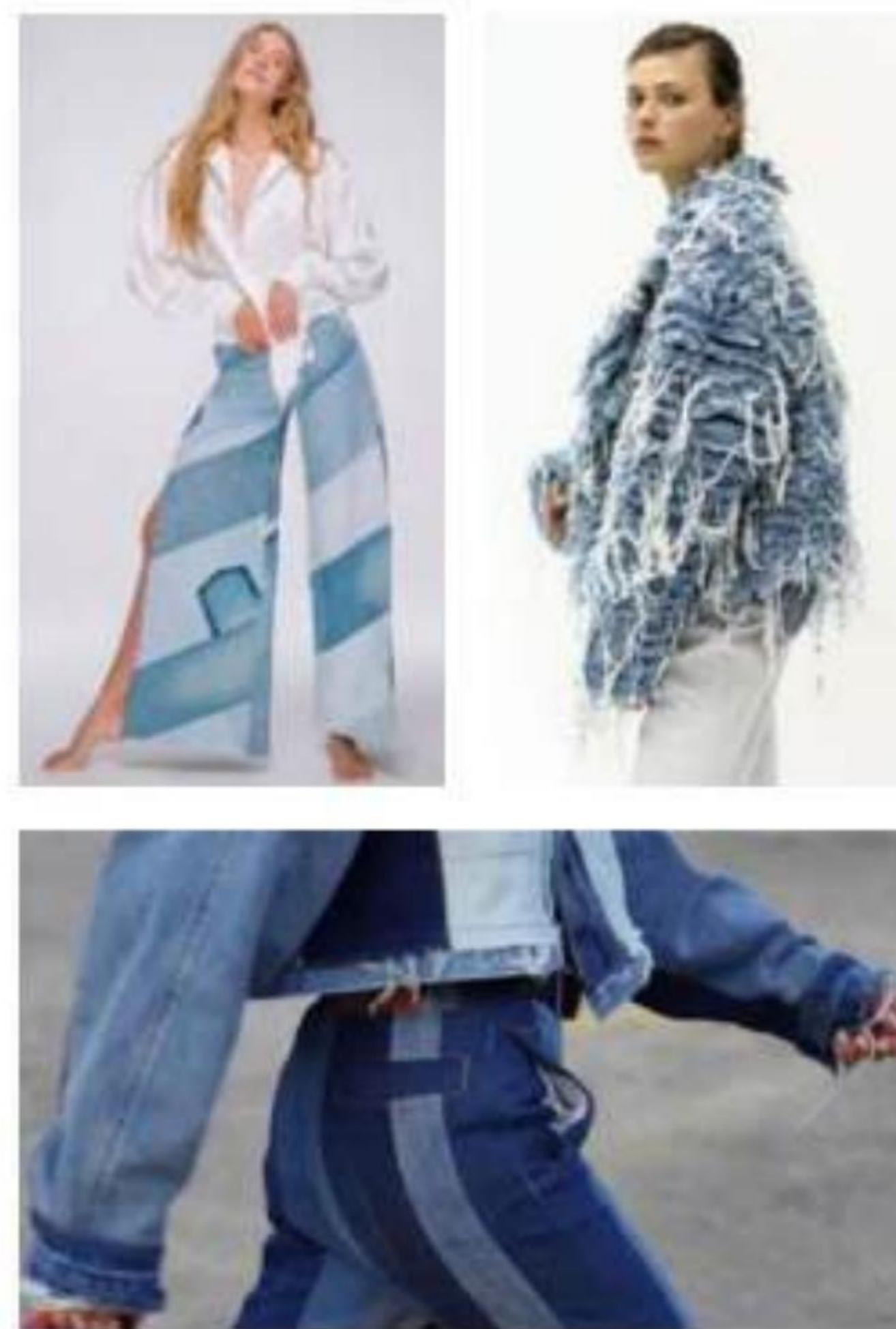
Водночас популярності набувають техніки та технології, пов'язані з вторинною переробкою матеріалів, що значно зменшує шкідливий вплив на навколишнє середовище і заощаджує використання природних ресурсів.

Українська дизайнерка Ксенія Шнайдер здобула премію в номінації «Найкращий стиль джинсів» за одяг, створений у техніці ресайклінгу та пошитий із клаптів (мал. 85).

А ось ще один приклад вдалого ресайклінгу у дизайні.

Британський модельєр Крістофер Реберн (Christopher Raeburn) відомий тим, що створює верхній одяг із матеріалів військового інвентарю, знятого з експлуатації, як-от парашути, намети, ковдри тощо. Його концепція у створенні одягу ґрунтується на вторинній переробці, зменшенні шкідливого впливу на навколишнє середовище і повторному використанні матеріалів.

Особливо негативний вплив на навколишнє середовище мають матеріали з пластику, тому їхня поступова заміна біорозкладними матеріалами набуває неабиякої популярності серед дизайнерів. Так, українська компанія «Ochis» створила перші у світі екологічно чисті окуляри.



Мал. 85. Роботи української дизайнерки, створені у техніці ресайклінгу

Ресайклінг — це повна переробка сировини з метою створення нових предметів. У дизайні — повторне використання старих матеріалів для нових речей.



Мал. 86. Пустеля Атакама з горами з одягу



Мал. 87. Роботи британського дизайнера Крістофера Реберна



Мал. 88. Стильні та екологічні окуляри українського стартапу Ochis Coffee (Максим Гавриленко), виготовлені на основі кавової гущі

Матеріал для окулярів виготовляють на основі кавової гущі, льону та натуральних олій. Унікальна сировина не лише екологічна, а й запашна, що надає виробу особливої привабливості.

Відповідаючи на екологічні виклики, дизайнери та виробники також звертаються до таких інноваційних матеріалів та технологій:

1. Перероблені матеріали: використання переробленого поліестеру та нейлону зменшує потребу в нових синтетичних волокнах.

2. Органічні та біорозкладні тканини: органічна бавовна, коноплі, бамбук.

3. Інноваційні біоматеріали: експерименти з тканинами з грибного міцелію, ананасового листа, яблучної шкірки, кавової гущі.

Поряд із впровадженням інноваційних матеріалів активно розвиваються цифрові технології (мал. 88). Вони відіграють важливу роль у проектуванні різних виробів, сприяючи значному заощадженню ресурсів. Як інструмент сталого дизайну цифрові технології відкривають нові можливості для створення одягу та інших предметів, поєднуючи естетику з екологічною відповідальністю.

Віртуальне середовище дає змогу створювати колекції без фізичного виробництва, що значно зменшує використання природних ресурсів та негативний вплив на довкілля. Дизайнери можуть необмежено експериментувати з формами та матеріалами, які неможливо втілити на практиці, а також попередньо тестувати нові рішення.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Використовуючи інтернет-джерела, **знайдіть** приклади використання матеріалів, які не викинули, а перетворили на нові речі.

Поміркуйте, які матеріали у своєму проєкті ви можете замінити. Як це вплине на дизайн вашого виробу?

Дослідження властивостей матеріалів:

- оберіть кілька зразків різних матеріалів (наприклад, тканина, деревина, пластик, метал, фольга, нитки) і дослідіть їхні естетичні та тактильні властивості;

- результати досліджень запишіть до таблиці, зазначте основні характеристики кожного матеріалу, такі як текстура, колір, відчуття на дотик, міцність тощо.

Проектування виробу

- опрацюйте ескіз власного виробу, враховуючи властивості обраного матеріалу для роботи;
- обґрунтуйте вибір матеріалу, пояснюючи, як його властивості вплинули на ваше дизайнерське рішення.

Групова робота (для групових проєктів)

- обговоріть у групах свої проєкти, порівняйте різні матеріали та їхні властивості;
- група обирає один матеріал і спільно розробляє колективний проєкт, наприклад створення макета предмета, який підходить для різних умов використання;
- кожна група після обговорення презентує свій проєкт, розповідаючи про те, як властивості матеріалів вплинули на кінцевий дизайн виробу;
- групи обговорюють можливі альтернативи вибору матеріалів і їхній вплив на естетику та функціональність виробу.

СМАРТПРОЄКТ «Нове життя старим речам»

Ресайклінг — це промислова переробка відходів на нову сировину.

Апсайклінг — це креативне повторне використання речей без їхнього повного руйнування.

Приклад у побуті:

- якщо старий светр розпустити на нитки й виготовити нову тканину — це ресайклінг;
- якщо зі старого светра зробити декоративні подушки чи сумку — це апсайклінг.

Обидва підходи допомагають зменшити забруднення довкілля та раціонально використовувати ресурси.

Алгоритм виконання роботи

Складіть список речей, які потребують заміни у вашому помешканні.

Наприклад, старий одяг, зламані меблі, використані пластикові пляшки, коробки, електричні пристрої тощо.

Проаналізуйте, які речі можна відремонтувати або використати повторно.



а



б



в

Мал. 89. Цифрові проєкти дизайнерів:
а — цифровий одяг від компанії The Fabricant;
б — цифрові меблі: крісло Hortensia Андреса Рейзінгера;
в — цифрове авто Vision AVTR Mercedes-Benz

Традиційні матеріали, такі як бавовна та синтетичні тканини, мають значний екологічний слід.

Водоспоживання: виробництво однієї бавовняної футболки потребує приблизно 2700 літрів води.

Вуглецевий слід: виготовлення пари джинсів призводить до викидів вуглецю, рівноцінних 26-кілометровій поїздки на потужному автомобілі.

- Що можна полагодити?
- Які речі придатні для апсайклінгу?

Оцініть витрати на ремонт і порівняйте їх із витратами на придбання нових речей.

- Скільки коштуватиме купити новий виріб?
- Яка сума потрібна на його відновлення або переробку?
- Що вигідніше: відремонтувати чи придбати нове?

Обміркуйте свій вибір, використовуючи інфографіку, та складіть план виготовлення або ремонту виробу.

Оберіть річ, яку можна використати повторно.

Визначте, які матеріали та інструменти вам знадобляться.

Визначте етапи роботи, **підготуйте** перелік необхідних інструментів і матеріалів, а також **розробіть** (опишіть) послідовність технологічних операцій для виготовлення виробу.



Мал. 90. Ідеї для перетворення старих джинсів

3.3.**Які є матеріали та як їх вибрати****РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ**

Перерахуйте матеріали, що використовувалися для створення інтер'єру.

Опишіть властивості матеріалів, із яких виконані предмети інтер'єру.

Обговоріть, як ці властивості матеріалів можуть впливати на дизайн виробів.



Протягом останніх кількох років у проєктах ви використовували різні матеріали: тканини, деревину, метал, картон та інші. Цей розділ дасть вам змогу пригадати необхідну інформацію для роботи з ними.

Класифікація матеріалів для проектів

За походженням

Природні: дерево, метал, тканина, шкіра, глина, камінь.

Штучні: пластик, скло, папір, картон, синтетичні тканини.

За призначенням

Конструкційні: каркаси, основи.

Обробні: покриття, декор.

Ізоляційні: тепло-, звуко-, електроізоляція.

За фізичними властивостями

Твердість: метал, камінь.

М'якість: тканина, шкіра.

Пружність: метал, пластик.

Пластичність: глина, пластилін.



Мал. 91. Салон авто з екологічно чистого та переробного матеріалу Nordico

Для проектів, пов'язаних із рукоділлям, дизайном одягу, створенням декоративних виробів, часто використовують:

- **тканини:** бавовну, льон, шовк, синтетику;
- **пряжу:** вовну, бавовну, акрил;
- **бісер, намистини:** для вишивки, плетіння;
- **фетр:** для створення м'яких іграшок, аплікацій;
- **папір, картон:** для створення альбомів, упаковки.

Для проектів, пов'язаних із конструюванням, моделюванням, створенням механічних пристроїв, можна використовувати:

- **деревину:** для виготовлення моделей, меблів, інструментів;
- **метал:** для створення металевих конструкцій, моделей машин;
- **пластик та пінопласт:** для моделювання, прототипування;
- **електронні компоненти:** для створення простих схем, роботів.

Вибір матеріалів

Вибір правильних матеріалів часто визначає успіх проекту. Розглянемо, якими підходами до вибору матеріалів використовували дизайнери та архітектори, щоб створити визначні роботи.

Функціональність та екологічність

Під час проектування важливо враховувати не лише зовнішній вигляд матеріалу, а й його **функціональність, довговічність і екологічність** (вплив на довкілля). Сучасні дизайнери дедалі частіше віддають перевагу матеріалам, які є екологічно чистими та переробленими, що допомагає мінімізувати шкоду для природи. У сучасному автомобільному дизайні прикладом екофункціональності є новий матеріал Nordico, який використовує компанія Volvo для спинок сидінь і підголівників (мал. 91). Цей матеріал створений із біологічних і перероблених елементів. Це рішення демонструє, як сучасні матеріали можуть відповідати високим стандартам

якості та функціональності і не бути шкідливими для природи.

Естетика та інновації

Філіп Старк, відомий промисловий дизайнер, став автором революційного дизайну соковичавниці «Juicy Salif» (мал. 92) для італійської компанії Alessi. Спочатку планували виготовити її з пластику, однак дизайнер наполіг на використанні полірованого алюмінію, що перетворило звичайний кухонний інструмент на футуристичний артоб'єкт. Незважаючи на критику щодо її непрактичності у використанні, соковичавниця стала іконою сучасного дизайну. Вона представлена в музеях усього світу як приклад того, в який спосіб **інноваційний підхід** до матеріалів та **естетики** може змінити сприйняття буденних речей.



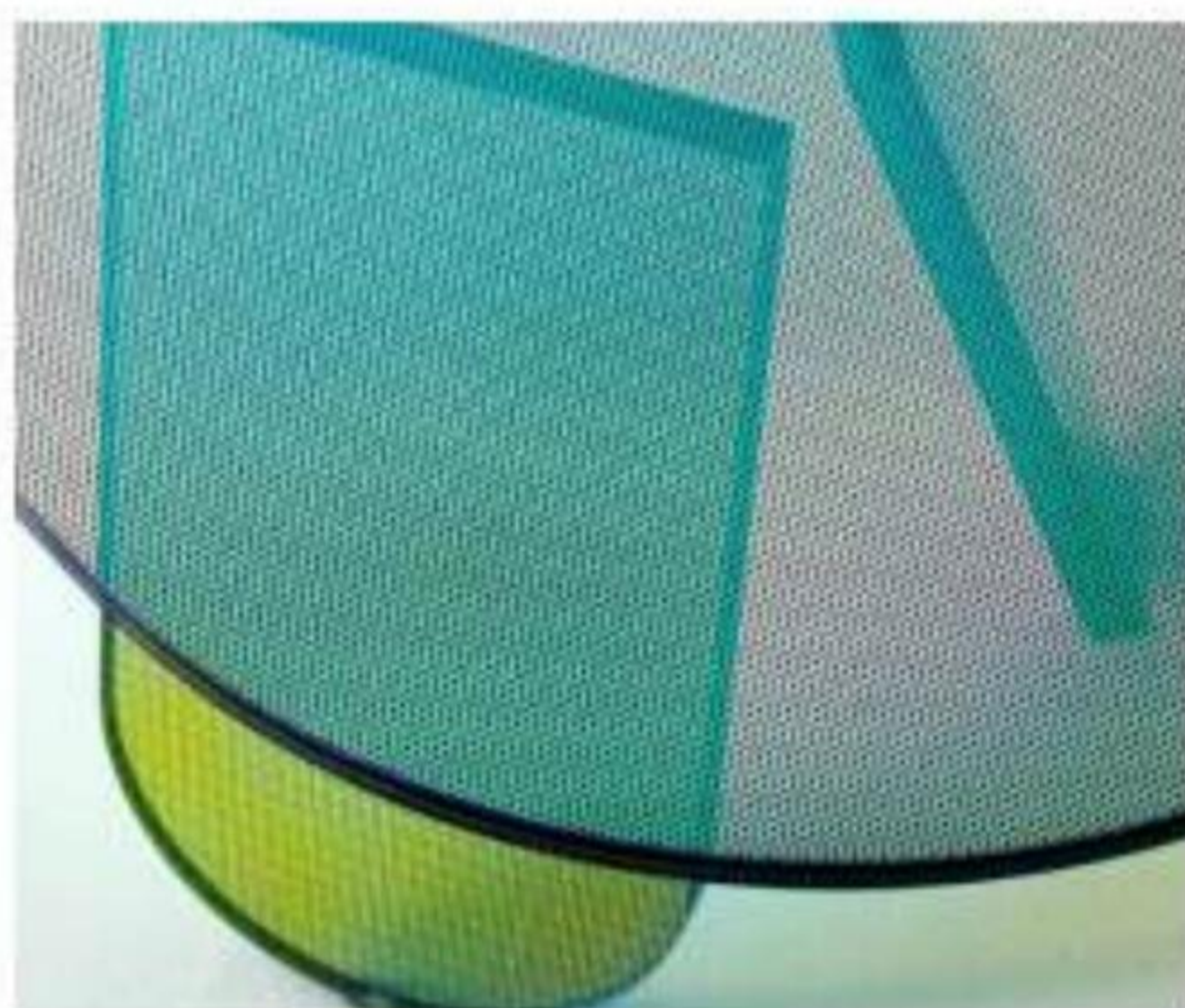
Мал. 92. Футуристичний дизайн соковичавниці «Juicy Salif» із полірованого алюмінію

Екологічність та інновації

Кенго Кума, японський архітектор, відомий екологічним підходом до створення, продемонстрував інноваційне використання традиційних матеріалів у проєкті GC Prostho Museum Research Center. Замість звичайних будівельних матеріалів Кума використав тисячі дерев'яних брусків, складених як гігантський 3D-пазл (мал. 93). Цей підхід створив унікальну естетику й значно зменшив вуглецевий слід будівлі.



Мал. 93. Будівля, виготовлена з тисячі дерев'яних брусків, складених як гігантський 3D-пазл



Мал. 94. Технологія нанесення дихроїчної плівки на скло, що створює ефект постійної зміни кольору

Проект став прикладом того, як переосмислення традиційних матеріалів може створити інноваційну та екологічну архітектуру.

Інновації в обробці матеріалів

Патрісія Уркіола — іспанська дизайнерка, відома експериментами з матеріалами. У колекції меблів «Shimmer» для Glas Italia вона використала інновації в обробці скла — спеціальну технологію нанесення дихроїчної плівки на скло, що створює ефект постійної зміни кольору залежно від кута зору та освітлення (мал. 94). Цей підхід перетворив звичайні скляні меблі на динамічні артоб'єкти, демонструючи, як нововведення в обробці матеріалів можуть радикально змінити сприйняття знайомих форм.

Ці приклади демонструють, що вибір матеріалів — це не лише технічне рішення, а й креативний процес, який може кардинально змінити проект. Від функціональності до естетики, від екологічності до інновацій — правильний вибір матеріалів здатен перетворити звичайний дизайн на видатний.

Успішні дизайнери та архітектори не бояться *експериментувати з матеріалами*, шукаючи *нові способи їхнього застосування та обробки*. Це дає їм змогу створювати проекти, які не лише виконують свою функцію, а й надихають, вражають та змінюють наше сприйняття довкілля.



Фактори, що впливають на вибір матеріалів

- **Функціональність:** матеріал повинен відповідати призначенню виробу.
- **Довговічність:** враховуйте, як довго виріб має служити.
- **Естетика:** зовнішній вигляд та текстура матеріалу повинні відповідати вашому дизайну.
- **Вартість:** баланс між якістю та ціною.
- **Екологічність:** вплив матеріалу на навколишнє середовище.
- **Доступність:** чи легко знайти та придбати матеріал.
- **Обробка:** наскільки легко працювати з матеріалом, враховуючи ваші навички та інструменти. Обробка — це ключовий фактор, який пов'язує всі інші.

Правильний вибір матеріалів є фундаментальним для успіху вашого проекту. Враховуючи всі фактори та ретельно обмірковуючи вибір, ви можете створити виріб, який не лише відповідатиме вашому баченню, а й буде функціональним, довговічним та естетично привабливим.

Для роботи з різними матеріалами використовують відповідні інструменти (мал. 95).

Залежно від видів запланованих робіт список необхідних інструментів та пристосувань змінюється і доповнюється.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

1. Перед початком роботи **перегляньте** готовий ескіз та ще раз перевірте, які елементи вашого виробу потребують певних матеріалів (каркас, декор поверхні тощо).

2. **Складіть** список матеріалів, які можна використати для вашого виробу. Класифікуйте їх за категоріями:

- конструкційні матеріали: для створення основи (деревина, метал, пластик, текстиль);
- обробні матеріали: для покриття або декорування (тканина, фетр, фарба);
- ізоляційні матеріали: якщо є необхідність у тепло-, звуко- чи електроізоляції (пінопласт, текстиль).

Поради щодо вибору матеріалів

Дослідіть властивості різних матеріалів.

Експериментуйте з різними варіантами перед остаточним вибором.

Консультуйтеся з вчителем або досвідченими майстрами.

Розгляньте можливість комбінування різних матеріалів для досягнення оптимального результату.

Матеріали, інструменти та пристосування**Тканина**

Інструменти та пристосування:
голки, наперсток, ножиці, швейна машина, п'яльця

Деревина

Інструменти та пристосування:
ножівки, шліфувальний папір, струбцини, рубанок

Пряжа, нитки

Інструменти та пристосування:
голки, гачки, спиці, мітки

Метал

Інструменти та пристосування:
зубило, ножиці слюсарні, киянка, напилки, ножівки

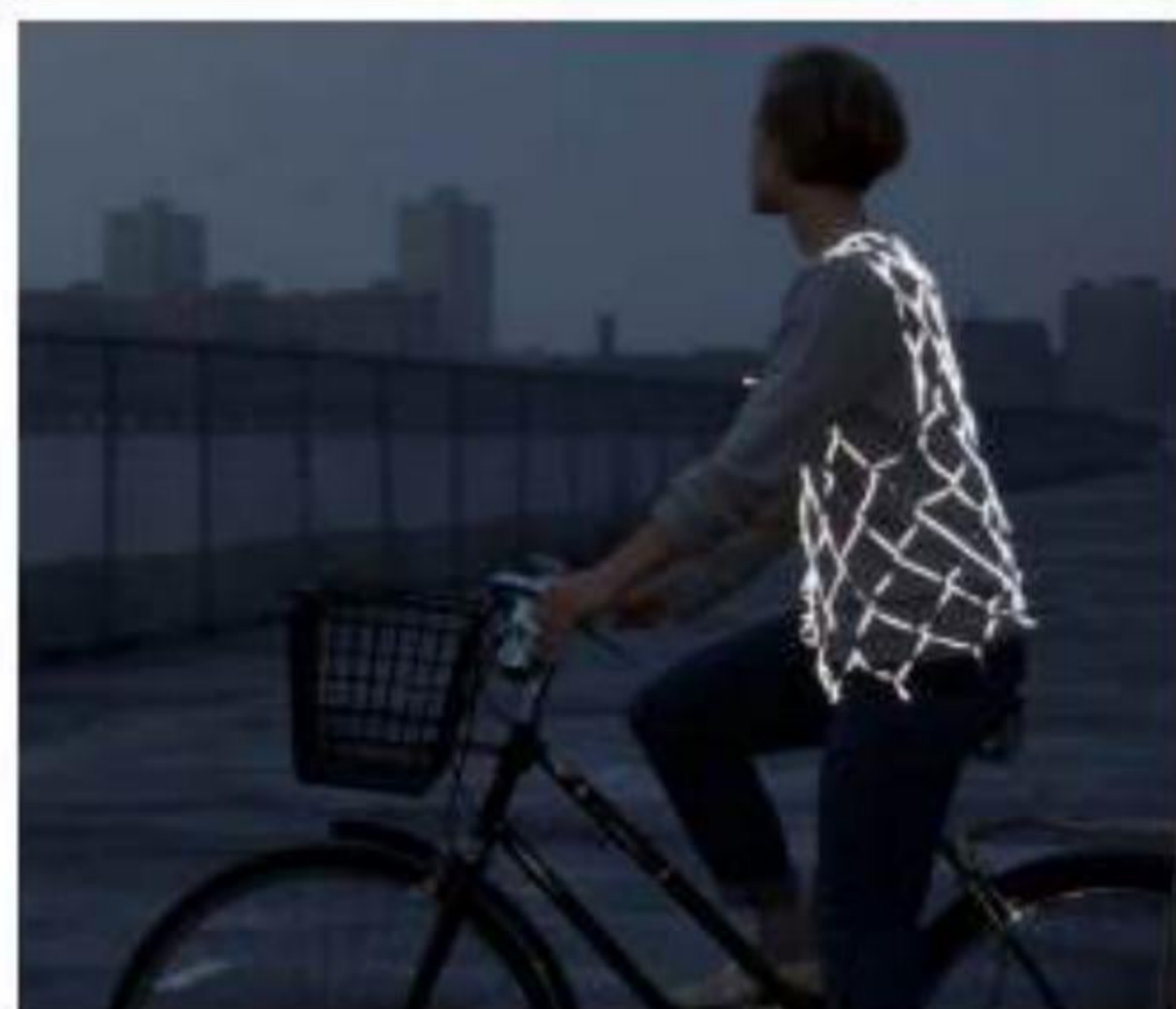
Дріт

Інструменти та пристосування:
пасатижі, кусачки-бокорізи, кусачки монтажні, плоскогубці, круглогубці, молоток, лещата

Мал. 95. Інструменти та пристосування для роботи з різними матеріалами

Таблиця 1. Оцінка матеріалу

Матеріал	Функціональність	Довговічність	Естетика	Екологічність	Вартість
Деревина	Висока	Висока	Натуральний вигляд	Відновлюваний	Помірна
Синтетична тканина	Помірна	Середня	Сучасний вигляд	Низька	Низька



Мал. 96. Одяг, який світиться в темряві

3. **Заповніть** таблицю з оцінкою кожного матеріалу за такими критеріями (див. табл. 1 як орієнтир):

- **Функціональність:** як матеріал виконує свою функцію у вашому виробі?
- **Довговічність:** чи буде матеріал міцним та зносостійким?
- **Естетика:** як він виглядатиме у виробі? Чи підходить до вашого дизайну?
- **Екологічність:** чи цей матеріал екологічно безпечний або перероблюється?
- **Вартість:** чи підходить матеріал за ціною?

4. Оцінивши всі можливі варіанти, **виберіть** найкращі матеріали для виробу. Обґрунтуйте вибір, враховуючи всі критерії (функціональність, естетика, екологічність тощо).

5. **Презентуйте** свій вибір класу. Поясніть, чому ви зупинилися на цих матеріалах і як вони допоможуть вам досягти бажаного результату.

6. **Визначте** перелік інструментів, необхідних для роботи.

СМАРТПРОЄКТ «Флікер»

І. Дослідження

Для інтерактивного обговорення:

Факти, які змушують замислитись:

- За даними ВООЗ, ризик потрапити в ДТП без світловідбивних елементів у темряві значно зростає.
- Флікер дає змогу водію помітити нас на відстані 130–150 метрів — цього достатньо для безпечної зупинки.
- Особливо важливо бути помітним, коли ми пересуваємося на велосипеді, самокаті, роликах чи скейтборді,

адже рухаємося швидше, ніж пішоходи, і часто маневруємо.

- Навіть якщо наш транспорт має катафоти чи ліхтарики, додатковий флікер на одязі або рюкзаку значно підвищить нашу безпеку.

Катафот — світловідбивач чи оптичний пристрій, що відбиває світло назад до джерела освітлення, незалежно від кута падіння променів на його поверхню. Ним оснащують усі транспортні засоби та небезпечні ділянки доріг. Катафоти виготовляють зі скла чи пластмаси.

Завдання

- Розробити персоналізований флікер, який відображатиме індивідуальність власника та забезпечуватиме безпеку в темний час доби.
- Виготовити спроектований флікер із доступних матеріалів.

Фізика у практиці

Завдяки флікеру (світловідбивачу) водій вчасно помітив пішохода і натиснув на гальма на 0,5 с раніше. Автомобіль за 3,33 с зупинився за 10 м перед пішоходом. Який гальмівний шлях автомобіля? До гальмування автомобіль рухався зі сталою швидкістю.

Світловідбивачі підвищують безпеку пішоходів у темряві?

Опитайте однокласників: хто використовує флікери? Чому деякі не користуються ними?

Визначте основні причини, чому підлітки уникають носіння флікерів.

Проаналізуйте власний гардероб та стиль і звички, щоб створити флікер.

Дослідіть різні види світловідбивних матеріалів та флікерів.

Доберіть моделі аналоги до обраного варіанта флікера.

Розгляньте варіанти кріплення флікера (магніт, шпилька, браслет, брелок тощо).

Світловідбивачі діють за принципом котячого (стереоскопічного) зору! Коли світло фар потрапляє на флікер, він відбиває його назад до джерела, і водії можуть вас побачити.

Перші світловідбивачі були винайдені у 1934 році в Фінляндії. Їх створив Арві Лехтінен. Його винахід швидко став популярним спочатку в Скандинавських країнах, а потім і в усьому світі. У Фінляндії є національне свято — День світловідбивача, яке відзначають 1 жовтня.



Мал. 97. Катафоти з пластмаси на велосипеді

Відповідно до п. 4.4 Правил дорожнього руху України:

У темну пору доби або за умов недостатньої видимості пішоходи, які рухаються проїжджою частиною чи узбіччям, повинні використовувати світлоповертальні елементи (стрічку, наклейку, жилет тощо) або бути в одязі зі світловідбивальними елементами.

За порушення цього правила передбачено штраф.



II. Конструювання

Алгоритм роботи

1. **Створіть** кілька ескізів дизайну флікера, враховуючи ваші захоплення (спорт, музика, мистецтво тощо).
2. **Оберіть** світловідбивальні матеріали (світловідбивальна тканина, стрічка, плівка) та матеріали основи (фетр, фанера, тонколистовий метал, фоаміран тощо), а також фурнітуру (застібки, карабіни, кільця тощо).
3. **Визначте** розміри та форму виробу та розробіть технологію виготовлення.

III. Виготовлення

1. **Виготовте** флікер за розробленою технологією за графічним зображенням, контролюючи заплановані розміри виробу.
2. **Презентуйте** свій виріб.
3. **Створіть** рекламний буклет про свій виріб: для формування і наповнення буклета використовуйте зібрану інформацію; обговоріть із вчителями ціну вашого продукту та ярмарок, на якому можна здійснити його продажі, домовтеся про використання коштів: підтримка постраждалих від військової агресії, потреби вашої школи тощо.
4. **Створіть** коротке відео (1–2 хв) про свій проєкт, щоб пропагувати безпечне поведіння на вулиці під час інтенсивного руху авто, обміркуйте розміщення інформації про нього у соціальних мережах, зокрема у спільнотах людей з особливими потребами тощо.



Мал. 98. Варіанти флікерів, які ми знайшли у вільному доступі та виготовили

3.4.

Як порахувати бюджет проєкту

Кожен проєкт, незалежно від його мети та завдань, потребує ретельного планування витрат. Це означає, що перед початком роботи над ним необхідно скласти бюджет, виконати елементарні обрахунки й організувати контроль витрат.

Бюджет проєкту — це план, який відображає, скільки коштів потрібно для успішної реалізації всіх його етапів. До цього плану можуть входити не лише витрати на проєкт, а й прибуток від нього.

Для успішного фінансового планування корисно розуміти базові економічні поняття.

Економіка, або **економічні науки** (від дав.-грец. *οἶκος* — «дім» та дав.-грец. *νόμος* — «закон»), — це способи діяльності, які дають змогу під час створення виробів чи послуг ефективно їх реалізувати.

Завданням елементарного економічного обґрунтування проєкту є вивчення та аналіз організаційних і фінансово-економічних аспектів проєктної діяльності, планування та реалізації проєкту.

Економічне обґрунтування допомагає передбачити можливі ризики та підготуватися до них.

Собівартість виробу — це загальна сума витрат на виробництво одиниці товару або надання послуг.

Виробнича собівартість — це сукупність витрат на виробництво продукції.

На етапі підготовки до роботи ми визначили матеріали та їхню необхідну кількість. Використовуючи інформаційні джерела, переглянули пропоновані ціни на потрібні для реалізації проєкту матеріали.

Розглянемо приклади визначення кількості **фанери**:

1. Порахувати площу всіх деталей (для цього потрібно мати кресленики).

2. До отриманого числа додати припуски на обробку (10–20%).

Перші кроки перед втіленням проєкту

- 1 Скласти бюджет проєкту
- 2 Виконати необхідні обрахунки
- 3 Організувати контроль витрат

Собівартість виробу
VS Виробнича собівартість

Уявіть, що печете торт.

Виробнича собівартість — це всі витрати, які потрібні, щоб спекти сам торт:

- інгредієнти за рецептом;
- ресурси для випікання (світло або газ для техніки);
- зарплата пекаря, який його готує.



Собівартість виробу — це не тільки витрати на випікання торта, а й усе потрібне для його продажу:

- красива коробка для пакування;
- реклама в інтернеті або оформлення вітрини;
- доставка торта в магазин чи до замовника.

Тобто виробнича собівартість — це витрати на створення торта, а собівартість виробу — це всі витрати для досягнення покупця.



Мал. 99. Виріб із фанери

3. Вивчити пропозиції ринку щодо розмірів листа фанери (у різних країн стандарти виробництва різні). Вибрати оптимальний варіант фанери за площею.

4. Щоб визначити площу деталей, потрібно використати відповідну формулу. Для прямокутного зразка площа обчислюється як добуток його довжини та ширини за формулою:

$$S = a \times b,$$

де a — довжина, b — ширина.

Щоб визначити площу готового виробу, необхідно мати його викрійку або намалювати її самостійно. Найзручніший спосіб обчислення — поділити виріб на прості геометричні фігури (прямокутники, трикутники, кола тощо), окремо знайти площу кожної з них, а потім підсумувати отримані значення. Такий підхід дає змогу точно визначити загальну площу виробу незалежно від його складної форми.

Однак якщо потрібно дібрати текстуру та напрямок волокон (як у меблевих фасадах), складні криволінійні деталі чи особливі технічні обмеження обладнання, витрати можуть зрости до 40–50 %. Також стандартна формула не враховує технологічних відстаней між деталями при розкрої.



Мал. 100. В'язаний виріб

Якщо для свого проекту ви вибрали технологію **в'язання**, то потрібно врахувати необхідну кількість ниток для роботи. Для цього потрібно:

1. Зв'язати зразок із вибраних ниток вибраним для проекту візерунком.

2. Визначити вагу зразка (можна користуватися кухонними вагами).

3. Встановити площу зразка (для прямокутника $S = a \times b$).

4. Визначити площу готового виробу за допомогою його викрійки (найпростіше врахувати площу виробу, розбивши його на прості фігури, обчислити їхні площі окремо, а потім підсумувати їх).

5. Врахувати вагу необхідної для роботи пряжі за формулою:

Вага пряжі =
(площа виробу × вага зразка) ÷ площа зразка

Можна обчислити в інший спосіб і розрахувати необхідний метраж пряжі. Для цього використовують формулу:

Необхідна довжина пряжі = (площа виробу × довжина нитки для зразка) ÷ площа зразка

Щоб визначити, скільки використано пряжі на зразок, необхідно перед в'язанням зробити на пряжі відмітки з кроком в 1 метр. Кожен матеріал потребує окремого алгоритму для визначення потрібної кількості. Крім матеріалів для роботи, необхідно дібрати інструменти.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Алгоритм роботи

1. Аналіз бюджету проекту

Визначте основні матеріали, необхідні для реалізації проекту.

Дослідіть ціни на вибрані матеріали (онлайн або в місцевих магазинах) і складіть орієнтовний бюджет.

Запишіть отримані результати у вигляді таблиці:

Таблиця 1. Аналіз бюджету проекту

Найменування	Кількість	Ціна за одиницю	Загальна вартість
Картон	2 листи	20 грн	40 грн
Фарба	1 банка	50 грн	50 грн
Клей	1 тюбик	30 грн	30 грн
Разом:			120 грн

2. Оптимізація витрат

Розгляньте перелік матеріалів та проаналізуйте можливості зниження витрат без погіршення якісних характеристик:

- Чи можна замінити деякі матеріали більш доступними або екологічними аналогами?
- Чи є можливість використати апсайклінг або ресайклінг?



Мал. 101. Інструменти для роботи з пряжею



- Чи можна взяти матеріали, що вже є вдома або у школі?

Запропонуйте щонайменше два способи зменшення витрат і поясніть їхню доцільність.

3. Аналіз ефективності виконаної роботи

Оцініть, наскільки ваші дії допомогли оптимізувати витрати.

Запропонуйте покращення, які можна використати в майбутніх проєктах.

Обговоріть результати у групах або **підготуйте** коротке пояснення для класу.

3.5.

Які є технології обробки конструкційних матеріалів

Конструкційний матеріал може бути природного або штучного походження. До найбільш поширених природних матеріалів належать метали та їхні сплави, деревина, тканина.

Зазвичай матеріали, з яких планують виготовляти вироби, попередньо готують до обробки. Наприклад, деревину готують відповідно до сортamentу і висушують, а метали проходять термічну та механічну обробку. Після такої обробки матеріал називають конструкційним.



Мал. 102. Метал в інтер'єрі

До конструкційних матеріалів ставлять вимоги, пов'язані з міцністю і довговічністю виробів, які будуть із них виготовлені.

Метал як конструкційний матеріал міцний, однак має недоліки. Одним із головних можна назвати схильність до *корозії металу*. Стійкість металів та їхніх сплавів до корозії називають *хімічними властивостями металів*.

Метал — це хімічно проста речовина, яка характеризується особливим блиском та певними механічними властивостями. Метали, сплави металів мають високу теплопровідність. Метал швидко нагрівається, а також проводить електричний струм.

Сплав — це однорідна речовина, утворена сплавленням кількох металів або металів із неметалами.

Відомими сплавами є латунь, бронза, сталь, чавун.

Латунь — це сплав міді та цинку.

Бронза — це сплав міді з оловом (як основним компонентом). До бронзи також належать мідні сплави з алюмінієм, свинцем, берилієм та іншими елементами.

Чисте залізо не має практичного використання для виготовлення конструкційних матеріалів через свою хімічну нестійкість. Найбільш відомий сплав у техніці — це сплав заліза (Fe) та вуглецю (C). Залежно від вмісту вуглецю ці сплави називають чавуном або сталлю.

Сталь — сплав заліза із вуглецем із вмістом вуглецю до 2,14%.



Мал. 103. Приклади використання популярного поєднання металевого блиску і кольору міді у дизайні інтер'єру



Мал. 104. Деталі автомобіля, виготовлені з чавуну

Чавун — сплав заліза з вуглецем із вмістом вуглецю у межах 2,14–6,67%.

Учені пояснюють блиск металів їхньою здатністю відбивати світлові хвилі завдяки особливій молекулярній будові. Ця властивість надає металам особливої цінності для дизайнерів, які використовують блиск та колір для створення естетичних і водночас міцних виробів. Наприклад, ювелірні вироби з дорогоцінних металів, таких як золото й срібло, привертають увагу красою.

У сучасному інтер'єрі та у створенні виробів інтер'єрного призначення дизайнери використовують метали. Адже метал — це ідеальний матеріал для створення акцентів у будь-якій композиції.

Властивості сплавів як конструкційних матеріалів відрізняються від притаманних чистим металам, тож їх широко використовують у технологічних процесах виготовлення виробів. Винятком є ювелірна обробка дорогоцінних металів, де важливо зберегти їхню природну чистоту та унікальні властивості.

До механічних властивостей металів належать міцність, твердість, пружність, в'язкість, пластичність, крихкість, ковкість.

Метали за властивостями умовно поділяють на два види: міцні, але крихкі, та пластичні.

Крихкість — це властивість матеріалу руйнуватися під дією зовнішніх сил без помітної або за мінімальної пластичної деформації. Крихкі матеріали, такі як чавун, при ударі або згинанні швидко руйнуються.

Сталі та чавуни мають різні механічні властивості, як і сферу їхнього застосування. Наприклад, із чавуну виготовляють деталі машин, у яких потрібна висока зносостійкість, — блок циліндрів, гальмівні диски і т.д. (мал. 104).

Пластичність металів — це їхня здатність змінювати форму під дією зовнішніх сил і зберігати її після деформації не руйнуючись.

Завдяки цій властивості майстри можуть створювати складні художні форми, надаючи лініям металу плавності.

Прикладом використання властивостей металів у мистецтві є творчість українських ювелірів — братів Юрія, Романа та Ігоря Кочутів —



Мал. 105. Виріб із серії «Україна в прикрасах» українських ювелірів братів Кочутів

у серії «Україна в прикрасах» (мал. 105), які поєднують традиційні техніки із сучасним художнім баченням, демонструючи тонку роботу з металами та камінням.

Не менше вражають роботи прикарпатських мосяжників Віталія Городецького та Всеволода Балажука, які зберігають і розвивають давні карпатські традиції художньої обробки металів (мал. 106).

Іншим яскравим прикладом використання пластичності металів у мистецтві є роботи британського скульптора Робіна Вайта, який створює вражаючі фігури з дроту. Його витвори зображують танцівників, фантастичних істот (мал. 108) та міфологічних персонажів, що ніби ширяють у повітрі, передаючи динаміку та емоційність.

Ще одним прикладом є скульптура «Вінок» (мал. 109) чеської художниці Вероніки Псоткової, виконана з оцинкованої сітки, яка зображає фігуру жінки з розпростертими руками. Ця скульптура присвячена стійкості українських жінок під час російської військової агресії. Скульптура символізує силу та духовну стійкість українок, демонструючи, як технічні властивості



Мал. 109. Скульптура «Вінок» Вероніки Псоткової



Мал. 108. Дротяна скульптура Робіна Вайта

Мосяжництво (від пол. *mosiądz* — «червона мідь» або *mosiądz* — «латунь») — вид художнього металооброблення, пов'язаного з виготовленням виробів із міді, латуні, бронзи та інших сплавів із цим металом.



Мал. 106. Роботи прикарпатських мосяжників В. Городецького, В. Балажука



а



б

Мал. 107. Зразки мосяжних виробів: а) — гуцульський пояс (черес) із мосяжною оздобою (з міді та латуні); б) — прикраси гуцулів (сплав міді, латуні та бронзи)



Мал. 110. Пластичність в інженерних рішеннях для безпеки

металу можуть втілювати глибокий художній задум авторки.

Інженери також використовують пластичність металу: у випадку аварій авто спроектоване так, щоб поглинати удар зминаючись (мал. 110), що допомагає зменшити силу зіткнення для пасажирів.

Технологія виготовлення виробів із металу

- 1 Спершу виконують графічне зображення (кресленик, ескіз тощо), за яким будуть виготовляти виріб із металу.
- 2 Після цього виконують розмічання заготовки з огляду на розміри деталей, як це зазначено на кресленику або ескізі.
- 3 На етапі технології обробки металу виконують такі операції: різання, обпилювання, нарізають різьбу.
- 4 Під час процесу контролюють заплановані розміри деталей, тому важливо на цьому етапі роботи проводити вимірювання штангенциркулем.
- 5 На завершальному етапі виріб за потреби оздоблюють: ґрунтують, фарбують або лакують.

3.6.

Графічні зображення в процесі технічного конструювання

Графічні зображення на стадії технічного конструювання — кресленик, ескіз, технічний малюнок — використовують у виробничому процесі для передачі техніко-технологічної інформації технологу або майстру. На їхній основі можна не лише уявити виріб та деталь, а й виготовити їх за визначеними розмірами.

Розглянемо послідовно всі три види графічних зображень, які використовують на стадії технічного конструювання.

Кресленик — це графічний документ, що відображає конструкцію виробу з дотриманням стандартизованих правил ЕСКД щодо зображення та позначень.

Раніше ми з'ясували, що таке ескіз і чим він відрізняється від кресленика — це той самий кресленик, який виконують лише не дотримуючись масштабу і від руки.

Виникає природне запитання:

Для чого потрібно виконувати кресленик від руки, без креслярських інструментів або цифрових пристроїв?

Уявімо собі, що комбайн працює у жнива. Це період напруженої праці аграріїв, коли цінується кожна хвилина, тому машини в полі працюють вдень і вночі. І ось прикрість: одна з деталей виходить із ладу — це невелика металева втулка, яку можна виготовити на токарному металообробному верстаті, у найближчому фермерському господарстві. І щоб зрозуміти розміри цієї деталі, комбайнер на невеликому аркуші паперу у двох виглядах креслить її, відзначаючи діаметр, довжину тощо. Цей кресленик, виконаний від руки і за правилами проєціювання, називають **ескізом**, і його помічник комбайнера відносить до ремонтної майстерні найближчого господарства. Ескізом зручно користуватись у виробничих умовах, коли немає цифрових чи інших пристроїв для побудови зображень за вимогами ЕСКД.

Інше графічне зображення, не менш зручне в умовах виготовлення виробу, коли виникає потреба наочно і швидко пояснити форму деталі чи виробу, — це технічний малюнок.

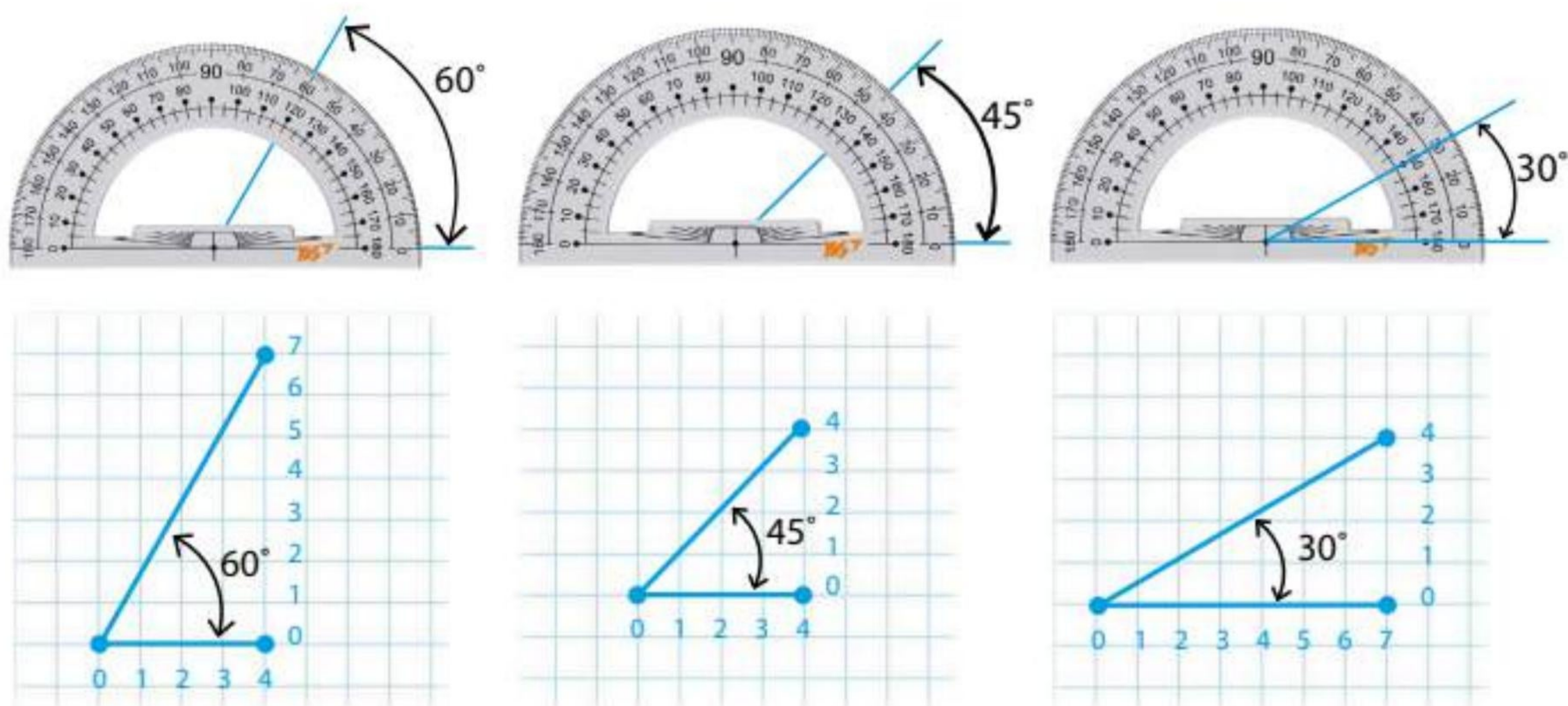
Технічний малюнок — це аксонометричне зображення предмета, яке виконується окомірно від руки, за основними правилами побудови аксонометричних проєкцій.

Щоб правильно і швидко виконати технічний малюнок, треба вміти провести паралельні лінії під різним нахилом, на різній відстані, різної товщини без креслярських інструментів.

Єдина система конструкторської документації (ЕСКД) — уніфікований комплекс державних стандартів, що визначає правила розробки, оформлення та обігу конструкторської документації на виріб.



Мал. 111. Робота комбайна в жнива



Мал. 112. Порівняй зображення геометричних побудов кутів за допомогою креслярського інструмента і від руки на папері в клітинку. Відкладаючи певну кількість клітинок по осі X і осі Y , можна отримати потрібний кут

Побудова кута 30°



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-1>



Побудова кута 45°



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-2>



Побудова кута 60°



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-3>



Послідовність виконання технічного малюнка:

1. Побудувати аксонометричні осі та намітити розташування деталі.
2. Позначити габаритні розміри деталі, починаючи з основи, і побудувати об'ємний паралелепіпед.
3. Подумки поділити паралелепіпед на окремі геометричні форми.
4. Обвести лініями видимі елементи деталі.
5. Вибрати спосіб відтінення і завершити технічний малюнок.

Щоб краще відобразити об'ємність предмета, на технічних малюнках наносять штрихування. Вважається, що світло падає на предмет зліва згори. Освітлені поверхні залишають світлими, а затемнені — штрихують.

Виконуючи малюнок, дотримуються правил побудови аксонометричних проєкцій — під тими самими кутами розташовують осі, розміри відкладають уздовж кожної осі на око, так само

на око відкладають кути. Технічний малюнок зручно виконувати на папері в клітинку.

Перш ніж виконати малюнок, потрібно з'ясувати, з яких геометричних тіл (циліндр, куб, конус та ін.) складається деталь виробу або виріб загалом. Потім їх зображать ескізно невеликими, без конструктивних особливостей.

Важливим аспектом у створенні технічного малюнка є вибір одного з видів аксонометричної проєкції. Вона може бути фронтально диметричною або ізометричною. Під час вибору виду аксонометричної проєкції потрібно враховувати розташування предмета, щоб споглядач отримав найбільше інформації про нього.

Як побудувати аксонометричні проєкції

Аксонометрія — це спосіб наочного зображення тривимірної форми за допомогою паралельних проєкцій («аксон» з давньогрецької — вісь). Розміри зображуваного предмета відкладають по трьох осях.

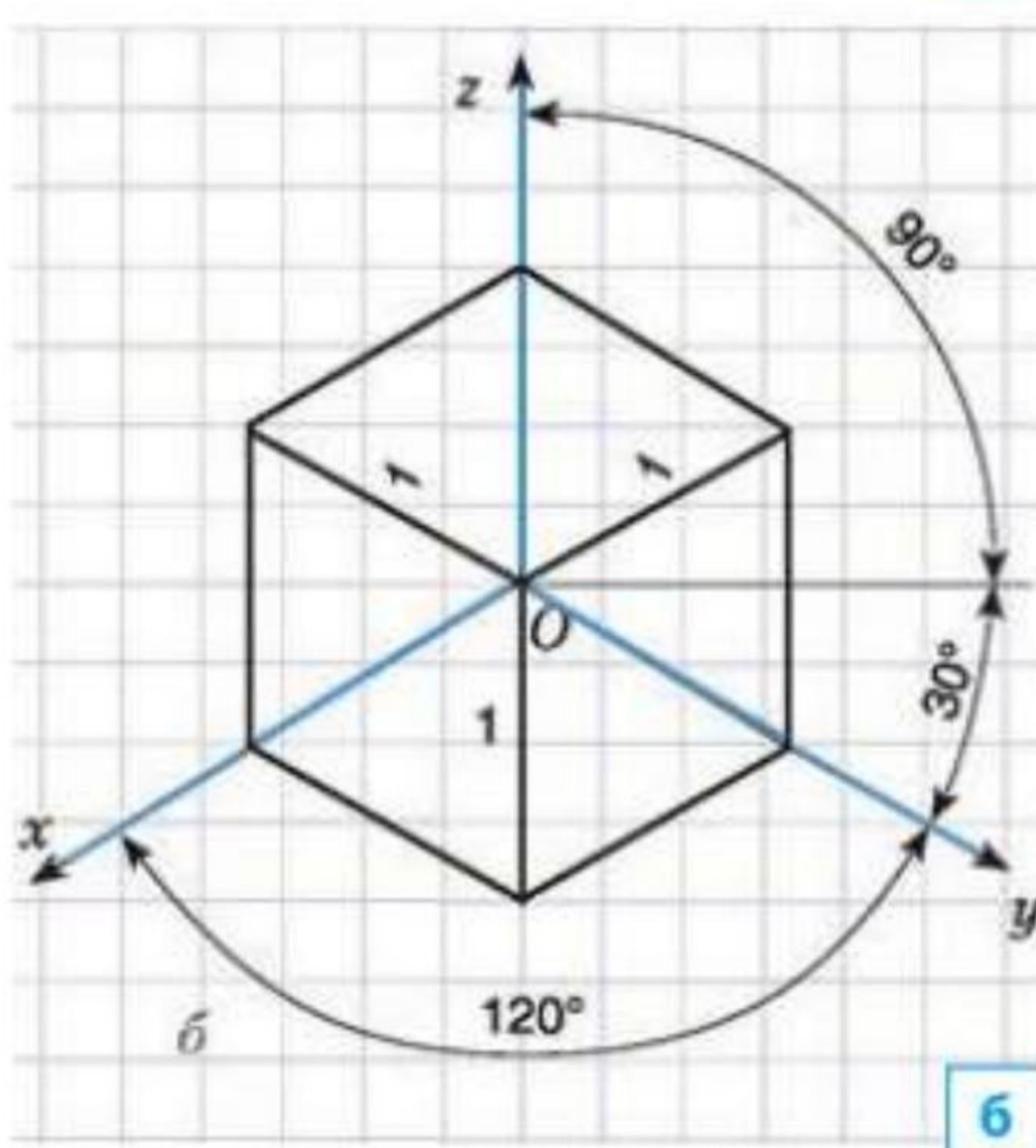
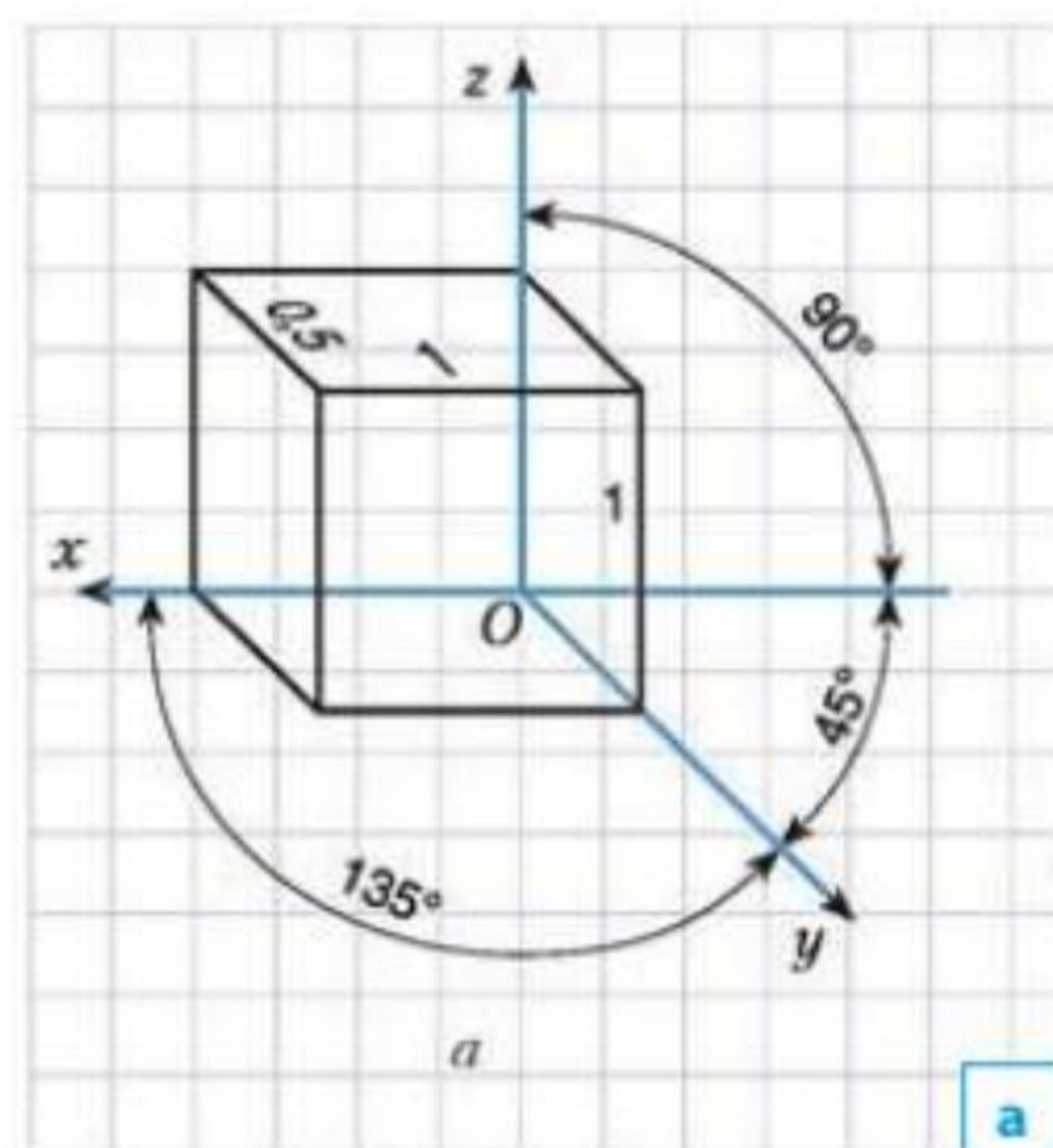
Як приклад розглянемо побудову куба в фронтально диметричній та ізометричній проєкціях (мал. 113).

1. Проведіть аксонометричні осі x , y , z .
2. У фронтально диметричній проєкції розміри зображуваного предмета відкладіть по осях x і z у пропорції 1:1, по осі y — в пропорції 1:0,5 (тобто скорочують удвічі, «диметрія» давньогрецькою означає подвійний вимір).
3. В ізометричній проєкції розміри по всіх осях відкладають у пропорції 1:1 («ізометрія» з давньогрецької — однаковий вимір).

Зверніть увагу на різне розташування осей x і y в аксонометричних проєкціях:

у фронтальній диметричній — вісь y проводять під кутом 45° до горизонталі;

в ізометричній — осі x і y відхиляються від горизонталі на 30° , кути між осями — 120°



Мал. 113. Побудова фронтальної проєкції:
а — диметричної;
б — ізометричної

До виконання малюнка потрібно з'ясувати, з яких елементарних геометричних тіл складається деталь, наприклад конус, циліндр, куб тощо, а відтак — зобразити їх ескізно (на чернетці), невеликими, без конструктивних особливостей. Такий прийом полегшить процес виконання малюнка і допоможе вибрати найбільш наочне зображення.

Як вибрати аксонометричну проєкцію, на базі якої буде виконаний технічний малюнок деталі? Це залежить від її форми. Якщо криволінійні обриси розташовані в площині xOz , то краще застосовувати диметричну проєкцію. Якщо ж криволінійні елементи розташовані в різних площинах, зручніше використати ізометричну проєкцію.

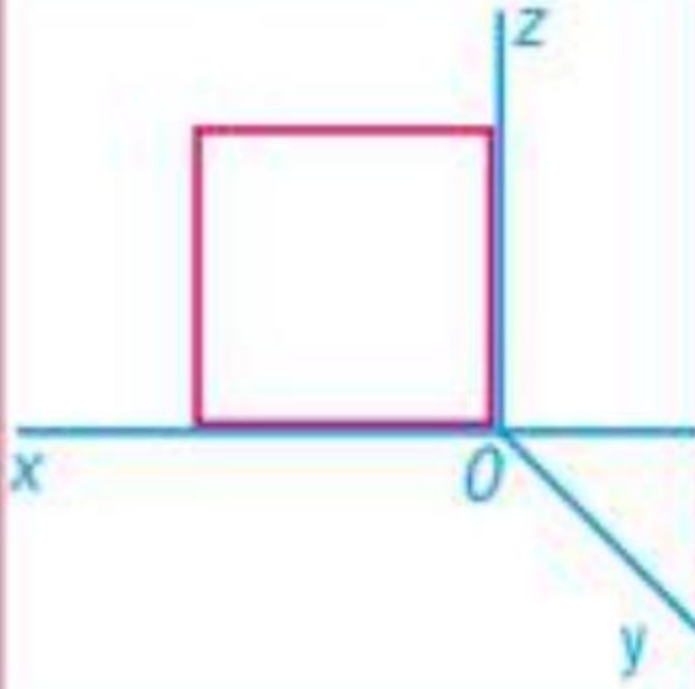
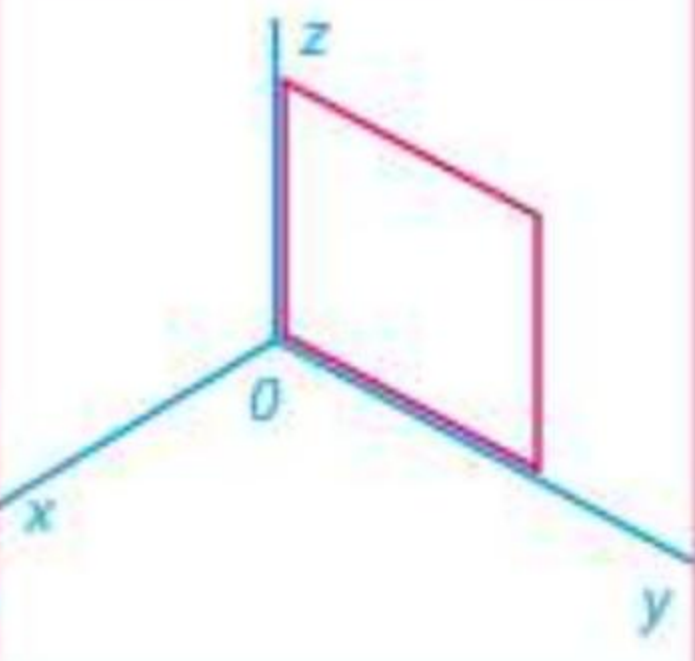
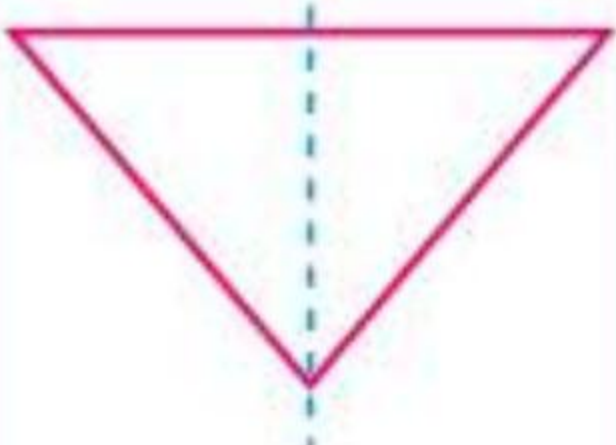
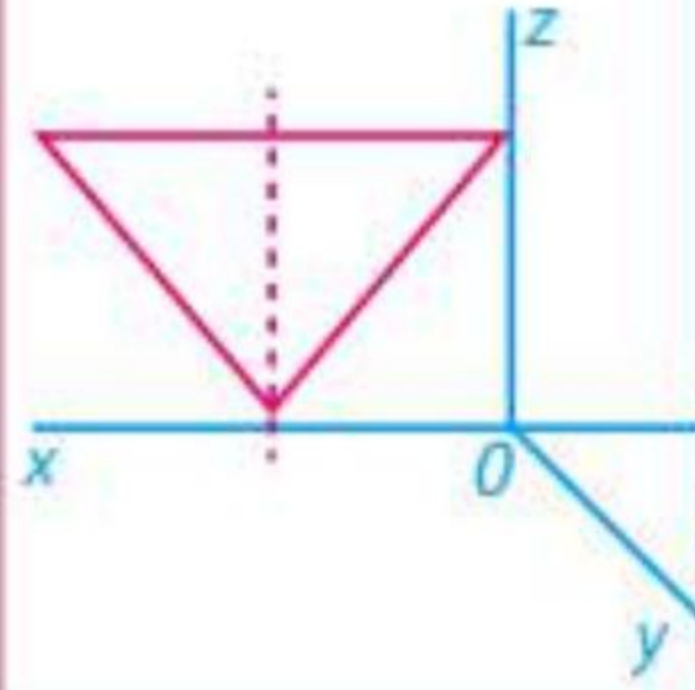
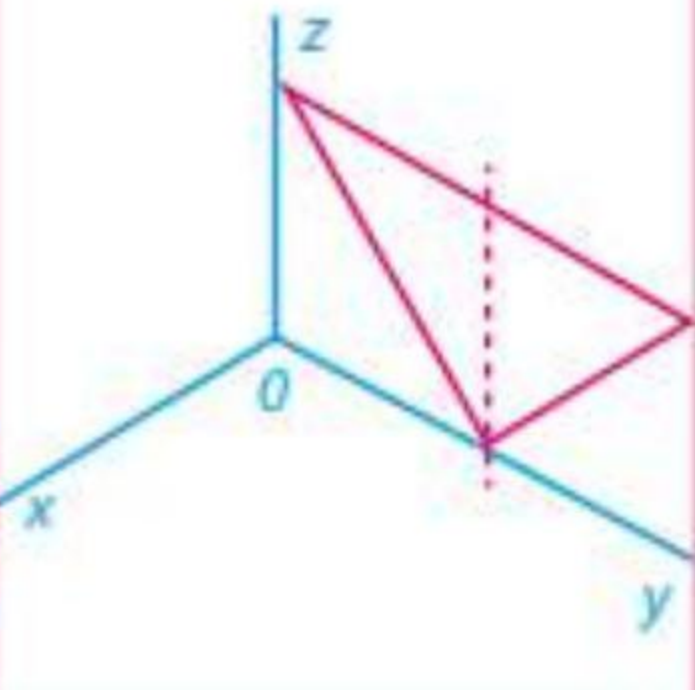
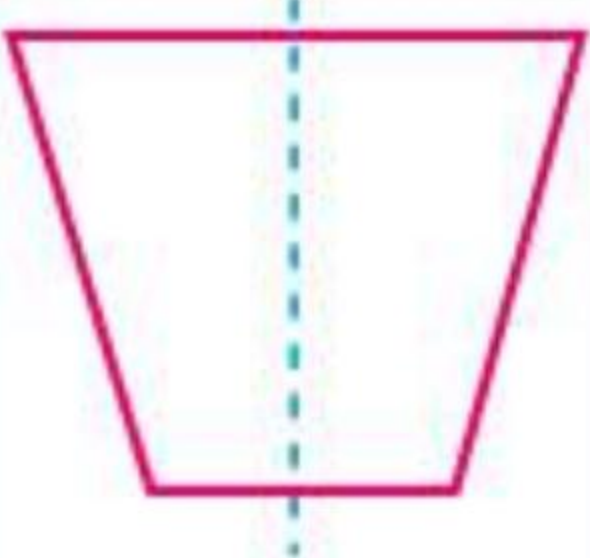
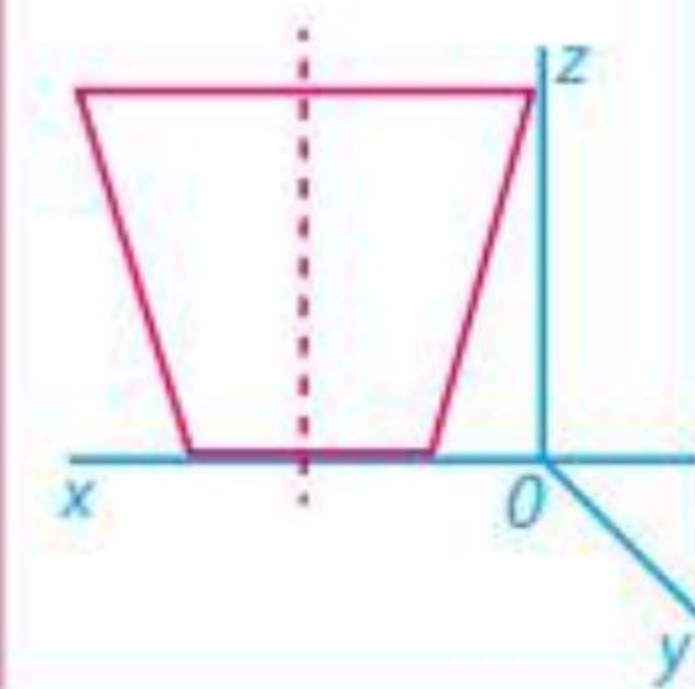
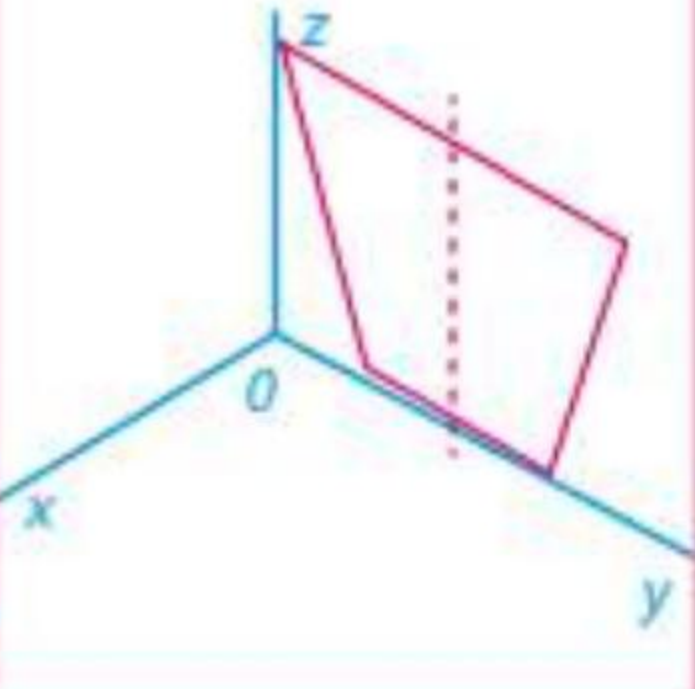
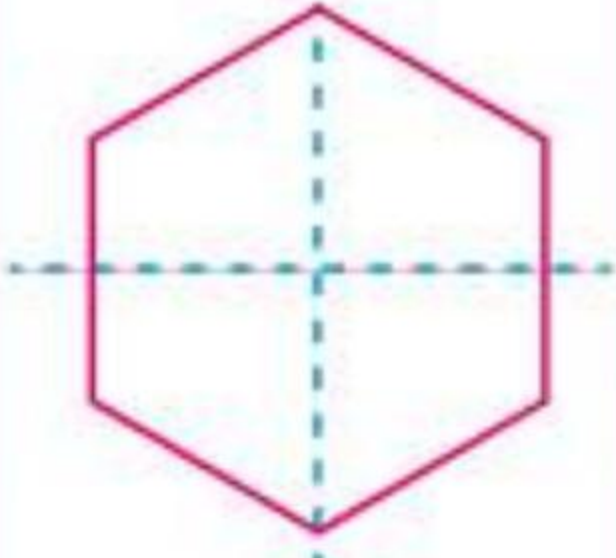
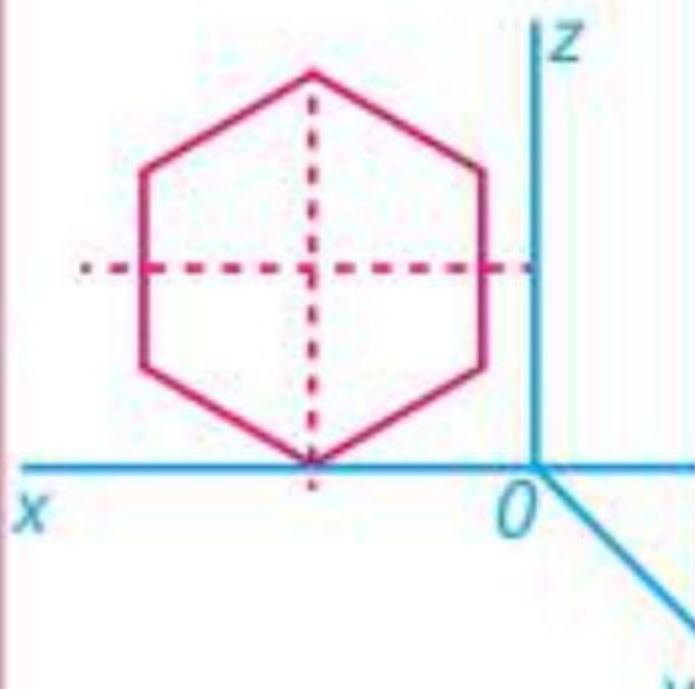
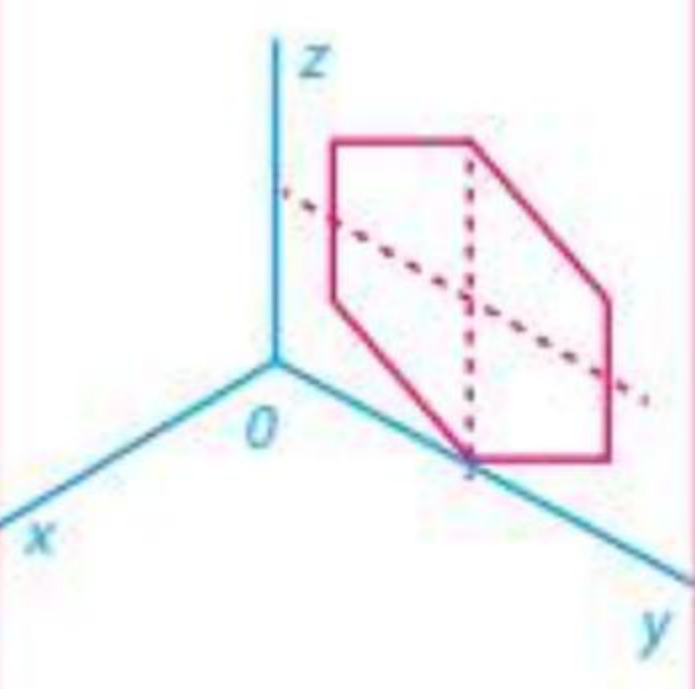
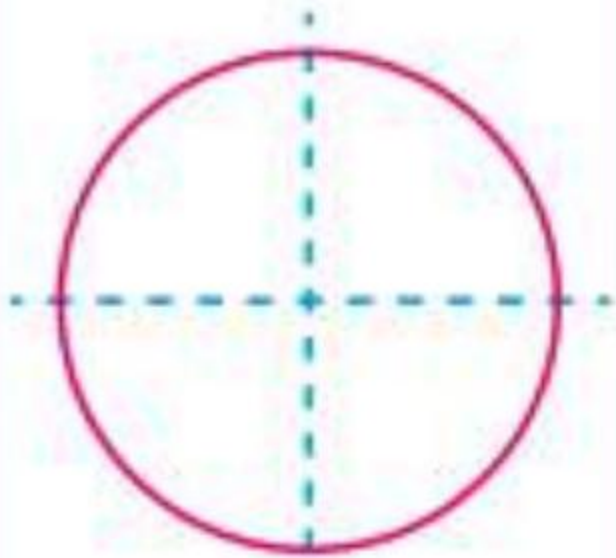
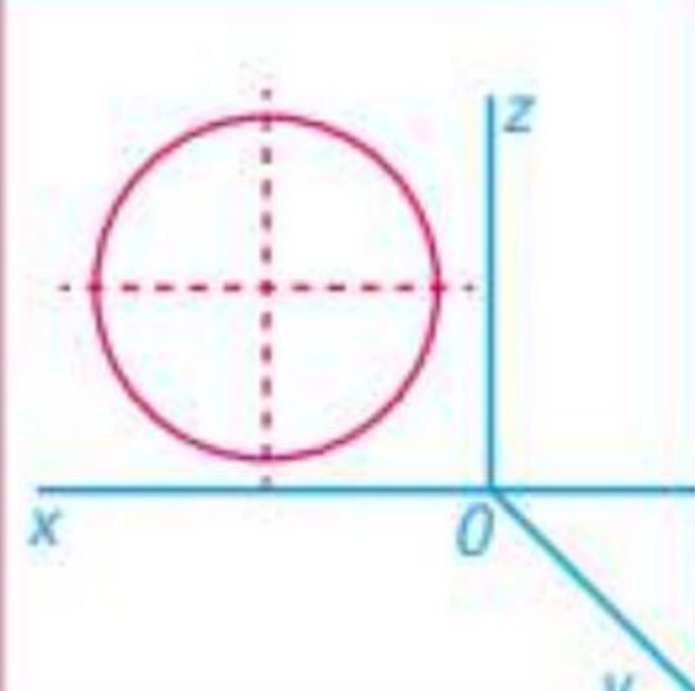
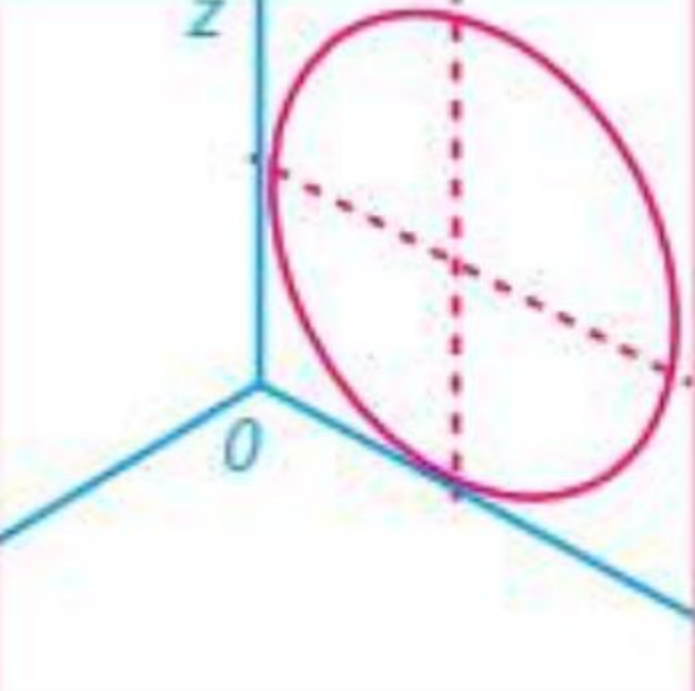


Мал. 114. Ізометрична проєкція як математична основа для орнаменту на килимі — приклад поєднання технічного проєктування та декоративно-прикладного мистецтва

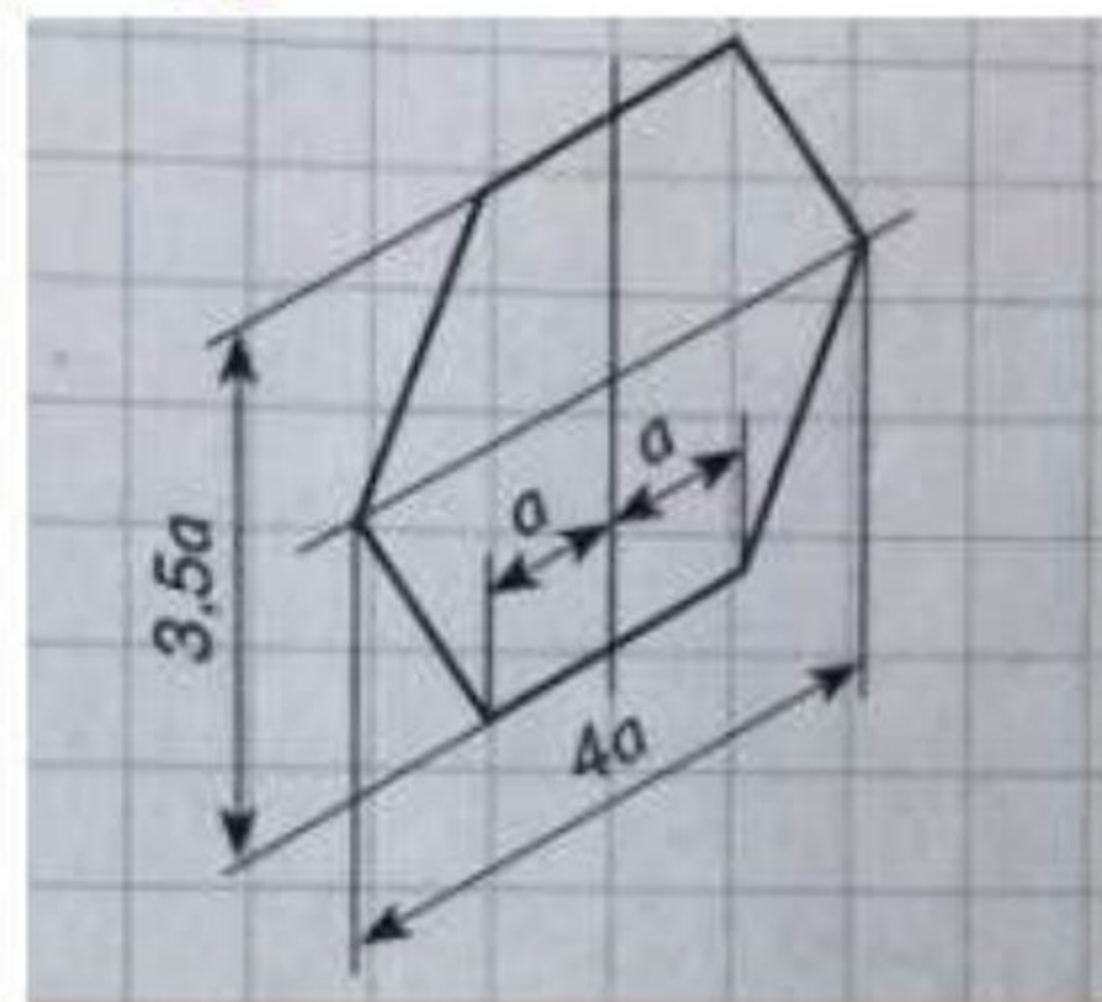
Таблиця 2. Побудова плоских фігур, що лежать у горизонтальній площині проєкції

Плоскі фігури	Диметрична проєкція	Ізометрична проєкція

Таблиця 3. Побудова плоских фігур, що лежать у вертикальній площині фронтально диметричної чи ізометричної проєкції

Плоскі фігури	Диметрична проєкція	Ізометрична проєкція
		
		
		
		
		

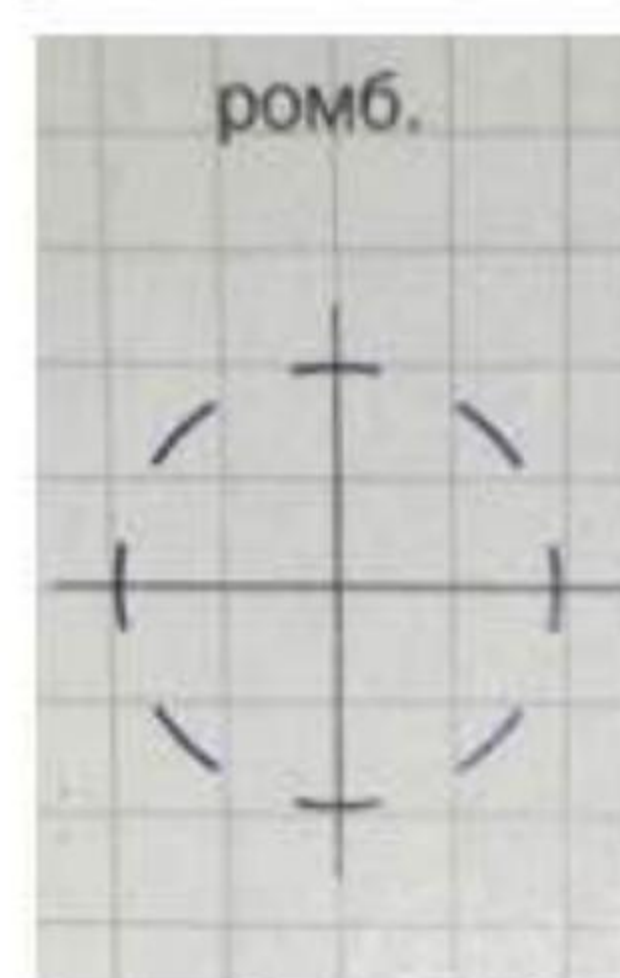
Правильний шестикутник, сторона якого дорівнює $2a$, можна побудувати в ізометричній проєкції, якщо на осі, розташованій під кутом 30° , відкласти відрізок, рівний $4a$, а на вертикальній осі — $3,5a$.



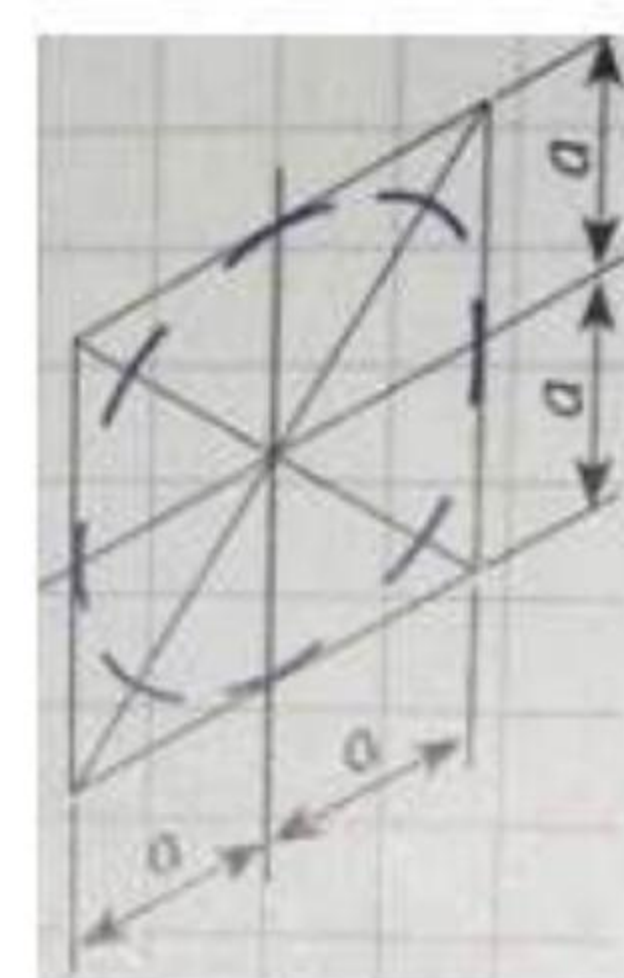
Приклад побудови шестикутника

Щоб побудувати коло у **фронтальній диметричній проєкції**, потрібно на осевих лініях рівновіддалено нанести штрихи, відстань між якими буде дорівнювати діаметру кола, які потім необхідно з'єднати суцільною лінією.

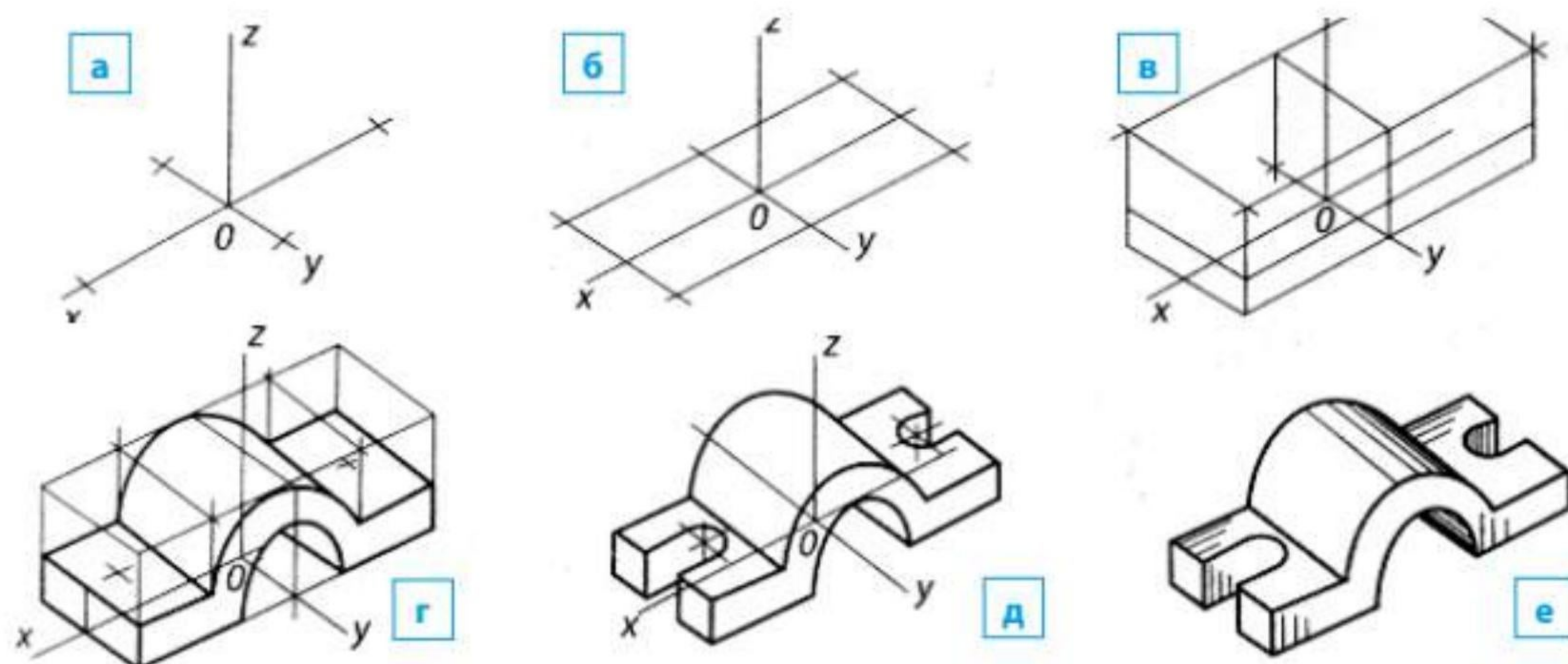
Щоб побудувати коло в **ізометричній проєкції**, потрібно спочатку побудувати ромб розміром, відповідним до малюнка, та вписати в нього овал, тому що в ізометричних проєкціях коло має вигляд овалу.



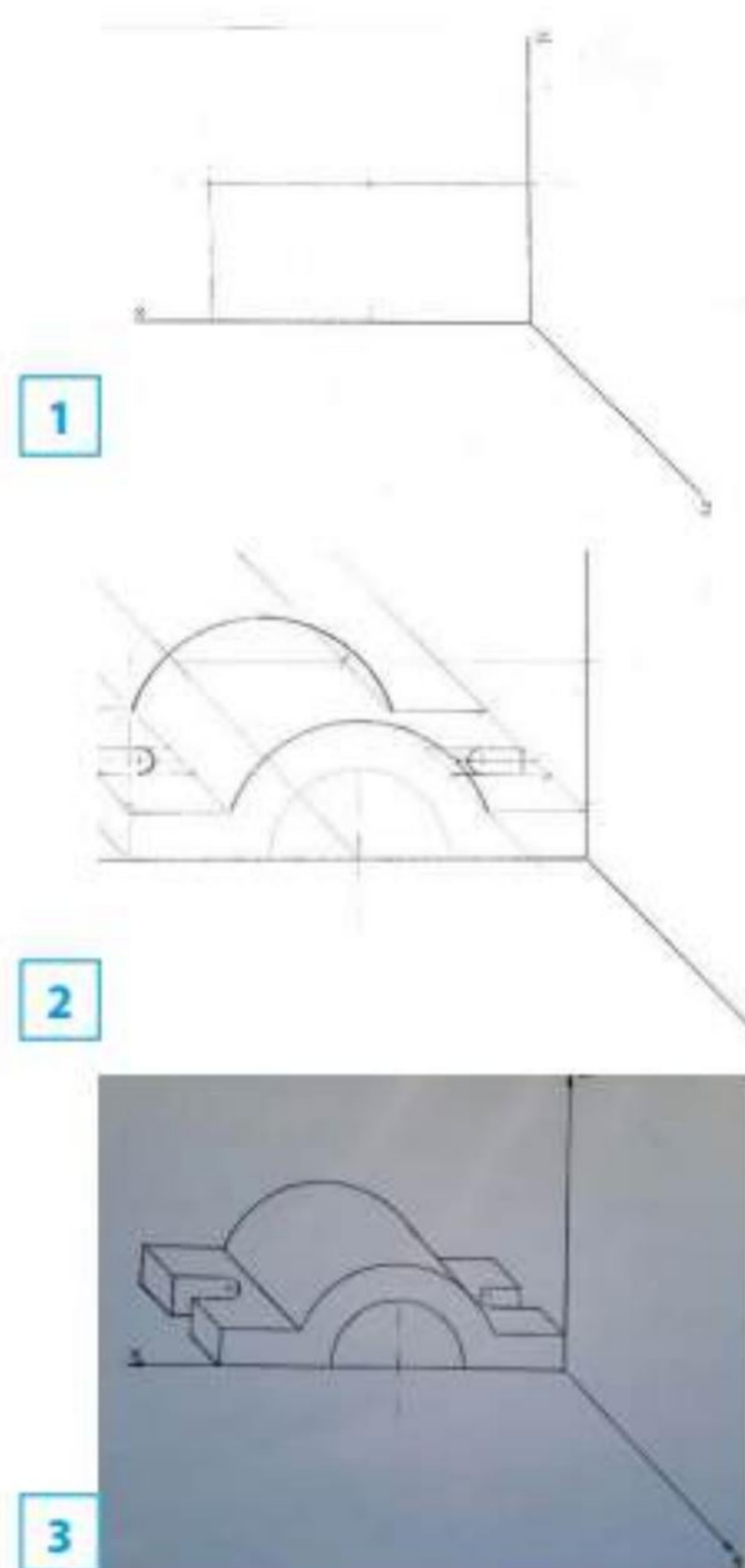
Побудова кола у фронтальній диметричній проєкції



Побудова кола в ізометричній проєкції



Мал. 115. Послідовність виконання технічного малюнка деталі в ізометричній проекції



Мал. 116. Послідовність виконання технічного малюнка у фронтальній диметричній проекції

Приклад послідовності виконання технічного малюнка в ізометричній проекції:

1. Побудувати аксонометричні осі й намітити розташування деталі.

2. Позначити габаритні розміри деталі, починаючи з основи, і побудувати габаритний чотирикутник, який охоплює всю деталь (мал. 115, б).

3. Паралелепіпед подумки поділити на окремі геометричні форми — його складові — і виділити їх тонкими лініями (мал. 115, в).

4. Після перевірки та уточнення обвести лініями необхідної товщини видимі елементи деталі (мал. 115, г, д).

5. Вибрати спосіб відтінення і закінчити технічний малюнок (мал. 115, д).

Завдання:

Розгляньте, як виглядає ваш майбутній виріб у різних проекціях. Оберіть ту проекцію, у якій:

- краще видно форму виробу;
- зручніше вимірювати;
- легше показати важливі деталі.

Поясніть, чому ви обрали саме цю проекцію для свого виробу.

Для кращого відображення об'ємності предмета на технічних малюнках наносять тіні *штрихуванням*. Прийнято вважати, що світло падає на предмет зліва згори.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Виконання технічного малюнка. Тренувальні вправи

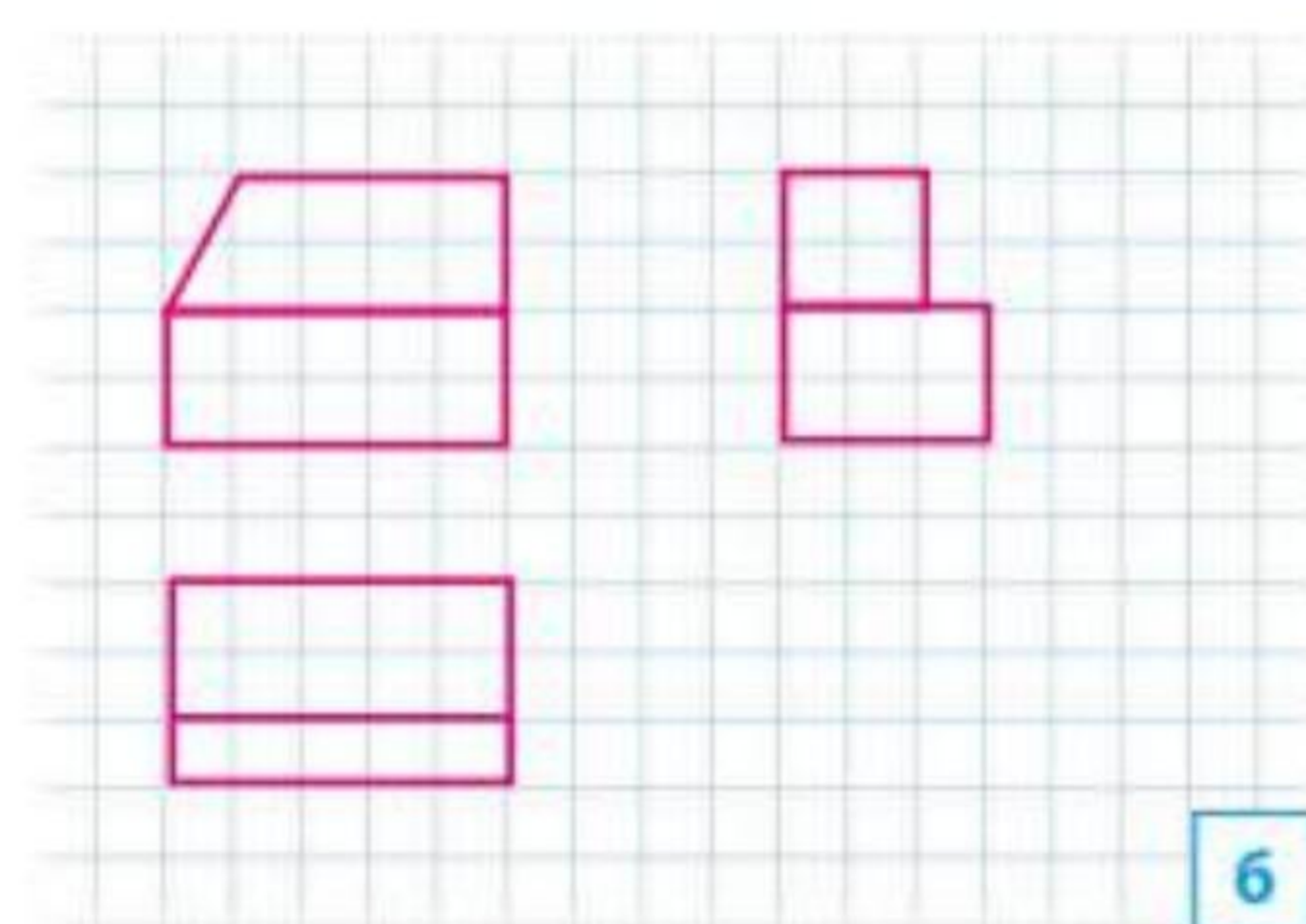
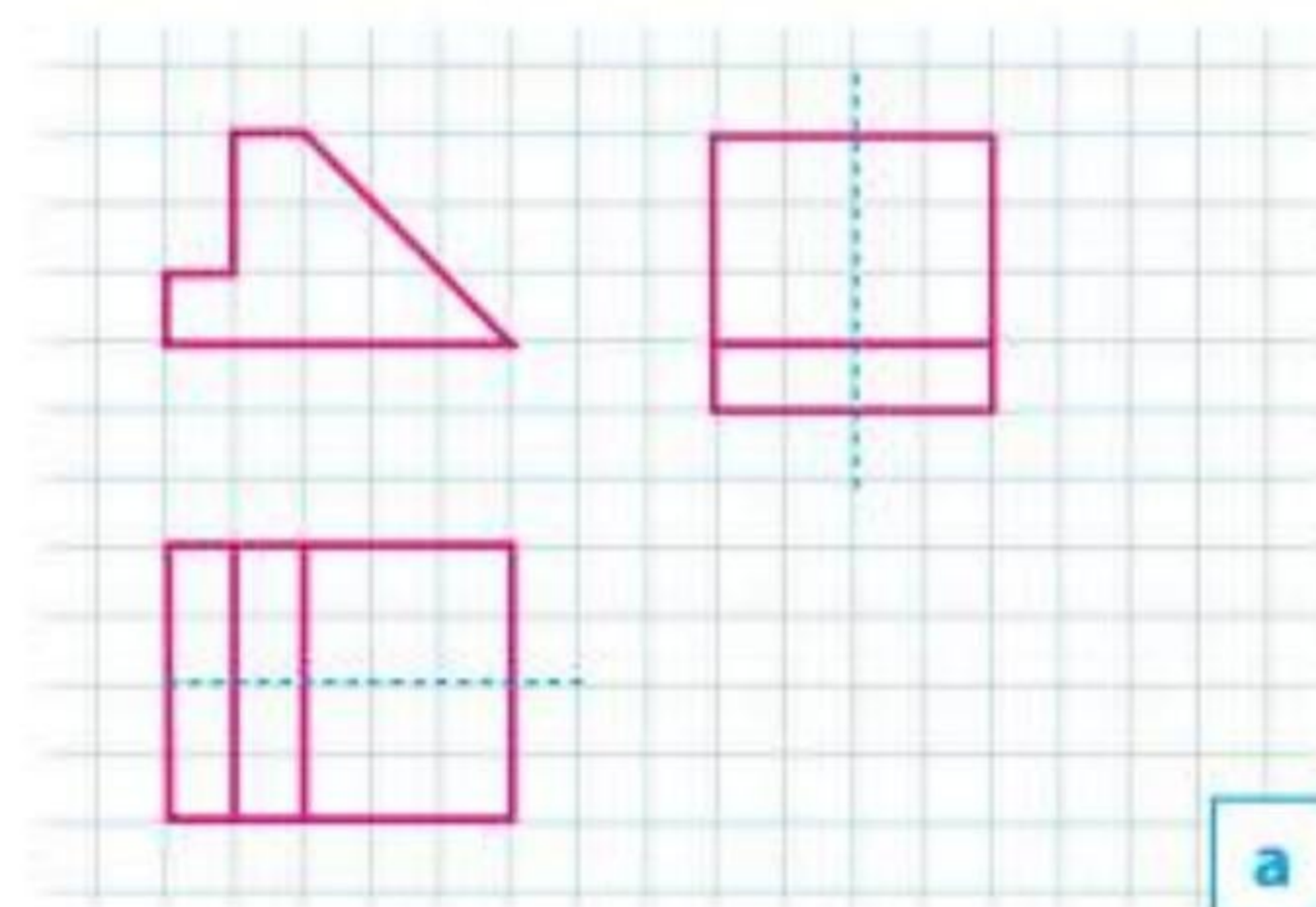
1. **Побудуйте** від руки на папері в клітинку:

- кути 45° і 30° ;
- осі фронтальної диметричної проєкції;
- осі ізометричної проєкції;
- коло діаметром 30 мм;
- коло діаметром 40 мм в ізометричній проєкції (один овал розташуйте перпендикулярно до осі *x*, другий — осі *y*, третій — осі *z*).

2. **Виконайте** технічний малюнок деталі за креслеником (мал. 117) на вибір.

3. **Виконайте** технічний малюнок виробу, який плануєте виготовляти. Його розміри та співвідношення сторін уточніть з учасниками проєкту або вчителем.

4. У металевій пластині є три наскрізні отвори: квадратний — зі стороною 30 мм, круглий — діаметром 30 мм і в формі рівностороннього трикутника зі стороною 40 мм. **Розробіть** для всіх трьох отворів один крок. **Виконайте** його технічний малюнок.



Мал. 117. Кресленики деталей **a** та **б**

Розмічання заготовки

Розмічання — це перший і надзвичайно важливий етап у виготовленні проєктованого виробу. Від точності розмітки залежить якість кінцевого результату.

Операція розмічання не виконується на роботизованих чи автоматизованих процесах, де різання відбувається відразу на основі програмного забезпечення виробничого процесу.

Однак, якщо виготовляється експериментальний зразок виробу або продукція в цехах нестандартного устаткування, під час виконання



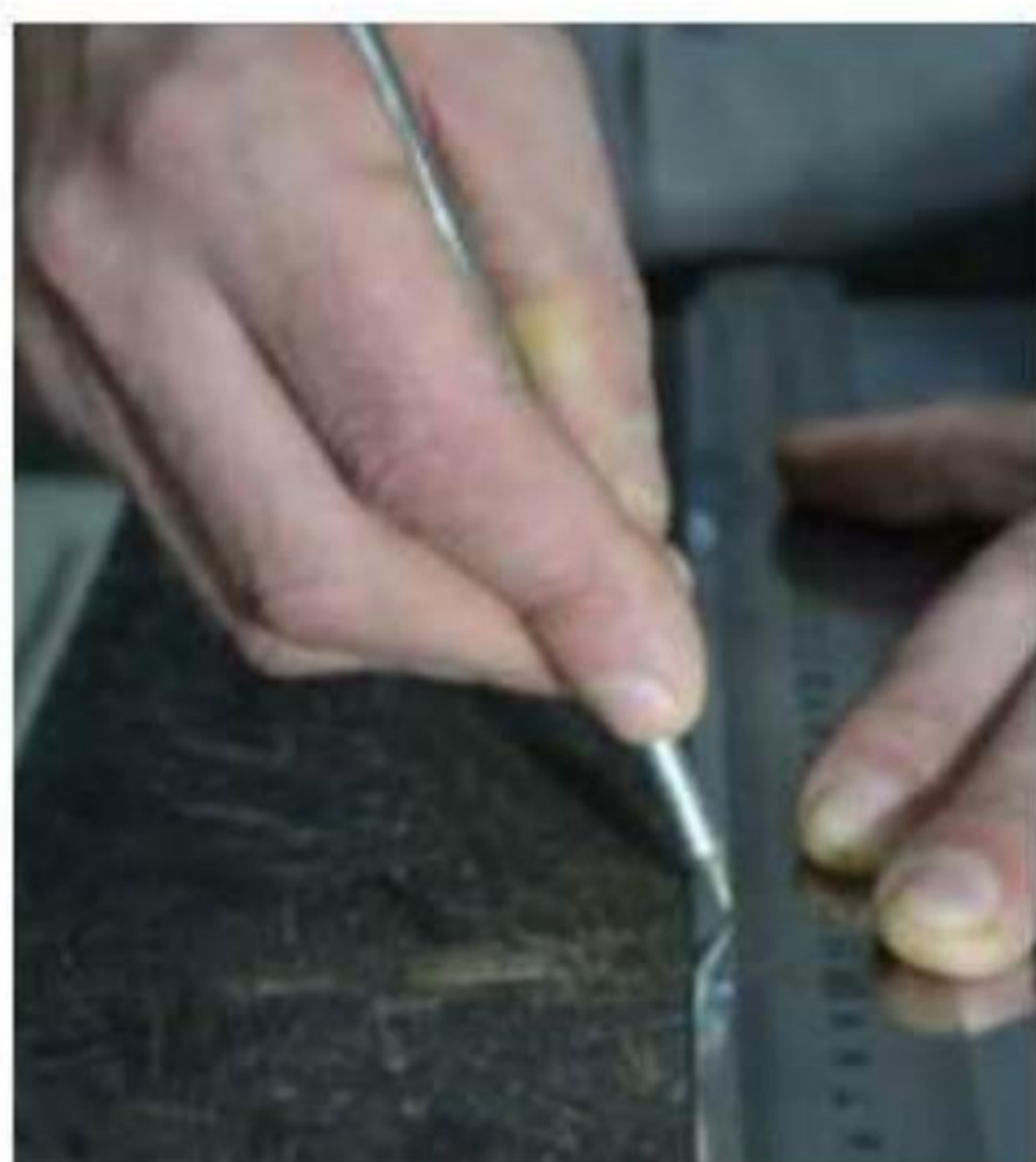
Мал. 118. Промисловий робот виконує різання металу (без операції розмічання)



Мал. 119. Кріплення заготовки



Мал. 120. Рисувалка



Мал. 121. Базове розмічання

ремонтних робіт чи індивідуального виготовлення виробу в шкільній майстерні тощо, операція розмічання є обов'язковою складовою технологічного процесу.

Послідовність розмічання деталей із металу

Підготовка поверхні:

- очистити поверхню від бруду та іржі;
- за можливості покрити розмічальною фарбою.

Підготовка інструментів та пристосувань:

- перевірити справність розмічального інструмента;
- підготувати пристосування для фіксації матеріалу, призначеного для розмічання (струбцини тощо).

Алгоритм розмічання заготовок із металу

1. Розмічання починають із вибору бази — поверхні чи осової лінії, від якої починають відкладати потрібні розміри.

2. Розмічальні риски на заготовку наносять рисувалкою (мал. 120).

3. Рисувалку (мал. 120) тримають у правій руці так, як і олівець під час креслення (мал. 121), але кисть руки при цьому трохи згинають у зап'ястку, щоб створити додатковий тиск на інструмент.

4. Під час роботи з рисувалкою стежать, щоб кутник, шаблон або зразок деталі були щільно притиснуті до поверхні заготовки.

5. Для проведення розмічальних ліній рисувалку щільно притискають вістрям до поверхні заготовки і лінійки (шаблону), нахиляють убік від лінійки так, щоб між її вістрям та лінійкою не було зазору, і переміщують рисувалку вздовж ребра лінійки, постійно натискаючи на неї.

Базове розмічання:

- визначити базові лінії (осьові, центрові);
- провести базові лінії рисувалкою;
- позначити базові точки.

Накернювання центрів:

- встановити кернер точно в центр розмітки майбутнього отвору;
- тримати кернер вертикально;
- нанести легкий удар молотком, щоб створити поглиблення;
- перевірити відповідність накернування кресленику за допомогою вимірювального інструмента.

Розмічання циркулем:

- встановити розхил циркуля відповідно до вибраного розміру за допомогою лінійки;
- поставити ніжку циркуля в накерновану точку та провести дугу



Мал. 124. Розмічання циркулем



Мал. 122. Позначення точок на базових лініях для подальшого розмічання



Мал. 123. Накернування центрів

Робота з металом. Розмічання заготовок



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-4>



Мал. 125. Розмічання за шаблоном



Мал. 126. Розмічання за допомогою друкованого шаблону

Розмічання заготовок за шаблоном



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-5>



Не намагайтеся різати товстий метал ножицями — це їх пошкодить. Так само недоцільно використовувати ножівку для жерсті, оскільки ножиці забезпечать швидший та якісніший результат.

Ножиці зазвичай перевіряють розрізанням паперу: добре заточені і відрегульовані ножиці мають розділяти його.

Розмічання за допомогою шаблону:

- щільно притиснути шаблон до заготовки. Якщо шаблон великий, його варто зафіксувати струбцинами або магнітними тримачами;
- обвести контур шаблону рисувалкою.

Також для розмічання можна використати роздрукований шаблон.

Різання листового металу

Різання металу — це технологічна операція розділення металу на частини певних розмірів і форм із використанням різних інструментів.

Залежно від профілю, металу різання виконують різними інструментами вручну або на відповідному устаткуванні.

Для різання тонколистового металу використовують слюсарні ножиці (мал. 127).



Мал. 127. Слюсарні ножиці: а — прямі; б — ліві; в — універсальні

Алгоритм безпечного використання слюсарних ножиць

1. Підготовка до роботи.

Перевірте справність ножиць: впевніться, що леза не мають пошкоджень, а шарнірний механізм працює плавно.

2. Надягніть засоби захисту (захисні окуляри та рукавички).

3. Закріпіть нижню частину ножиць у лещатах так, щоб робоча частина виступала вперед перед слюсарним приладом. Розташуйте матеріал, тримаючи його лівою рукою так, щоб леза ножиць і лінія розмітки були на одному боці ріжучої кромки.

4. Завершення роботи

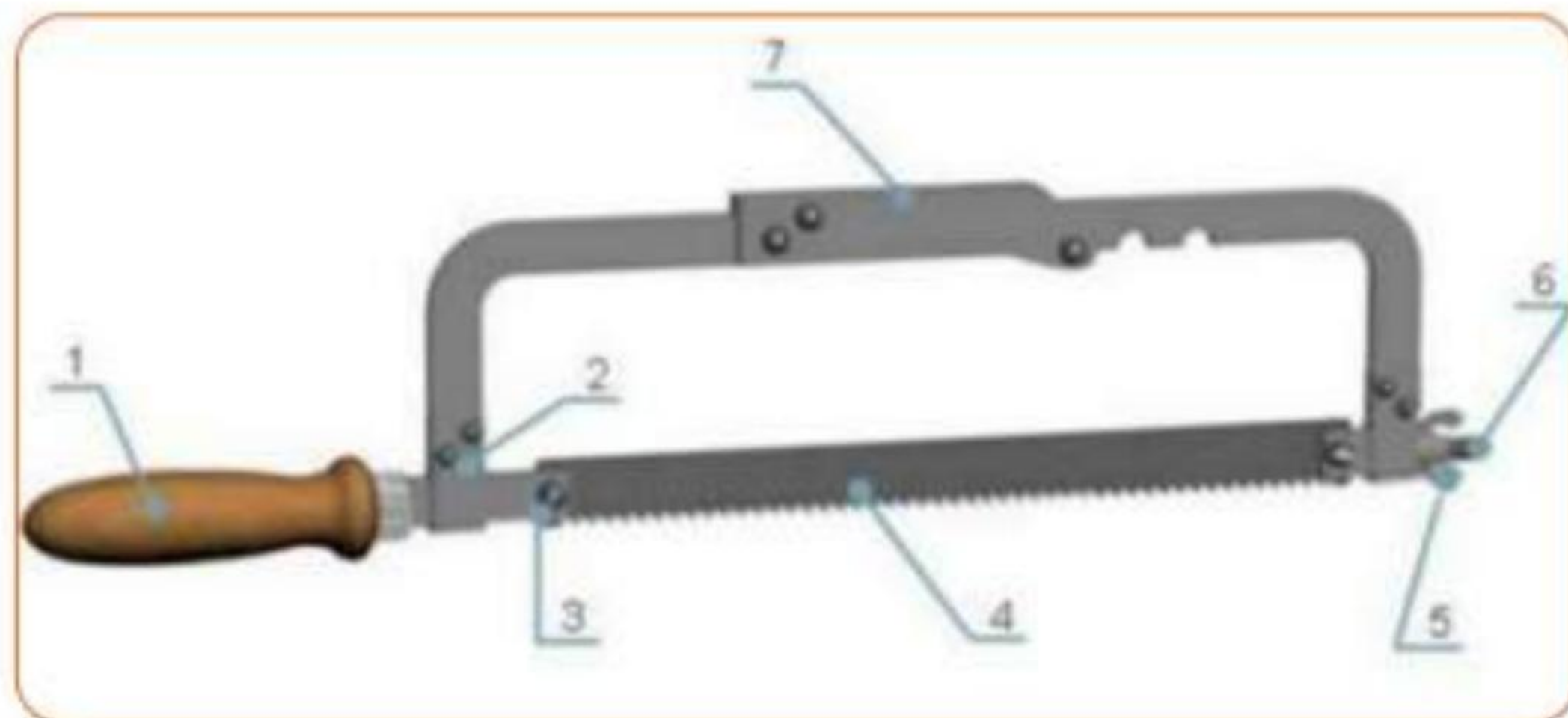
Завершивши різання, приберіть обрізки спеціальною щіткою, інструмент звільніть із лещат.



Мал. 128. Деталі, вирізані слюсарними ножицями

ПРАКТИЧНА РОБОТА

З чого складається слюсарна ножівка



Використовуючи технічні довідники, інтернет-ресурси або навчальні посібники, **визначте** складові слюсарної ножівки.

Занотуйте складові ножівки у визначеній на малюнку послідовності.

Правила безпечної праці під час різання ножівкою

1. Натяг ножівкового полотна має бути правильно відрегульований, оскільки як надмірний, так і недостатній натяг можуть його пошкодити та травмувати виконавця.

Робота з металом. Різання



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-6>

Безпека під час різання металу слюсарними ножицями

- Використовуйте справний інструмент.
- Закріплюйте ножиці в слюсарних лещатах перед різанням.
- Надягайте рукавички та захисні окуляри.
- Рухайте ножиці плавно, без зайвих зусиль.
- Під час різання не тримайте пальці біля ріжучої кромки.
- Прибирайте гострі обрізки металу після роботи.

Поради для ефективного різання

- Уникайте різання матеріалів, що перевищують допустиму товщину, щоб не пошкодити інструмент.
- Працюйте на добре освітленому місці, щоб чітко бачити лінію розмітки.



Мал. 129. Встановлення полотна слюсарної ножівки



Мал. 130. Початок різання



Мал. 131. Різання листового металу слюсарною ножівкою

2. Не можна користуватися пошкодженим або зламаним руків'ям ножівки.

3. У процесі пиляння не потрібно надто сильно тиснути на ножівку. Тиск повинен бути таким, як на олівець під час малювання.

4. У жодному разі не можна здувати ошурки з місця пропилу. Їх знімають лише щіткою.

5. Якщо заготовка масивна, потрібно тримати ту її частину, яка відрізається.

Послідовність різання листового металу ножівкою

1. Добираючи ножівкове полотно (з урахуванням твердості, форми і розмірів заготовки тощо), вставляють у рамку і затягують гайкою, встановлюють зубцями в напрямку руху різання.

2. Закріплюють заготовку в лещатах, стежать, щоб було видно лінію розмітки, а закріплена заготовка — утримувалася рівно, без коливань.

3. Руків'я ножівки охоплюють пальцями правої (для шульги — лівої) руки. Кінець руків'я має при цьому впиралися у середину долоні, а великий палець — лежати уздовж руків'я згори.

4. Для правильного початку різання на заготовці біля місця різання ставлять нігтем великий палець лівої руки і притискають до полотна для направлення (мал. 130). Під час різання ножівку тримають вертикально, роблять 2–3 легкі рухи на себе для формування канавки.

5. Процес різання. Ножівкою працюють із швидкістю 30–50 подвійних рухів за хвилину, виконують довгі, рівномірні рухи, використовують усю довжину полотна (мал. 131). Тиснуть на ножівку

тільки при русі вперед. При русі назад — послаблюють тиск.

6. Завершення різання. Швидкість різання наприкінці зменшують. Відрізану частину підтримують, щоб уникнути відламування.

Практичне спостереження

- **Знайдіть** приклади використання тонких металів у повсякденному житті.
- **Поміркуйте** про варіанти повторного використання або переробки кожного знайденого металевого виробу та **запропонуйте** їх.

3.7.

Як та для чого контролюють якість виготовлення виробу

Контрольно-вимірювальний інструмент

Під час виготовлення виробу з металу, наприклад обпилювання кромek деталей, необхідно контролювати заплановані розміри. З цією метою використовують контрольно-вимірювальні інструменти, зокрема штангенциркулі. Ним можна виміряти довжину, товщину, висоту, глибину, зовнішній і внутрішній діаметр деталі виробу. У майстернях часто використовують штангенциркуль ШЦ-1, точність вимірювання якого становить 0,1 мм (мал. 132).

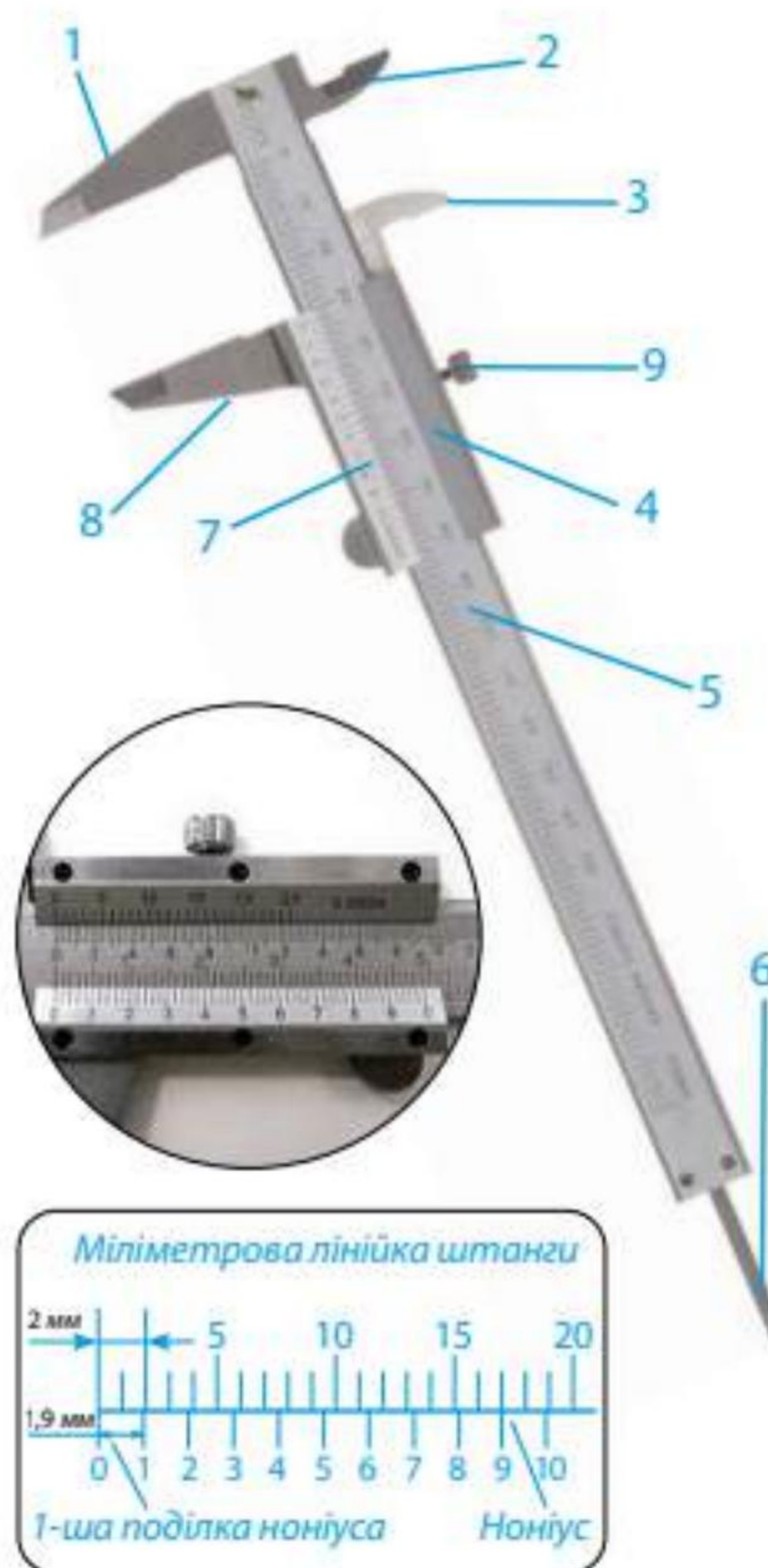
Штангенциркуль виготовляють із загартованої сталі, покритої шаром хрому та твердими сплавами, який захищає метал від впливу корозії.

Яка будова штангенциркуля?

Штангенциркуль ШЦ-1 складається зі штанги 5, на кінці якої розташовані нерухомі губки 1 і 2. По штанзі 5 рухається рамка 4 із рухомими губками 3 і 8. У потрібному положенні рамку фіксує кріпильний гвинт 9. На штанзі 5 нанесено міліметрову шкалу. Ціна її поділки становить 1 мм. Довжина міліметрової шкали — 150 мм. До штанги 5 ззаду прикріплено глибиномір 6, що рухається по спеціальній канавці на штанзі.

Техніка безпеки під час різання металу ножівкою

- Перевіряйте надійність кріплення полотна.
- Використовуйте захисні окуляри.
- Прибирайте стружку щіткою.
- Не перевіряйте якість різання пальцями.
- Не відволікайтеся під час роботи.



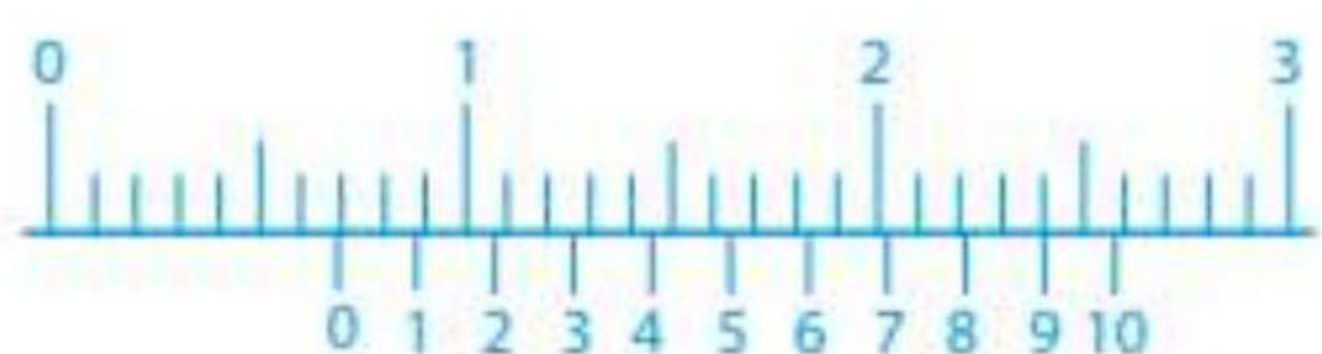
Мал. 132. Будова штангенциркуля і ноніус

Похибка вимірювання — це різниця між запланованим розміром деталі або виробу та дійсним (справжнім) значенням його розміру після обробки або виготовлення усього виробу.

Приклад: якщо лінійка має ціну поділки 1 мм, то похибка вимірювання може становити ± 1 мм.



Мал. 133. Вимірювання деталей штангенциркулем



Мал. 134. Зчитування вимірювання

Ціна поділки шкали вимірювального інструмента (лінійки, штангенциркуля тощо) — це відстань між двома будь-якими найближчими позначками шкали.

Наприклад:

- на лінійці ціна поділки може становити 1 мм або 0,5 мм (мал. 132);
- на штангенциркулі ціна поділки може бути 0,1 мм або 0,05 мм (мал. 132);
- що менша ціна поділки, то вища точність вимірювання інструмента.

Ціна поділки показує найменшу похибку, яку можна допустити під час вимірювання.

Як це працює на практиці?

1. Уявіть, що ви вимірюєте деталь лінійкою з поділками 1 мм.
2. Виміряли 15 см, але насправді довжина може бути 14,9 або 15,1 см.
3. Похибка становить ± 1 мм.

Як користуватися штангенциркулем

1. Послабити кріпильний гвинт рамки і розвести нижні вимірювальні губки на розмір, дещо більший, ніж параметри вимірювальної деталі.
2. Помістити деталь між губками штангенциркуля і пересувати рамку до стискання з поверхнею деталі.
3. Зафіксувати рамку в такому положенні кріпильним гвинтом і вийняти деталь.
4. Тримавши штангенциркуль прямо перед очима, зчитати результат вимірювання.

Як зчитувати результати вимірювання

Результат вимірювання штангенциркулем визначає взаємне розташування основної міліметрової шкали та шкали ноніуса. Формула зчитування виглядає так: спершу ціле число міліметрів зчитують із міліметрової шкали до нульового штриха ноніуса, а десяті частки — зі шкали ноніуса, яка збігається з будь-якою відміткою міліметрової шкали.

Приклад зчитування результатів вимірювання штангенциркулем ШЦ-1, наведених на мал. 134.

Перший крок. Визначити ціле число міліметрів на основній шкалі штангенциркуля — воно

відповідатиме цілому числу міліметрів на основній шкалі до нульової позначки ноніуса. На мал. 134 нульова позначка ноніуса розташована між шостою і сьомою позначками міліметрової шкали. Отже, кількість ЦІЛИХ міліметрів становить 6.

Другий крок. Визначити кількість десятих часток міліметра. Для цього на шкалі ноніуса потрібно знайти позначку, яка чітко збігається з будь-якою позначкою основної шкали. **ВАЖЛИВО:** збіг має бути точним! Значення позначки на шкалі ноніуса, що збігається з позначкою на основній шкалі, відповідає кількості десятих часток міліметра вимірюваного розміру. На мал. 134 з позначкою міліметрової шкали чітко збігається дев'ята позначка ноніуса. Отже, кількість десятих часток міліметра становить 9.

Третій крок. Визначаємо результат вимірювання, додаючи міліметри і десяти частки: $6 \text{ мм} + 0,9 \text{ мм} = 6,9 \text{ мм}$.

Тканина як конструкційний матеріал

Тканина — це конструкційний матеріал природного або хімічного походження, який широко використовується у виготовленні одягу, предметів інтер'єру, аксесуарів і навіть технічних виробів. Склад та методи виробництва тканин розширюють їхній асортимент та властивості.

Тканини поділяються на дві основні категорії: ткані та неткані. Кожна з них має свої особливості, переваги та сфери застосування.

Ткані тканини

- Структура: утворені переплетенням ниток основи і підкання під прямим кутом.
- Приклади: бавовна, льон, шовк, вовна, синтетичні тканини (поліестер, нейлон тощо).
- Переваги: міцність, довговічність, різноманітність фактур і дизайнів, здатність до фарбування.
- Застосування: широко використовуються для пошиття одягу, домашнього текстилю, входять до складу технічних тканин.



Мал. 135. Ткані матеріали



Мал. 136. Неткані матеріали

Неткані тканини

- Переваги: легкість, м'якість, висока поглинальна здатність, низька вартість виробництва.
- Застосування: використовуються для виробництва одноразового одягу, фільтрів, ізоляційних матеріалів, підкладок, а також у меблевій промисловості.

Класифікація тканин базується на типі волокон, що використовуються під час їхнього виробництва. За складом волокон розрізняють **три основні види тканин**.

Натуральні тканини виготовляються з волокон рослинного походження (бавовна, льон), тваринного походження (вовна, шовк) та мінерального походження (азбест). Вони характеризуються високою повітропроникністю, що забезпечує здатність тіла «дихати», доброю гігроскопічністю (здатністю вбирати вологу), м'якістю та приємними тактильними властивостями, а також екологічно чистим виробництвом.

Природні волокна й досі залишаються незамінними, однак із розвитком технологій та зміною умов життя людства з'явилися нові потреби, які натуральна сировина не завжди може задовольнити.



Мал. 137. Природні джерела текстилю

Наприклад, для виготовлення спортивного одягу необхідні матеріали з підвищеною зносостійкістю, еластичністю, водо- і вогнестійкістю, а також здатністю швидко висихати. Крім того, виробництво натуральних волокон потребує значних ресурсів: для вирощування бавовни необхідно багато води, а для розведення овець для вовни — великі пасовища.

Як відповідь на ці виклики почався перехід до використання хімічних волокон.

Хімічні тканини (мал. 138) (поліестер, нейлон, акрил, віскоза та інші) створюються хімічно і відзначаються високою міцністю, зносостійкістю, легкістю в догляді та швидким висиханням, проте мають низьку повітропроникність. Для їхнього виготовлення використовують хімічні волокна, які отримують із продуктів хімічної переробки природних або синтетичних полімерів.

Хімічні волокна за складом та способом виробництва поділяють на штучні та синтетичні.

Штучні волокна отримують із природної сировини у процесі її хімічної переробки. Вони зберігають деякі властивості натуральних матеріалів, але водночас є більш зносостійкими та менш гігроскопічними.

Синтетичні волокна створюють повністю штучно, синтезуючи полімери з продуктів нафтопереробки, природного газу або вугілля. До них належать поліестер, нейлон, акрил, еластан (лайкра). Вони характеризуються високою міцністю, стійкістю до розтягування та впливу зовнішніх чинників, але можуть електризуватися і не завжди є комфортними для шкіри.

Завдяки сучасним технологіям хімічні волокна постійно вдосконалюються, стаючи більш екологічними та комфортними у використанні. Наприклад, розробляються біорозкладні полімери, а також тканини з підвищеною повітропроникністю та вологопоглинанням.

Змішані тканини (мал. 139) є результатом інноваційного поєднання натуральних і хімічних волокон, що дає змогу посилити позитивні властивості матеріалів та компенсувати їхні недоліки. Головна перевага змішаних тканин — їхня здатність створювати унікальну сировину з наперед визначеними



Мал. 138. Хімічні тканини



Мал. 139. Змішані тканини



Мал. 140. Викрійки

властивостями, що відповідає сучасним технологіям та естетичним вимогам. Наприклад, при додаванні хімічних волокон до натурального шовку тканина стає цупкішою та жорсткішою. Бавовна у поєднанні з лавсаном, капроном та віскозою демонструє підвищену зносостійкість та експлуатаційні характеристики. Напівшерстяні тканини з поліпропіленовими, капроновими та лавсановими волокнами мають високу стійкість до зношування, чудово зберігають тепло та мають презентабельний зовнішній вигляд.

Особливе місце в текстильній промисловості посідають трикотажні полотна, які демонструють унікальну здатність до поєднання різних видів волокон. Це дає змогу створювати інноваційні матеріали з наперед заданими властивостями, що яскраво ілюструє досягнення сучасної текстильної інженерії. Поєднання лляних і синтетичних волокон відкриває широкі можливості для вдосконалення властивостей тканини. Завдяки такій комбінації вдається значно зменшити природну жорсткість льону, мінімізувати усадку матеріалу та покращити його драпірувальні властивості, зберігаючи водночас характерну фактуру лляної тканини.

Декоративні тканини — це група текстильних матеріалів, призначених для оздоблення інтер'єру, створення декоративних елементів одягу та аксесуарів. Вони відзначаються багатством фактур, кольорів і візерунків, що збільшує їхнє значення для дизайну та оформлення простору.

У текстильній промисловості декоративні тканини виготовляються із застосуванням сучасних технологій та синтетичних мікрОВОЛОКОН нового покоління. Завдяки цьому такі матеріали стають більш довговічними, зносостійкими та простими у догляді.

Деякі види декоративних тканин мають тефлонове покриття, яке знижує їхню здатність до вбирання вологи, захищає від забруднень і запобігає механічним пошкодженням.

Оббивні тканини — це окрема група матеріалів, які широко використовуються у меблевій промисловості для оббивки диванів, крісел, стільців та інших предметів інтер'єру. Вони відзначаються високою міцністю, стійкістю до стирання та легкістю в догляді.

Технологія виготовлення виробів із тканин

Перш ніж розпочати виготовлення виробу, необхідно пройти такі етапи:

Проектування виробу

Графічне зображення. Розробляється ескіз майбутнього виробу, визначаються основні параметри, форма і декоративні елементи. На основі цього виконується кресленик (за потреби базисна сітка) та виготовляються викрійки, лекала (*мал. 140*).

Підготовка тканини

Декатирування — це волого-теплова обробка тканини з метою запобігання її подальшій усадці. Під час цього процесу матеріал зволожують та обробляють парою або гарячою водою, а потім висушують.

Синтетичні тканини зазвичай не потребують декатирування, оскільки вони мають стабільну структуру та не дають усадки.

Розкрій

Виконується за викрійками з урахуванням припусків на шви.

Виготовлення та з'єднання деталей

Шиють вручну або на швейній машині, залежно від вибору технології виготовлення.

Важливо стежити за якістю швів і дотримуватися технічних умов їхнього виконання.

3.8.

Як обрати оздоблення чи декорування для виробу

Оздоблення та декорування, хоча часто вживаються як взаємозамінні терміни, мають різне смислове навантаження.

Оздоблення — це процес надання виробу або поверхні завершеного вигляду, захисту його від зовнішніх впливів та поліпшення його експлуатаційних характеристик. Інакше кажучи, це функціональне покриття, яке виконує певні завдання.

Робота з тканиною. Розмічання та розкрій деталей



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-7>

Пригадай: підготовка швейної машини до роботи, заправка нижньої нитки



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-8>

Ознайомся з видами машинних швів



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-9>

Робота з тканиною. Пошиття виробу



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-10>

Робота з тканиною. Пришивання деталей

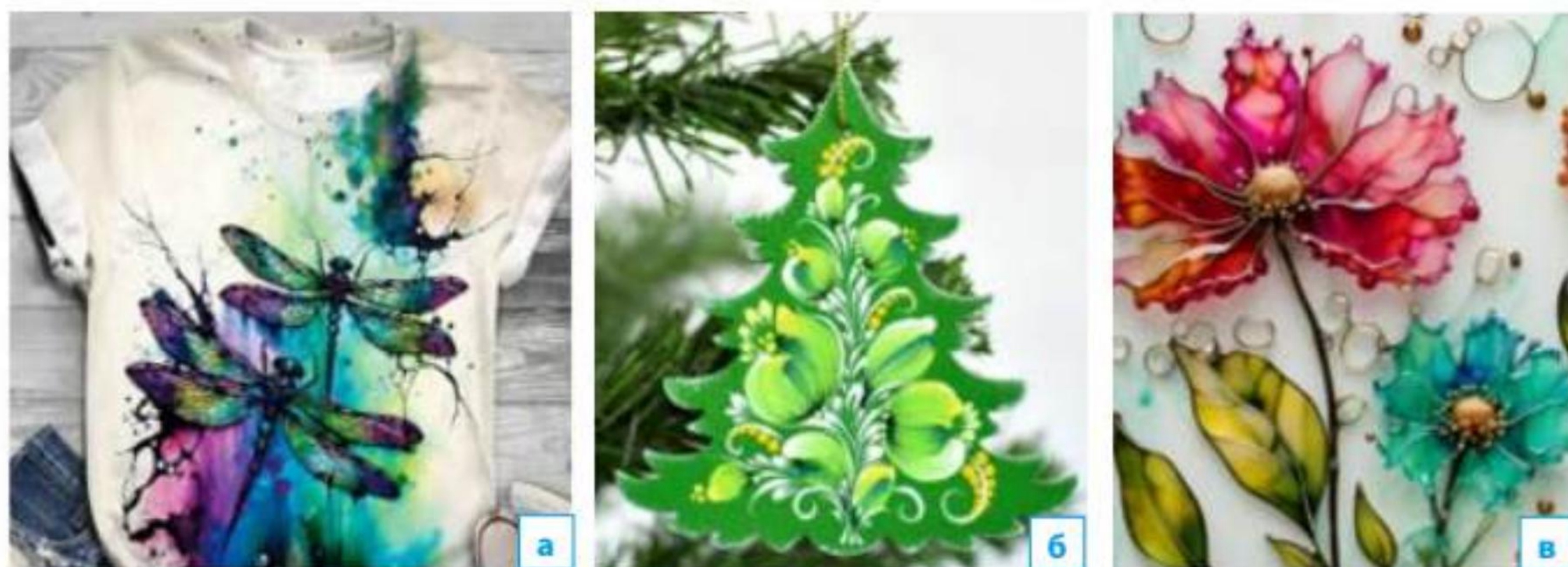


<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-11>

Оздоблення деталей. Шов «петля з прикріпом»



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-12>



Мал. 141. Розпис: а — на тканині; б — на деревині; в — на склі



Мал. 142. Інкрустація

Декорування — це процес прикрашання виробу, додавання естетичних елементів до нього. Мета декору — зробити предмет або інтер'єр більш привабливим, виразним та індивідуальним.

Різьблення — це один із найдавніших способів оздоблення деревини. Вирізання різних візерунків та орнаментів надає виробу вишуканості.

Розпис. Фарбами можна створити яскраві та оригінальні малюнки на будь-якій поверхні.

Інкрустація. Вставки з інших матеріалів (деревини, металу, каменю) створюють цікаві контрасти та візерунки.

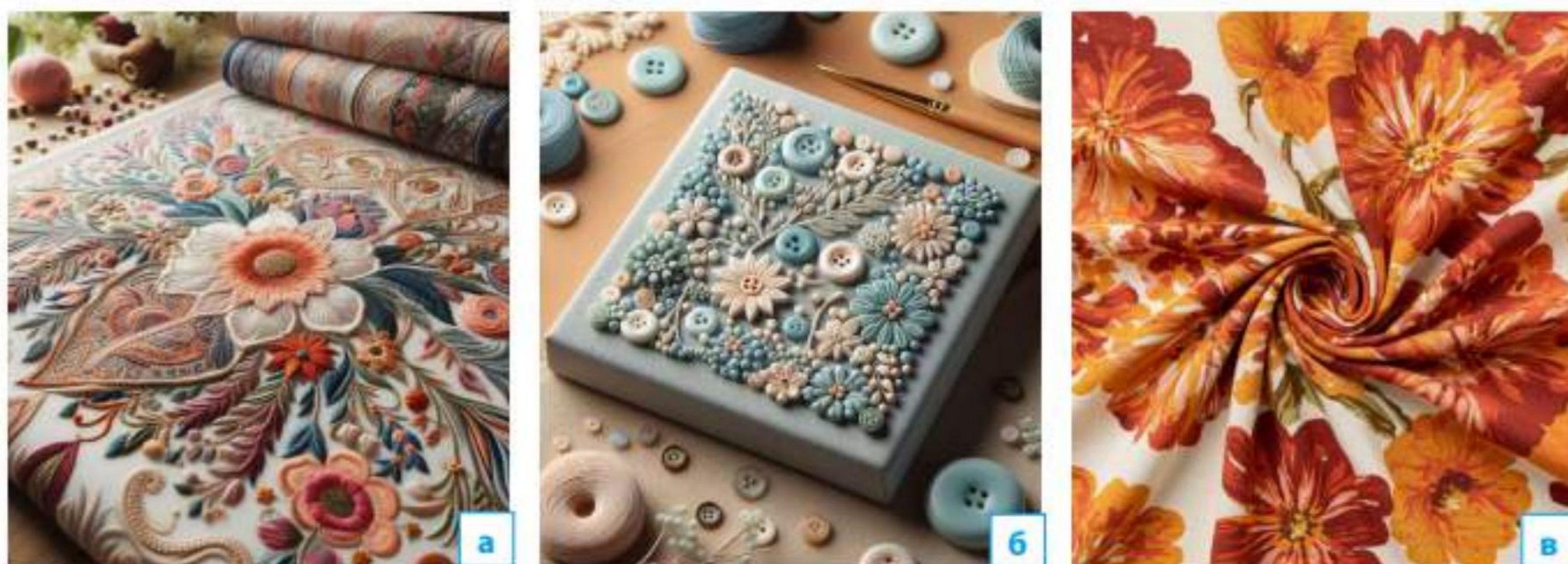


Мал. 143. Різьблення



Мал. 144. Мозаїка





Мал. 145. Приклади оздоблення тканини: а — вишивкою; б — ґудзиками; в — принтом

Мозаїка — складання малюнка з дрібних елементів (скла, кераміки, камінців).

Декупаж — приклеювання вирізаних зображень на основу.

Випалювання — нанесення малюнка на дерев'яну поверхню за допомогою спеціального інструмента.

Оздоблення тканини передбачає вишивку, аплікацію, нанесення принтів (створення яскравих та деталізованих зображень, логотипів, написів та інші дизайни на тканині), пришивання ґудзиків, додавання декоративних елементів.

Оздоблення виробу

Перегляньте відео та поміркуйте над тим, яке оздоблення можна використати для вашого виробу



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-36-13>



Мал. 147. Випалювання



Мал. 146. Декупаж



Мал. 148. Мобіль Колдера «Lily of Force»

Цікавий факт: найдорожчий мобіль у світі — «Lily of Force» Олександра Колдера — було продано на аукціоні Christie's у 2012 році за вражаючі \$18,5 мільйона.



Мал. 149. Павук із соломи

СМАРТПРОЄКТ «Мобіль»

І. Дослідження теми проєкту

1. Історія та сучасність мобілів: мистецтво руху та натхнення

Мобілі — це підвісні конструкції, які рухаються під дією вітру або повітряних потоків. Їхня історія починається ще здавна, коли люди створювали підвісні обереги для захисту або прикрашали ними свої домівки. Однак сучасний мобіль як витвір мистецтва став популярним завдяки Олександру Колдеру, американському художнику, який у 1930-х роках створив перші абстрактні рухливі скульптури. Колдер назвав їх «мобілями», і вони швидко стали символом поєднання мистецтва та фізики, адже рух цих об'єктів залежить від балансу, центру ваги та руху повітря.

2. Дослідження форми майбутнього виробу на основі пошуку аналогів: українські різдвяні павуки

В Україні здавна виготовляли павуків із соломи чи очерету — витончені геометричні конструкції, які підвішували до стелі під час свят. Ці декоративні об'єкти вважали символами добробуту та захисту дому, оберегами. Наші пращури вірили, що вони здатні охороняти житло, приносити щастя в сім'ю, поглинаючи негативну енергію. Щороку старого павука спалювали, замінюючи новим, що символізувало оновлення та очищення дому.

У Японії популярними є дзвоники-фуріни, які звучать, коли їх колихає вітер. Вони створюють атмосферу гармонії.



Мал. 150. Традиційні японські вітряні дзвоники

Історія «музики вітру» бере початок у Стародавньому Китаї та Індії. У Китаї дзвоники «фенглінь» розвішували біля входів у храми чи домівки з вірою, що вони відганяють злих духів. У феншуй такі мобілі використовуються для залучення позитивної енергії, відомої як «ци». В Індії їх застосовували як частину ритуалів для надання гармонії простору та духовного очищення.

3. Дослідження конструкційних матеріалів та їхній обґрунтований добір

Для виготовлення мобілів можна використовувати матеріали та їхні комбінації, поділивши їх на три умовні групи:

- **традиційні:** соломка хлібних злаків, глина, деревина, дріт, тканина тощо;
- **сучасні:** пластик, металеві деталі, скло, фоаміран, полімерна глина;
- **оригінальні:** старі столові прибори, пляшкові корки, тканина, залишки паперу чи пластику.

II. Конструювання

1. Художнє конструювання виробу (художній та робочий ескізи)

Цей етап починають із пошуку задуму для конструювання. Для генерування ідей перегляньте біоформи та стилізацію за ними. Також корисно обговорити висловлені пропозиції з учасниками проєкту або з однокласниками, залученими до іншого, — адже погляд інших може стати несподіваною і цікавою ідеєю для втілення на практиці! Так, мобіль із кавових ложок може стати стильним акцентом на кухні, а композиція із засушених квітів додасть затишку у вітальні. Один із сучасних прикладів — мобіль із лампочок, які були перетворені на мініатюрні вази для квітів.

2. Графічний аспект проєкту

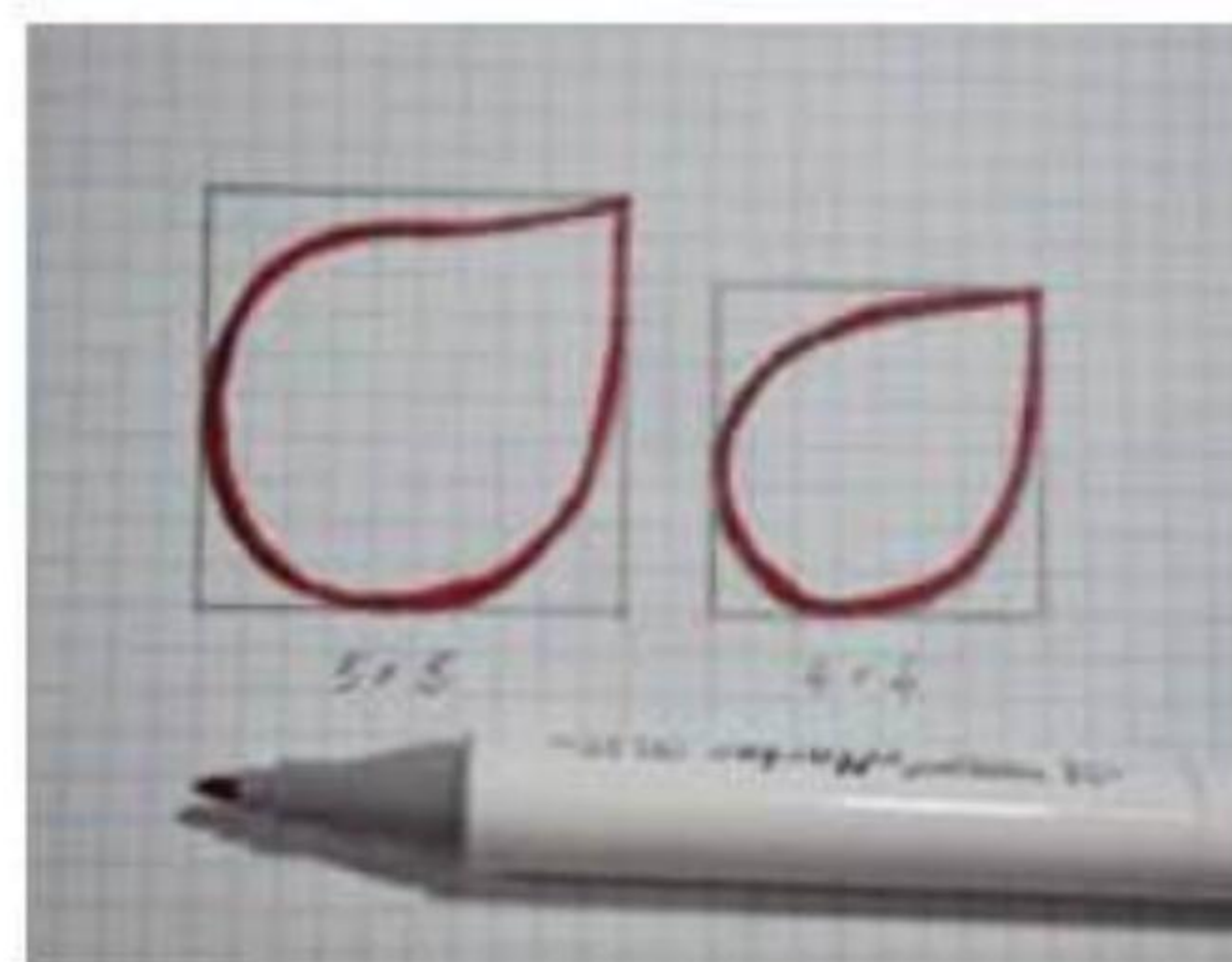
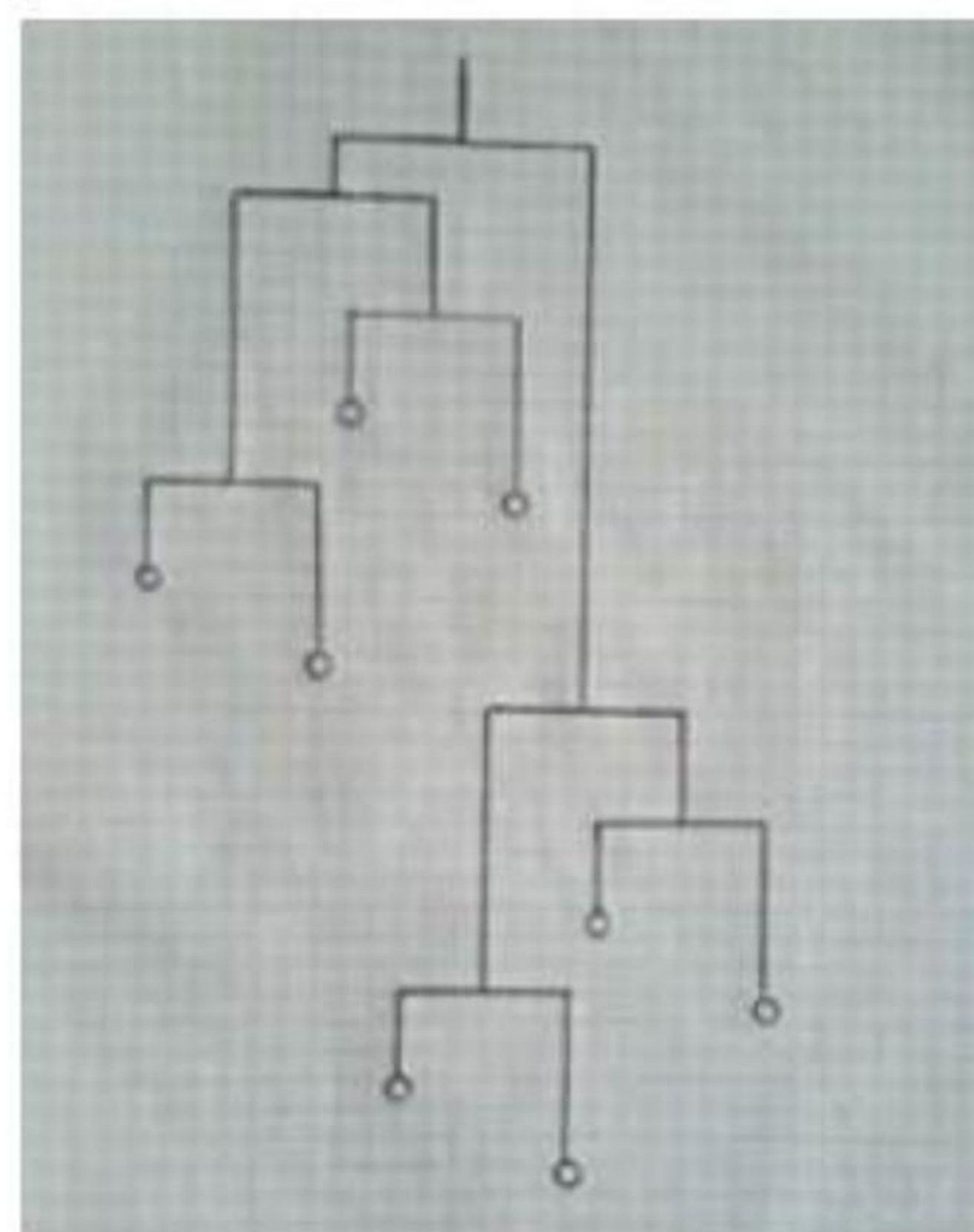
Ескізний пошук форми елементів мобіля. **Виконайте** пошукові замальовки на основі зібраних ідей та проведених обговорень, розмістіть результати роботи на дошці ідей (див с. 42). На художніх ескізах прорисуйте деталі чи конструктивні елементи (за потреби), перетворюючи їх на робочі ескізи.

3. Технічне конструювання (ескіз, кресленик або технічний малюнок на вибір)

Визначте загальні габаритні розміри виробу, а також розміри елементів мобіля, які можуть бути однаковими або різними.



Мал. 151. Ескізний пошук форми



Мал. 152. Технічне конструювання

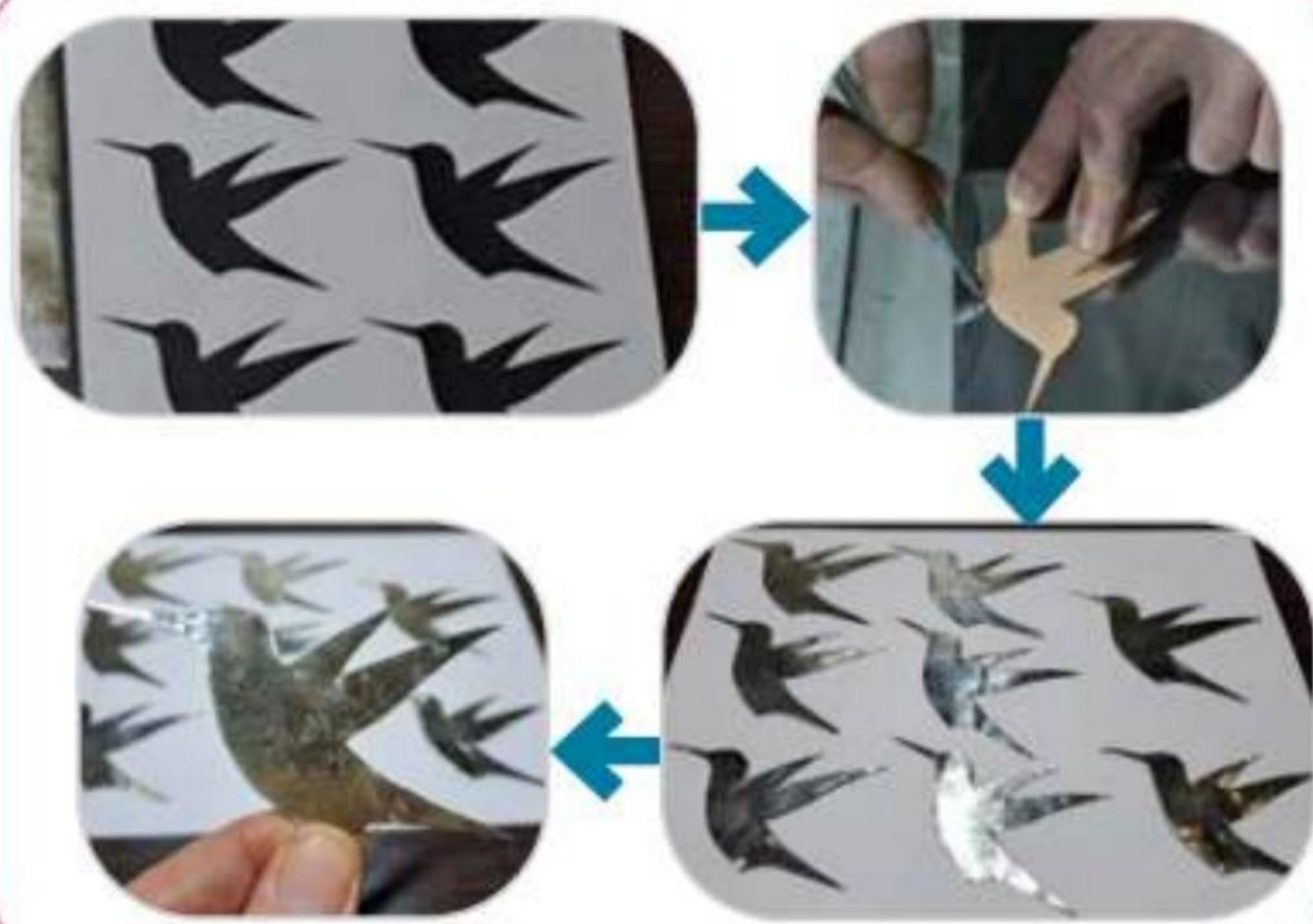


Мал. 153. Зважування елементів мобіля

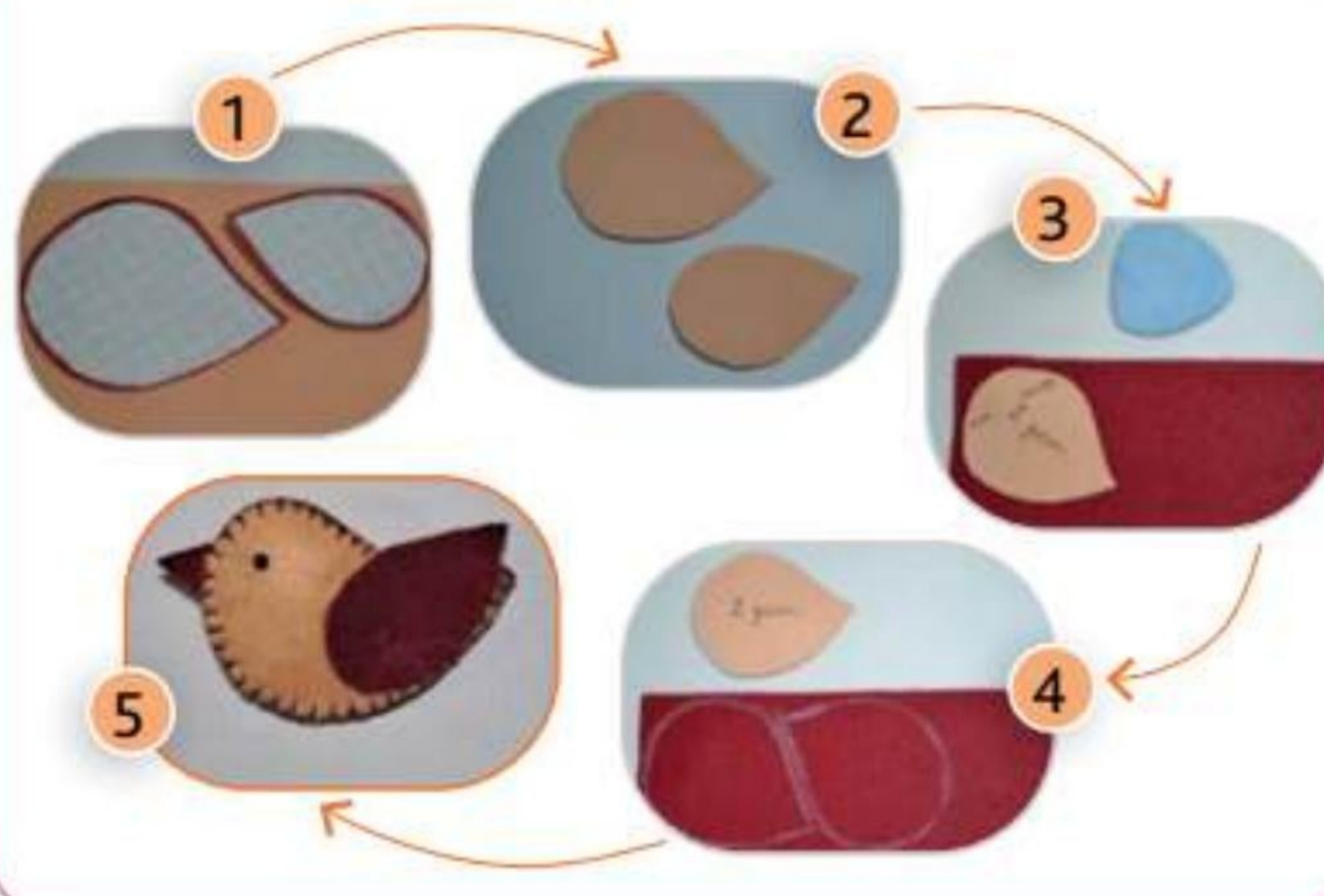
III. Виготовлення виробу

1. Виготовлення шаблонів для підвісних елементів мобіля у двох варіантах залежно від обраного матеріалу.

Варіант 1 (метал)



Варіант 2 (тканина)



2. Зважування елементів мобіля (деталі мають бути однаковими за вагою).

3. Виготовлення важелів та розташування на них підвісів. Врівноваження.

4. Складання композиції. Розташування елементів конструкції, регулювання підвісу та тестування виробу.



Мал. 154. Важель із підвісами

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Розробка проєктно-технологічної документації на виріб

Перегляньте уважно світлини, обміркуйте та виконайте завдання (на вибір).

1. Розробіть технологічну карту на виготовлення мобіля.

2. Розробіть інструкційну карту на виготовлення мобіля.

3. Створіть презентацію з покроковою інструкцією для виготовлення мобіля.

4. На основі розроблених алгоритмів/технологічних карт тощо **виготовте** виріб, заздалегідь спланувавши створення на основі цієї роботи відео з рекомендаціями для виготовлення мобіля.

5. Розробіть рекламний буклет / презентацію / відео для серійного виготовлення і подальших продажів вашого продукту (мобіля).



Мал. 155. Готові мобілі

РОЗДІЛ 4

Мій побут



цікаво знати!

Чи відомо вам, що перші письмові згадки про український борщ датовано XIV століттям? А традиція випікання короваю сягає дохристиянських часів!

Квашена капуста містить більше вітаміну С, ніж лимони!



Мал. 156. Борщ у хлібному горщику

4.1.

Українська національна кухня

Українська національна кухня — це частина багатой культурної спадщини українського народу, що відображає його історію, культуру і мудрість поколінь. Вона формувалась упродовж століть, враховуючи природні особливості території, сезонність продуктів та впливи інших культур. Наші предки створили систему харчування, яка поєднує смачне і корисне, забезпечуючи організм всіма необхідними поживними речовинами. Так сформувалась українська гастрономічна культура.

Гастрономічна культура — знання й правила про харчову поведінку групи людей, що охоплюють традиційні практики приготування, споживання й осмислення їжі в межах певної спільноти.

Основою харчування були продукти, вирощені на родючих українських землях: зернові культури, овочі, фрукти, а також продукти тваринництва.

У стравах української кухні використовують натуральні продукти. Капуста, буряк, квасоля, крупи й зелень містять багато вітамінів, необхідних для здоров'я. Тому традиційні рецепти залишаються актуальними.

Набір продуктів харчування змінювався протягом року. Навесні наші предки додавали до страв першу зелень — лободу, щавель, молоду кропиву. Влітку насолоджувалися свіжими овочами і фруктами. Восени готували різноманітні

заготовки (соління, квашенину), а взимку — поживні страви з круп і заготовлених овочів.

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ



У групах **проаналізуйте** страви, вказані в інфографіці, і визначте:

- Які інгредієнти мають найбільшу користь?
- Як ці страви впливають на здоров'я?

Кожна група обирає одну страву, яка здається їм найкориснішою, і пояснює свій вибір.

Користь
національних
страв



Багато українських страв мають лікувальні властивості. Узвар, наприклад, багатий на вітаміни й мікроелементи. Куліш допомагає травленню завдяки особливому поєднанню крупи й овочів. А про цілющі властивості українського борщу можна розповідати годинами!

Борщ внесено до списку нематеріальної спадщини ЮНЕСКО. Цей статус підтверджує його значення як етнокультурного символу, який варто досліджувати й оберігати.

Ознайомся із секретами борщу свого регіону



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-41-1>



Мал. 157. Створення креативного контенту

Борщ — це справжня симфонія смаків і користі! У кожному регіоні України його готують по-своєму, додаючи особливі інгредієнти.

СМАРТПРОЄКТ «Кулінарний блог»

Кулінарний блог із традиційною стравою

Мета: продемонструвати знання про українські страви і креативно подати інформацію.

Етапи виконання

1. Вибір страви

Спільно з групою **оберіть** одну страву (борщ, куліш, узвар, вареники тощо).

2. Дослідження

Використовуючи доступні джерела інформації, **дослідіть** рецепт, історію страви і її користь.

3. Візуалізація

Проаналізуйте зібрану інформацію, відберіть найцікавішу, актуальну (попередньо домовтеся в групі про критерії, за якими відбиратимете матеріали), створіть креативний контент.

- Макет блогу (можна зробити у вигляді поста в соціальних мережах, презентації, плаката).
- Малюнки чи фото страви, схематичне зображення її корисних інгредієнтів.
- Цікаві факти про страву (наприклад, про внесення борщу до списку ЮНЕСКО).

4. Презентація:

Групи **презентують** свій блог класу, розповідаючи:

- як приготувати страву;
- яку користь вона має для здоров'я;
- як її можна адаптувати для сучасного харчування.



Для інтерактивного обговорення:

- Якби ви були шеф-кухарем, яку традиційну українську страву ви б удосконалили, щоб вона стала ще кориснішою? Які інгредієнти змінили б або додали?
- Як сучасні технології можуть допомогти популяризувати українську кухню у світі? Наприклад, кулінарні блоги, мобільні застосунки, відеорецепти.
- Як національні кулінарні традиції можуть сприяти здоровому способу життя сучасної людини? Наведіть приклади.

Кулінарні традиції здорового харчування в українській кухні

Сезонність продуктів у традиційній українській кухні

Українська кухня багата на страви, які відповідають певній порі року. Це пов'язано з тим, що наші предки використовували лише ті продукти, які були доступними в різні сезони. Такий підхід давав змогу зберігати природність смаків і максимально користуватися дарами природи. Розгляньмо, які саме продукти характерні для кожної пори року і як їх використовували в традиційних стравах.

Весна: пробудження природи

Весна — це час, коли після зими з'являються перші рослини. Щавель, кропива, лобода й інші види зелені стають основою для легких супів і салатів. Наприклад:

- зелений борщ зі щавлем, який подають зі сметаною та звареним яйцем, — популярна страва цієї пори;
- салати зі свіжою кропивою й іншою зеленню — джерело вітамінів після довгої зими.

Літо: розмаїття свіжих плодів

Літо — сезон із найбагатшим вибором овочів, фруктів і ягід. У цю пору переважно обирають прості страви, які не потребують багато часу на приготування:

- окрошка — холодний суп на квасі або кефірі, що чудово гасить спрагу у спекотний день;
- вареники з вишнями — популярний десерт, особливо у червні-липні, коли ягоди досягають;
- свіжі салати з помідорів, огірків і зелені — незмінний літній гарнір.

Осінь: щедрість урожаю

Осінь — пора збору врожаю. У цей час активно заготовляють продукти на зиму. Сезонні овочі — капусту, буряк, моркву — використовують для борщів та овочевих рагу.

- Борщ із сезонних овочів восени смакує особливо насичено.



Мал. 158. Зелений борщ



Мал. 159. Салат із кропивою



Мал. 160. Вареники з вишнями

Капусняк

Особливо популярний у зимовий період. Капусняк варять із квашеної капусти. Його ще називають зимовим борщем. Колись цю страву вважали обов'язковою на весіллях на Заході України.

Крученики — м'ясні рулетики з начинкою — справжня перлина української кухні. У різних регіонах їх готували зі сметаною, грибами або гречкою.

Вважають, що крученики почали готувати ще козаки, які цінували ситні й поживні страви.



Мал. 161. Крученики з грибами і сметаною



Мал. 162. Квашення

- Печені яблука або гарбуз із медом і горіхами — традиційний десерт, для якого використовують осінні плоди.

Також восени квасять овочі — капусту, огірки, помідори, які зберігають вітаміни на зиму.

Зима: мудрість збереження продуктів

Взимку, коли доступ до свіжих овочів і фруктів обмежений, активно вживають заготовлені продукти:

- квашена капуста — основа для різноманітних страв, від пиріжків до тушкованих овочів;
- узвар із яблук, груш, слив — улюблений зимовий напій, який готують також і на Різдво;
- крученики із сушеними грибами — приклад того, як сушені дари лісу додають аромату зимовим стравам.

Навіщо знати про сезонність?

Сезонне харчування — це не лише традиція, а й сучасний підхід до здорового способу життя. Воно дає змогу підтримувати баланс в організмі, заощаджувати кошти і зберігати екологічний підхід, адже сезонні продукти не потребують тривалого зберігання чи перевезення.

Варто вказати способи приготування страв, які максимально зберігають корисні елементи в готових стравах.

Способи приготування:

- варіння;
- тушкування;
- запікання;
- соління і квашення;
- сушіння

Українська кухня відома національними традиційними стравами. Але цікавою особливістю української кухні є також унікальні методи збереження та консервації продуктів, які допомагають зберегти їхню свіжість і смак на тривалий час.

Збереження продуктів у традиційній українській кухні

Українська кухня здавна відома методами збереження продуктів, які не лише продовжували їхній термін придатності, а й створювали унікальні смакові поєднання. Ось кілька найпопулярніших способів, які використовували наші предки.

Сушіння

Один із найдавніших і найзручніших методів збереження продуктів. Сушіння дає змогу усунути зайву вологу з ягід, грибів, овочів і навіть м'яса, завдяки чому продукти не псуються тривалий час. Наприклад, сушені яблука та груші здавна були основою для приготування узвару, а сушені гриби — незамінним інгредієнтом для ароматних супів і підлив.

Квашення

Процес природного бродіння, за якого овочі чи фрукти занурюють у солону воду або власний сік. Найвідомішими прикладами є квашена капуста та огірки. Окрім збереження продуктів, цей метод надає їм неповторного кислуватого смаку.

Варіння

Варіння (варення) — процес нагрівання продуктів до температури кипіння у рідкому середовищі (воді, молоці, бульйоні, відварі, сиропі) або в атмосфері насиченої водяної пари.

Варення — продукт із цілих або нарізаних плодів і ягід, які варять із цукром чи медом, отримуючи насичений смак та аромат. Варення з вишень, малини чи слив часто використовують як начинку для пиріжків або млинців.

Маринування

Маринування — це занурення продуктів у розчин оцту, солі, спецій та інших інгредієнтів. У такий спосіб зберігають овочі, фрукти і навіть гриби. Мариновані продукти мають пікантний смак та добре доповнюють інші страви.

Традиційні методи збереження продуктів допомагали нашим предкам пережити зиму. Завдяки цим технікам ми можемо насолоджуватися смаком автентичних українських страв і сьогодні.



Мал. 163. Сушіння грибів, ягід, фруктів природним способом і за допомогою електросушарки

Квашені продукти багаті на пробіотики, які позитивно впливають на травлення. У традиційній українській культурі квашена капуста була обов'язковою стравою на зимові свята.

У деяких регіонах України варення готували на повільному вогні протягом кількох днів, щоб досягти густої консистенції і карамельного смаку.

Традиційні українські страви і їхня користь

РОБОТА З ІНФОГРАФІКОЮ

Проаналізуйте запропонований перелік страв української кухні.

ПЕРШІ СТРАВИ



Борщ



Вітамін А



Вітамін Е



Вітамін С



Клітковина



Зелений борщ



Фолієва кислота



Залізо



Імунітет

ДРУГІ



Каша



Складні вуглеводи



Клітковина



Білки рослинного походження



Квашені овочі



Пробіотики



Вітамін С



Імунітет

Використовуючи джерела інформації, **доповніть** перелік українських традиційних страв.

СТРАВИ

Вареники



Складні
вуглеводи



Клітковина



Білки



Кальцій

ДЕСЕРТИ

Пляцки



Вуглеводи



Клітковина

Вергуни



Мікроелементи



Калорійність

Пампушки



Вуглеводи



Смакове різноманіття

Узвар



Вітамін А, калій



Вітамін Е



Регулювання водного
балансу

цікаво знати!

Куліш — козацька польова страва з пшона, сала й цибулі. Його варили у казані, що було зручно для приготування в походах. Нині куліш — невіддільна частина українських фестивалів і інших святкових заходів.



Мал. 164. Варіння кулешу на святковій реконструкції

В українській серії мультфільмів В. Дахна «Козаки» є навіть окремий епізод під назвою «Як козаки куліш варили».



Мал. 165. Кадр із мультсеріалу «Козаки»

СМАРТПРОЄКТ

На вибір

Проект 1

«Кулінарна карта України»

1. **Дослідіть** особливості регіональних кухонь України.
2. **Створіть** інтерактивну карту.
3. **Позначте** страви, характерні для кожного регіону.
4. **Опишіть** їхні корисні властивості.

Проект 2

«Родинні рецепти»

1. **Запишіть** рецепти від старших членів родини.
2. **Проаналізуйте** корисні властивості інгредієнтів.
3. **Створіть** родинну кулінарну книгу.

4.2.

Що таке здорове харчування

Чому це важливо?

Уявіть, що ваше тіло — це складний механізм, як спортивна машина або суперсучасний пристрій. Щоб він працював бездоганно, потрібне якісне «пальне». Ним і є здорове харчування. Воно впливає на те, наскільки ви будете енергійними, успішними у навчанні, спорті чи навіть у творчості.

Втомлюєтеся вже на перших уроках? Можливо, вам не вистачає правильного сніданку.

Не можете зосередитися? Це може бути через надлишок цукру в раціоні.

Часто хворієте? Можливо, ваше тіло потребує більше овочів і фруктів, багатих на вітаміни.

Здорове харчування — науково обґрунтований раціон, що забезпечує оптимальне та збалансоване надходження поживних речовин для підтримання життєдіяльності організму. Від вашого раціону залежить, наскільки ви енергійні, успішні і навіть наскільки впевнено ви почуваетесь.

Принципи здорового харчування

1. Різноманітність продуктів

Складайте «кольорову тарілку»: овочі і фрукти різних кольорів надають різні вітаміни й мінерали.

2. Контроль порцій

Навчіться слухати своє тіло: їжте, коли голодні, і зупиняйтеся, коли ситі.

3. Обмеження шкідливих продуктів

Замініть солодкі газовані напої на воду чи домашні лимонади, а солодощі — на фрукти.

4. Питний режим

Щодня пийте воду (дієтологи радять 6–8 склянок). Достатня кількість води необхідна для підтримання водного балансу.

Рекомендації для збалансованого раціону

Овочі, фрукти і ягоди: 1/2 щоденного раціону

- Сезонні продукти найкращі, але взимку можна використовувати заморожені, сушені, консервовані.
- Більшість овочів і фруктів корисно їсти сирими.
- Що більше різноманіття, то краще!
- Обмежуйте споживання картоплі — вона містить мало клітковини, але багато крохмалю, тому не підходить для щоденного вживання.

Цільнозернові продукти: 1/4 раціону

- Обирайте хліб із цільнозернового або висівкового борошна, каші (гречану, вівсяну, перлову), макарони з борошна грубого помелу.
- Цільнозернові продукти забезпечують організм клітковиною, яка важлива для травлення й обміну речовин.

Джерела білка: 1/4 раціону

Уводьте у раціон рибу, м'ясо птиці, яйця, бобові (квасолу, горох, сочевицю), молочні продукти, горіхи й насіння.

- Уникайте промислово обробленого м'яса (ковбаси, сосиски, консерви) — це шкідливо для здоров'я.
- Білки — це «будівельний» матеріал для організму, вони потрібні для м'язової, гормональної і нервової системи.

А тут мотивація!

- Хотите мати чисту шкіру? Більше пийте води і їжте продукти з вітаміном Е (горіхи, шпинат).
- Мрієте швидше бігати чи краще грати у футбол? Правильне харчування — ваша суперсила. Вуглеводи надають енергію, а білки допомагають м'язам.
- Любите соціальні мережі? Здорове харчування — модний тренд!

#Eat Clean, #Healthy Food — ці хештеги у тренді, бо це сучасно.



Мал. 166. Рекомендації для збалансованого щоденного раціону

Здорове харчування — це не про заборони, а про вибір — ваш внесок у своє здоров'я, красу й успіх!

Жири: вибирайте здорові

- Корисні рослинні олії (оливкова, соняшникова, лляна, кукурудзяна) і горіхи (волоські, мигдаль, кеш'ю).
- Жири тваринного походження (сало, жирне м'ясо, вершкове масло) варто вживати помірно.
- Уникайте трансжирів, які є в кондитерських виробах, фастфуді й готових заморожених стравах.

Менше солі і цукру

- Використовуйте йодовану сіль, але не більше 3–5 г на день (приблизно 1 чайна ложка).



Мал. 167. Тарілка здорового харчування

- Зменшуйте споживання готових продуктів із високим вмістом солі.
- Вживання цукру також потрібно обмежувати: пийте воду, несолодкий чай, а соку чи смузі — лише одну склянку на день. Добова норма, рекомендована МОЗ України для дітей, становить 5 чайних ложок без гірки (25 г).

Молочні продукти: 2–3 порції на день

- Молоко, йогурт, сир і кефір містять вітаміни (А, В) та мінерали (кальцій, калій), які підтримують травлення і обмін речовин.

Рух — важлива частина здорового способу життя.

- Фізична активність допомагає контролювати вагу, покращує настрій і зменшує ризик виникнення хронічних захворювань.
- Рекомендують активно рухатися щонайменше 60 хвилин на день: гуляйте, займайтеся спортом, танцюйте!

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Аналіз харчових звичок

Завдання 1. Аналіз раціону

- ◆ **Запишіть**, що ви їли за останні три дні (зокрема, перекуси й напої).
- ◆ **Позначте** у списку продукти з високим вмістом цукру, солі, трансжирів (наприклад, чипси, газовані напої, цукерки).
- ◆ **Подумайте**, які корисні альтернативи ви можете обрати (наприклад, замість чипсів — горіхи, замість газованих напоїв — воду з лимоном).

Завдання 2. Аналіз харчових звичок за допомогою мобільного застосунка

1. **Завантажте** будь-який мобільний застосунок для моніторингу харчування (наприклад, MyFitnessPal, Yazio, Lifesum чи інший, рекомендований учителем).
2. **Зареєструйтеся** або увійдіть у систему, якщо у вас уже є акаунт.
3. **Заповніть** профіль: вкажіть вік, зріст, вагу і мету (наприклад, підтримка ваги, покращення харчових звичок або збільшення енергії).



Мал. 167. Фізична активність — запорука здорового життя

4. Запис раціону: **перенесіть** записи щодо триденного раціону у застосунок.

5. Вивчення результатів: **проаналізуйте** дані, які покаже застосунок.

- Який ваш середньодобовий баланс калорій?
- Чи відповідає кількість білків, жирів і вуглеводів рекомендованим нормам?
- Чи достатньо ви споживаєте клітковини, вітамінів, води?

Виявлення проблем

- Зверніть увагу, чи є надлишок солодощів, фастфуду, газованих напоїв.
- Яких корисних продуктів ви споживаєте недостатньо (наприклад, овочі, цільнозернові продукти, білкові страви)?

Створення плану покращення

Використовуючи рекомендації застосунка і свої висновки, **складіть** план змін.

Наприклад:

Додати більше овочів у вечерю.
Замінити цукерки на фрукти під час перекусу.
Збільшити споживання води до 8 склянок на день.

Ваша їжа = ваша енергія

Їжа, яку неправильно зберігали, втрачає корисні властивості.

Смак і якість

Свіжі продукти — це завжди смачно! А зіпсовані лише розчаровують і шкодять.

Економія

Викидаючи зіпсовану їжу, ви марно витрачаєте кошти.

4.3.

Як правильно зберігати продукти вдома

Правильне зберігання продуктів — це набагато більше, ніж просто зручність у побуті. Це цілий світ знань, який допоможе вам стати справжніми господарями власної кухні.

Чому це так важливо?

По-перше, правильне зберігання продуктів — це особистий щит проти можливих харчових отруєнь. Адже кожен продукт має особливості і вимоги щодо зберігання. Знаючи ці секрети, ви стаєте справжнім експертом із безпечного харчування.

По-друге, ви стаєте спланети! Коли продукти вони не псуються передча

- зменшуєте кількість
- дбайливо ставитесь
- заощаджуєте кошти

Зберігання продуктів

Свіжі продукти зберіга

Молоко, йогурти, сир нику. І не на дверцятах олицях. М'ясо та рибу вар контейнерах на нижній контакту з іншими продук

Поради для зберігання

1. Упаковка: зберігайте продукти в герметичних контейнерах, поліетиленових посуді, який щільно закритий, щоб виключити доступ кисню.

2. Температура: стежте за температурою. Продукти не був перевантажені в утримувачі полиці у складі холодильного повітря. Унаслідок цього може підвищитися, а продукти пошкодуються.

3. Розміщення: дотримуйтеся правил розміщення продуктів зберігати на полицях, щоб вони мали достаток охолодження.

Дотримуючись цих п

цікаво знати!

Дієта в космосі

Астронавти NASA дотримуються спеціального меню. Їхню їжу розробляють так, щоб надати поживні речовини без зайвого об'єму. І ця їжа навіть має спеціальну упаковку для невагомісності.

- **психологічний стрес** можуть викликати зміни в поведінці харчової поведінки
- **втрата важливих поживних речовин**, організм не отримує необхідних вітамінів чи мінералів, що призводить до погіршення роботи мозку та інших органів.

Як уникнути ризиків?

1. Консультуйтеся зі спеціалістом. Дієтолог допоможе зрозуміти, що саме вам.

2. Не копіюйте чужі дієти. Для когось, може бути шкідливо.

3. Дотримуйтеся балансу.

...



Мал. 176. Варіанти натуральних снєків: горіхово-злакові батончики, пастила, фруктові та овочеві чипси, багатозернові крекери

цікаво знати!

Дієта в космосі

Перші енергетичні батончики були створені NASA у 1960-х роках для харчування астронавтів. Вони мали бути поживними, довго зберігатися та зручно відкриватися у невагомості. Так народився Space Food Stick — попередник сучасних енергетичних батончиків.

Визначення проблеми проєкту

Як створити швидку, корисну та смачну перекуску з доступних інгредієнтів?

Завдання проєкту

- **Дослідити:** склад популярних снєків, смакові вподобання цільової аудиторії, наявні альтернативи.
- **Розробити:** рецепт продукту, технологію виготовлення, екологічну упаковку.

Снєк (з німецької *snack* — «перекуска») — їжа для швидкого вгамування голоду.

Математика у практиці

У вас є 4 види горіхів (мигдаль, фундук, кеш'ю, волоські горіхи) та 4 види сухофруктів (курага, чорнослив, родзинки, журавлина). Скільки різних комбінацій батончиків можна створити? **Підказка:** використовуйте комбінування — кожен батончик повинен містити один вид горіхів та один вид сухофруктів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Дослідження рецептів швидких перекусок: які інгредієнти входять до рецептів корисних снєків домашнього приготування?

Опитування серед однокласників: що вони зазвичай беруть для перекуски? Які типи снєків (солодкі, солоні, вегетаріанські) популярні серед однокласників? Проаналізуйте склад популярних смаколиків та їхню користь / шкоду.

Обговоріть корисні альтернативи популярним снєкам.

Поміркуйте над варіантами екологічної упаковки.

Складіть список корисних інгредієнтів для снєка.

Знайдіть у мережі рецепти снєків та проаналізуйте їхній склад.

Розробіть технологію та послідовність приготування, правила безпеки зокрема.

Хімія у практиці

Важливо!

Перед використанням сухофрукти (фініки, родзинки тощо) обов'язково замочують у воді, оскільки вони

можуть бути спеціально оброблені сірчистим (IV) (SO_2) газом для тривалого зберігання. Газ, взаємодіючи із вологою (H_2O) у сухофрукті, перетворюється на кислоту: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$. Під час замочування речовина розчиняється у воді, тож за 10–15 хвилин вимочування сухофрукти позбавляються кислоти H_2SO_3 , і їх ретельно промивають під проточною водою.

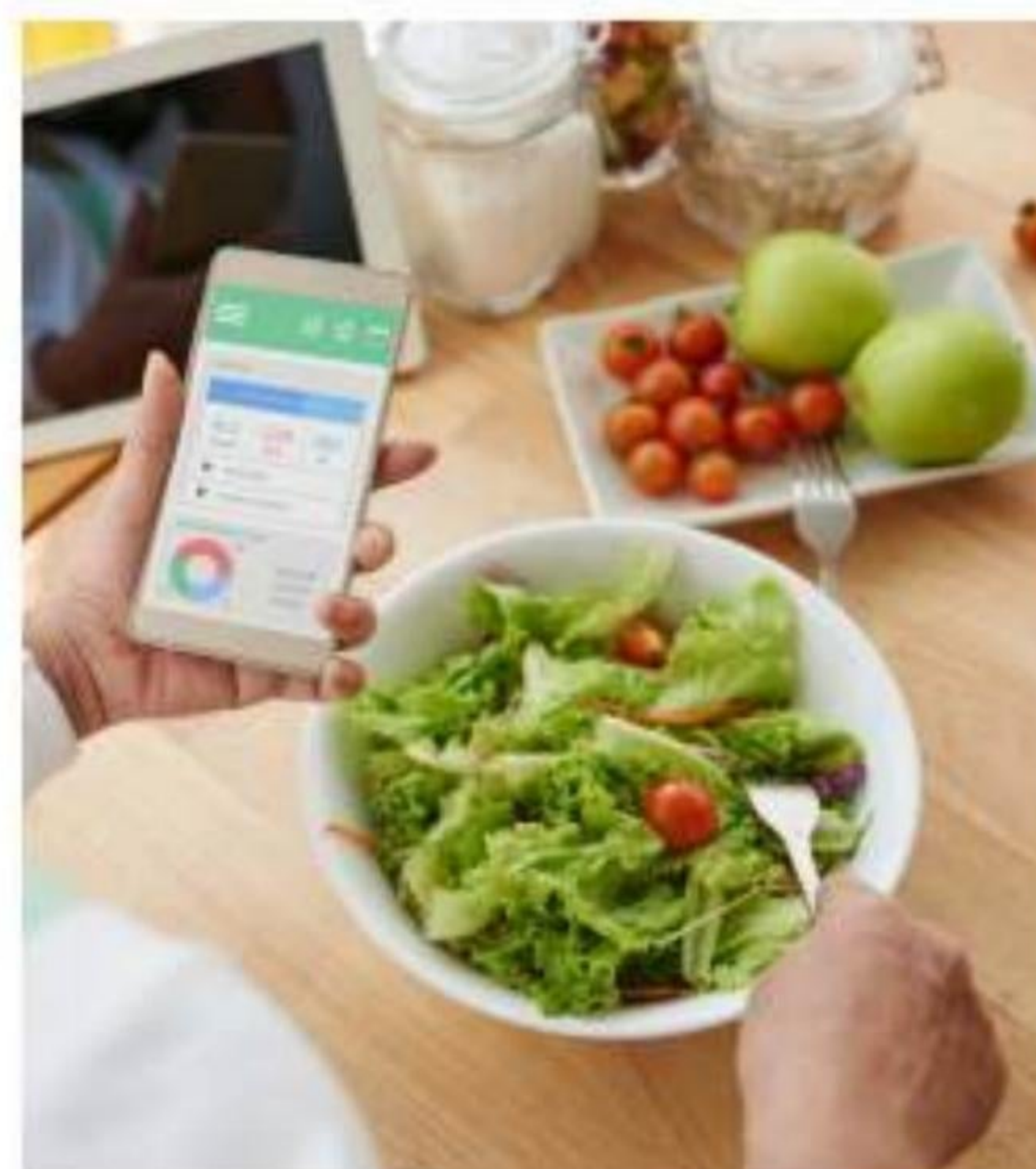
Приготуйте снік і обчисліть поживність вашого смаколика: кількість калорій та співвідношення білків, жирів, вуглеводів (для цього можна використати мобільний застосунок або ж кулінарний онлайн-калькулятор).

Тестування та оцінка

Дегустація приготовленого батончика, оцінка текстури та смаку.

Презентуйте: створіть рекламний опис вашого продукту або зніміть короткий відеоролик. Також можна створити спільну кулінарну книгу корисних рецептів.

Запропонуйте свій варіант презентації результатів роботи.



Мал. 177. Обчислення калорійності й співвідношення жирів, білків та вуглеводів за допомогою мобільного застосунка

4.5.

Що таке фінансова грамотність і як планувати витрати

Фінансова грамотність — це сукупність знань і навичок, що дають змогу ефективно розподіляти фінанси, планувати бюджет, заощаджувати та ухвалювати обґрунтовані економічні рішення.

Чому це важливо?

Мотивація: уявіть, що ви мрієте про крутий велосипед, новий гаджет або поїздку. Фінансова грамотність — це ваш план досягнення цих цілей!

Як це працює? Основи фінансової грамотності:

1. Визначте доходи й витрати.

Доходи — це кошти, які отримують від проектної, технологічної або іншої трудової діяльності, яка не шкодить іншим та довкіллю.

Факт: дослідження показують, що люди, які вміють планувати бюджет, мають менше боргів і більше заощаджень.

Розподіл бюджету



Зауважте: поставивши чіткі фінансові цілі, можна досягнути їх утричі швидше.

Історія грошей, якими ми користуємось.

Чому українські гроші назвали гривнями?



<https://tinyurl.com/bukrek-edu-TECH-8-45-1>

Витрати — це все, на що ви витрачаєте кошти (їжа, транспорт, розваги).

Цікаво знати: якщо записувати всі витрати хоча б місяць, можна виявити, що значна частина використана на дрібниці, які не приносять особливої користі.

2. Плануйте бюджет.

Розділіть витрати на категорії: необхідні (їжа, транспорт) і бажані (розваги, солодощі).

Правило 50/30/20:

- 50 % — на необхідне
- 30 % — на бажане
- 20 % — заощадження

3. Ставте фінансові цілі.

Наприклад, ви хочете накопичити 500 грн на нову гру. Якщо заощаджувати по 50 грн на тиждень, за 10 тижнів ви досягнете мети!

4. Не витрачайте більше, ніж отримуєте.

Якщо вам здається, що грошей постійно не вистачає, спробуйте відкласти хоча б 10 % з кожного надходження.

5. Заощаджуйте.

Навіть маленькі суми мають значення. Уявіть, що ви щодня відкладаєте 5 грн. За рік це буде 1825 грн!

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Планування святкового меню з українськими традиціями

Обговорення:

- Згадайте, які традиційні українські страви вам відомі. Які з них подають на свята?
- Чому важливо враховувати сезонність продуктів під час складання меню?

Об'єднайтесь у групи й **оберіть** подію: Різдво, Великдень, день народження.



Складіть список страв меню з 5–7 страв, враховуючи традиційність, сезонність, правила здорового харчування.

Розрахуйте для кожної страви кількість продуктів (візьміть із рецепта з переліку інгредієнтів).

Оцініть витрати: знайдіть орієнтовну вартість продуктів (інтернет, онлайн-маркет), порахуйте загальну суму, необхідну для святкового столу.

Презентуйте результати роботи:

1. Назва події.
2. Перелік страв із коротким поясненням (чому обрали саме їх).
3. Як урахували правила здорового харчування.
4. Загальний бюджет.



Мал. 178. Традиційні та сучасні святкові страви

ДОДАТОК

Ідеї для проєктів



- ➔ пряжа
- ➔ в'язання гачком



- ➔ деревина
- ➔ обробка деревини

Цей додаток стане в пригоді тим, хто вчиться проєктувати та виготовляти власні вироби. Тут зібрано різноманітні приклади виробів, що можуть стати основою для ваших проєктів. Наведений матеріал допоможе знайти натхнення та адаптувати готові рішення під власні потреби.

Як користуватися цією добіркою?

Ви можете:

- змінити форму виробу, зробивши його більш зручним або естетично привабливим;
- додати нові функції, щоб виріб краще відповідав вашим завданням;
- змінити масштаб, адаптуючи його до потрібного розміру;
- обрати інші конструкційні або оздоблювальні матеріали, які є більш доступними чи екологічними;
- використати іншу технологію виготовлення, спрощуючи або вдосконалюючи процес виробництва.



- ➔ деревина
- ➔ обробка деревини, розпис, декупаж



- ➔ деревина, дріт
- ➔ обробка деревини, робота з дротом



- ➔ полімерна глина
- ➔ ліплення



- ➔ глина
- ➔ ліплення



- ➔ деревина
- ➔ токарна обробка деревини, геометричне різьблення



- ➔ штучний ротанг
- ➔ лозоплетіння



- ➔ деревина
- ➔ скульптурна різьба



- ➔ деревина, скло, декупажні карти, вітражні фарби
- ➔ обробка деревини, декупаж, розпис



- ➔ бісер
- ➔ вишивка бісером



- ➔ тканина, пряжа
- ➔ шиття, макраме



- ➔ текстильні матеріали
- ➔ шиття, вишивка



- ➔ вовна
- ➔ «вовняна акварель»



Термінологічний словник



Аксометрія — спосіб наочного зображення тривимірної форми за допомогою паралельних проєкцій («аксон» з давньогрецької — «вісь»).

Апсайклінг — креативне повторне використання речей без їхнього повного руйнування. Асиметрія (від дав.-гр. *ασυμμετρία* — «неспівмірність», від дав.-гр. *μετρέω* — «вимірюю») — відсутність або порушення симетрії.



Біодизайн — напрям у дизайні, що використовує природу як джерело натхнення для створення естетичних та функціональних об'єктів, зокрема через використання екологічних матеріалів і принципів природного розвитку.

Біоніка — науковий напрям, що вивчає принципи організації живих систем і застосовує їх у технічних, інженерних або технологічних рішеннях.

Біоформа — природна форма, властива живим організмам, що використовується як основа для художнього чи дизайнерського втілення.

Бронза — сплав міді з оловом (як основний компонент).

Бюджет — фінансовий план, що визначає доходи та витрати на певний період або для реалізації конкретного проєкту.



Варення — продукт із цілих або нарізаних плодів і ягід, які варять із цукром чи медом, отримуючи насичений смак та аромат.

Варіння (варення) — процес нагрівання продуктів до температури кипіння у рідкому середовищі (воді, молоці, бульйоні, відварі, сиропі) або в атмосфері насиченої водяної пари.

Виробнича собівартість — сукупність витрат на виробництво одиниці продукції.

Витрати — все, на що ви витрачаєте кошти (їжа, транспорт, розваги).

Вісь симетрії — уявна геометрична лінія, відносно якої фігура або просторове тіло мають властивість дзеркального відображення або суміщення при повороті.



Гастрономічна культура — знання й правила про харчову поведінку групи людей, що охоплює традиційні практики приготування, споживання й осмислення їжі в межах певної спільноти.



Декорування — процес прикрашання, додавання естетичних елементів до виробу. Мета декору — зробити предмет або інтер'єр зага-

лом естетично привабливим, виразним та індивідуальним.

Дизайн — спеціальний процес художнього і технічного конструювання предметного середовища, що відповідає потребам людей.

Дизайнер — фахівець, який створює концепцію власної ідеї та планує її втілення у вигляді виробу. Дизайнер працює як із матеріальними (меблі, одяг), так і нематеріальними продуктами (графіка, інтерфейси), поєднуючи естетику з практичністю для задоволення потреб користувачів.

Дизайнерський концепт — узагальнена ідея або система, що визначає загальний стиль, принципову функціональність і візуальні особливості майбутнього дизайнерського проєкту.

Дієта — науково обґрунтований раціон харчування, спрямований на досягнення певної мети (оздоровлення, лікування, корекція маси тіла тощо).

Доходи — кошти, які отримують від проєктної, технологічної або іншої трудової діяльності, яка не шкодить іншим та навколишньому середовищу.

Дошка ідей (*mood board*) — візуальна колекція зображень, матеріалів, кольорових та конструктивних рішень для майбутнього виробу, яка допомагає дизайнеру визначити настрій, стиль та загальну концепцію проєкту.



Економіка — способи діяльності, які дають змогу під час створення виробів чи послуг ефективно їх реалізувати.

Ескізування — швидке створення начерків або попередніх малюнків для візуалізації ідей, пошуку форми чи композиційного рішення.



Єдина система конструкторської документації (ЄСКД) — уніфікований комплекс державних стандартів, що визначає правила роз-

робки, оформлення та обігу конструкторської документації на виріб.



Здорове харчування — науково обґрунтований раціон, що забезпечує оптимальне та збалансоване надходження поживних речовин для підтримання життєдіяльності організму.

Золотий перетин — математичне співвідношення (приблизно 1:1,618), що вважається ідеальним для гармонійного розподілу частин у мистецтві, архітектурі та природі.



Комбінаторика — принцип поєднання та варіювання елементів у мистецтві, дизайні та науці для створення нових ідей, рішень, творів, композицій, виробів тощо.

Композиційний центр — головний елемент композиції, що привертає й утримує основну увагу та навколо якого формується візуальна ієрархія і загальна структура твору.

Композиція (від лат. *compositio* — «складання, поєднання, зв'язування, зіставлення») — створення цілого з окремих частин — фундаментальна категорія художньої творчості, суть якої полягає у наявності певних правил, за якими митці створюють художні твори.

Конструкційні матеріали — матеріали, що використовуються для створення міцних, довговічних і функціональних конструкцій у будівництві, машинобудуванні, дизайні та інших сферах.

Контраст — художній або композиційний прийом, що базується на різкому протиставленні елементів (кольорів, форм, розмірів, текстур) для підсилення виразності та акцентування.

Кресленик — графічний документ, що відображає конструкцію виробу з дотриманням стандартизованих правил зображення та позначень.

Крихкість — властивість матеріалу руйнуватися під навантаженням без пластичної деформації.



Латунь — сплав міді та цинку.



Макет (від фр. *maquette* — «модель», «ескіз») — об'ємно-просторове відтворення об'єкта в будь-якому матеріалі та масштабі.

Макетування — створення об'ємної або плоскої моделі об'єкта для його попереднього аналізу, випробування чи візуалізації перед остаточним виготовленням.

Маринування — занурення продуктів у розчин оцту, солі, спецій та інших інгредієнтів.

Маркетинг — діяльність, метою якої є виявлення та задоволення потреб користувачів.

Маркетолог — особа, яка професійно займається маркетингом.

Метал — хімічно проста речовина (сплав), яка характеризується особливим блиском та певними механічними властивостями.

Модуль — уніфікований розмірний параметр, що слугує базовою одиницею для розрахунку та проектування виробів.

Мозаїка — художня техніка створення зображень або орнаментів через укладання дрібних різнокольорових фрагментів каменю, скла, кераміки чи інших матеріалів.

Мосяжництво (від пол. *mosiǫdz* — «червона мідь» або *mosiǫdz* — «латунь») — вид художнього металооброблення, пов'язаного з виготовленням виробів із міді, латуні, бронзи та інших сплавів із цим металом.



Нюанс — ледь помітний відтінок, відмінність або деталь, що надає композиції глибини та виразності.



Об'ємне проектування — створення на основі ескізних замальовок пошукового (чорнового) макета виробу з пластичних матеріалів.

Оздоблення — процес надання виробу або поверхні завершеного вигляду, його захисту від зовнішніх впливів та поліпшення його експлуатаційних характеристик. Інакше кажучи, це функціональне покриття, яке виконує певні завдання.

Орнамент — ритмічно повторюваний узор із геометричних, рослинних або інших мотивів, що використовується для декорування поверхонь.



Пластичність металів — здатність металів змінювати форму під дією зовнішніх сил і зберігати її після деформації не руйнуючись.

Портфоліо проекту — збірка матеріалів (ідеї, малюнки, кресленики, статті, власні замальовки, фото, відео), які з'являються на кожному етапі проектування.

Похибка вимірювання — різниця між запланованим розміром деталі або виробу та дійсним (справжнім) значенням його розміру, після обробки або виготовлення усього виробу.

Проектна діяльність — тимчасова спеціально організована діяльність, спрямована на розробку й реалізацію унікального виробу, продукту. Він охоплює весь процес створення нового об'єкта — від задуму до його практичного втілення.

Пропорційність — гармонійне співвідношення частин і цілого, що забезпечує естетичну збалансованість об'єкта.



Ресайклінг — повна переробка сировини з метою виготовлення нових виробів.

Ритм — повторення елементів об'ємно-просторової і площинно-орнаментальної форми та інтервалів між ними, об'єднаних подібними ознаками (тотожними, нюансними і контрастними співвідношеннями властивостей тощо).

Робочий ескіз — попередній технічний малюнок із приблизними розмірами та деталями, що використовується для подальшого доопрацювання та виготовлення виробу.



Симетрія (від грец. *συμμετρειν* — «міряти разом»), чи рівнобіччя, — закономірне розташування частин цілого відносно центра, осі або площини, внаслідок чого утворюється пропорційне, врівноважене співвідношення протилежних частин фігури або тіла.

Скетчинг (з англ. «нарис», «ескіз», «замальовка») — техніка виконання швидких малюнків від руки.

Снек (з нім. *snack* — «перекус») — їжа для швидкого вгамування голоду.

Собівартість виробу — загальна сума витрат на виробництво одиниці товару або надання послуг.

Сплав — однорідна речовина, утворена сплавленням кількох металів або металів із неметалами.

Сталий розвиток — шлях розвитку суспільства, за якого люди забезпечують свої потреби сьогодні, але дбають про те, щоб у майбутньому інші покоління також мали все необхідне для життя.

Сталь — сплав заліза із вуглецем із вмістом вуглецю до 2,14 %.

Стилізація — художній прийом узагальнення та спрощення форм з акцентом виразності та символічності образу.



Текстура (лат. *textura*, від *texo* — «тчу») — видимий малюнок поверхні.

Технічне завдання — документ, який описує основні вимоги до виробу, проєкту.

Технічний малюнок — аксонометричне зображення предмета, яке виконується окомірною від руки, за основними правилами побудови аксонометричних проєкцій із врахуванням джерела світла, розташованого зліва.



Фінансова грамотність — сукупність знань і навичок, що дають змогу ефективно розподіляти фінанси, планувати бюджет, заощаджувати та ухвалювати обґрунтовані економічні рішення.



Харчове обмеження — уникання певних продуктів або груп їжі.

Художнє конструювання — творчий процес проєктування промислових виробів, що гармонійно поєднує інженерно-технічні та естетичні принципи для створення функціональних і візуально привабливих об'єктів масового виробництва.

Художній ескіз — зображення форми виробу і, можливо, й кольору, яке передає його естетику та загальний образ.



Чавун — сплав заліза з вуглецем із вмістом вуглецю у межах 2,14–6,67 %.

РОЗДІЛ 1

Проектування крок за кроком

1.1. Що є джерелом творчих ідей	4
1.2. Коли з'являється винахідник.....	6
1.3. Як спланувати роботу над проектом.....	7
1.4. Як та для чого визначати потреби користувачів.....	9
1.5. Як керувати проектом	11
Смартпроект «Органайзер»	13

РОЗДІЛ 2

Основи гизайну та конструювання

2.1. Що таке дизайн	15
2.2. Які засоби створення композиції використовує дизайнер.....	20
2.3. Для чого дизайнеру комбінаторика	30
2.4. Для чого дизайнеру біоніка	34
2.5. Що таке дизайнерський концепт.....	38
2.6. Графічні зображення у процесі художнього конструювання	39
2.7. Об'ємне проектування в дизайні.....	43
2.8. Що таке технічне завдання проекту	47

РОЗДІЛ 3

Технології та конструкційні матеріали

3.1. Як властивості матеріалів впливають на дизайн виробів.....	49
3.2. Сталий дизайн	52
Смартпроект «Нове життя старим речам»	55
3.3. Які є матеріали та як їх вибрати.....	57
Смартпроект «Флікер»	62
3.4. Як порахувати бюджет проекту.....	65
3.5. Які є технології обробки конструкційних матеріалів	68
3.6. Графічні зображення в процесі технічного конструювання.....	72
3.7. Як та для чого контролюють якість виготовлення виробу.....	85
3.8. Як обрати оздоблення чи декорування для виробу.....	91
Смартпроект «Мобіль»	94

РОЗДІЛ 4

Мій побут

4.1. Українська національна кухня.....	98
Смартпроект «Кулінарний блог»	100
Смартпроекти «Кулінарна карта України» / «Родинні рецепти»	106
4.2. Що таке здорове харчування	106
4.3. Як правильно зберігати продукти вдома	110
Смартпроект «Організація простору»	113
4.4. Для чого потрібні дієти і харчові обмеження.....	113
Смартпроект «Корисний снік»	115
4.5. Що таке фінансова грамотність і як планувати витрати.....	117
Додаток. Ідеї для проектів	120
Термінологічний словник	123

Навчальне видання

**ТЕРЕЩУК Андрій Іванович
КЛІЩ Оксана Михайлівна
МОРОЗ Олена Олександрівна**

ТЕХНОЛОГІЇ

**підручник для 8 класу
закладів загальної середньої освіти**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

**Редактор Анастасія Чубрей
Коректор
Оформлення і верстка Анни Андрєєвої**

**Формат 84×108/16. Ум.-друк. арк. 13,44. Обл.-вид. .
Тираж прим. Зам. №.**

**Видавець і виготовлювач МПП «Букрек»,
вул. С. Костишина, 10, м. Чернівці, 58000.
Тел.: (0372) 55-29-43. E-mail: info@bukrek.net. Сайт: www.bukrek.net
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта видавничої справи ЧЦ № 1
від 10.07.2000 р.**