

7-14.10.25

Урок №6-7

Тема: «АксонOMETричне проектування».

Основні поняття, визначення, класифікація

Термін «аксонометрія» - (грец. вісь і ... метрія) – означає вимірювання по осях.

АксонOMETрична проекція – це проекція деталі на осях X,Y,Z. Згідно з ГОСТ 2.317.69, визначено п'ять видів аксонOMETричних проекцій. На рис.1 зображено їх структуру.



Рис. 1

Залежно від положення координатних осей, а отже, і самого предмета відносно площини, утворюються різні аксонOMETричні проекції. Розглянемо ті з них, які використовують найчастіше.

Утворення аксонOMETричного зображення косокутним проєціюванням

Преміювання здійснюють паралельними променями під гострим кутом (меншим за 90°) до площини аксонOMETричних проекцій. На одержаній аксонOMETричній проекції передній бік предмета зображають в натуральну величину, а лівий і верхній – дещо спотворено. Утворену косокутним проєціюванням аксонOMETричну проекцію називають **фронтально симетричною проекцією**.

Утворення аксонOMETричного зображення прямокутним проєціюванням

Проеціювання здійснюють паралельними променями, спрямованими перпендикулярно до площини аксонOMETричних проекцій. На одержаній аксонOMETричній проекції видно три боки предмета, але з деяким спотворенням. Коефіцієнти за аксонOMETричними осями однакові й дорівнюють 0,82. утворену прямокутним проєціюванням аксонOMETричну проекцію називають **ізомЕТричною**.

Осі аксонOMETричних проекцій. Для побудови аксонOMETричних проекцій розміри зображень відкладають уздовж аксонOMETричних осей x, y і z. Тому побудову аксонOMETричної проекції починають з проведення аксонOMETричних осей.

Осі косокутної фронтальної симетричної проекції розміщують, як показано на рис. 60, а: вісь x – горизонтально, вісь z – вертикально, вісь y – під кутом 45° до горизонтальної лінії. Осі виходять з однієї точки O – початку аксонOMETричних осей. Кут 45° будують за допомогою рівнобедреного косинця (рис. 2,а).

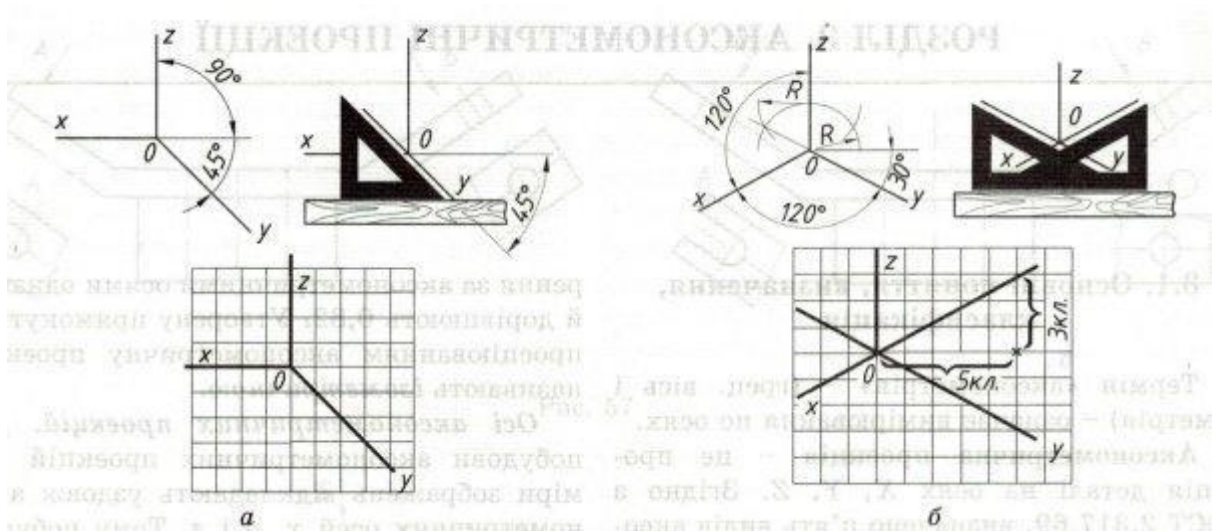


Рис.2

Для побудови зображення у косокутній фронтальній симетричній проекції вздовж осей x і z (і паралельно до них) відкладають натуральні розміри фігури, а вздовж осі y – її розміри зменшені вдвічі. Звідси й походить назва «диметрія», що по-грецьки означає «подвійні виміри».

Положення осей **ізометричної проекції** зображено на рис. 60, б: вісь z проводять вертикально, а осі x і y – під кутом 30° до горизонтальної лінії (120° між осями) за допомогою косинця з кутами 30° , 60° і 90° (рис. 2, б).

Для побудови зображення в ізометричній проекції вздовж осей x , y і z (і паралельно до них) відкладають натуральні розміри предмета. Звідси і походить назва «ізометрія», що з грецької перекладається як «рівні виміри».

Виконаємо у двох розглянутих вище видах проекцій аксонометрію деталі, креслення якої в трьох проекціях зображене на рис. 3.

1. Проведемо осі симетрії. Накреслимо фронтальну проекцію деталі на площині осей x і z (рис. 3,а).
2. З вершин отриманої фігури паралельно осі y проведемо ребра, на яких відкладемо відстань, що дорівнює товщині деталі. (рис.3,б), пам'ятаючи, що на прямокутній диметричній проекції товщину деталі відкладають удвічі меншою.
3. З'єднаємо крайні точки, дотримуючись правила, що протилежні сторони паралельні між собою (рис. 3,в).
4. Витремо зайві лінії, наведемо контури деталі і нанесемо розміри (рис.3, г) .

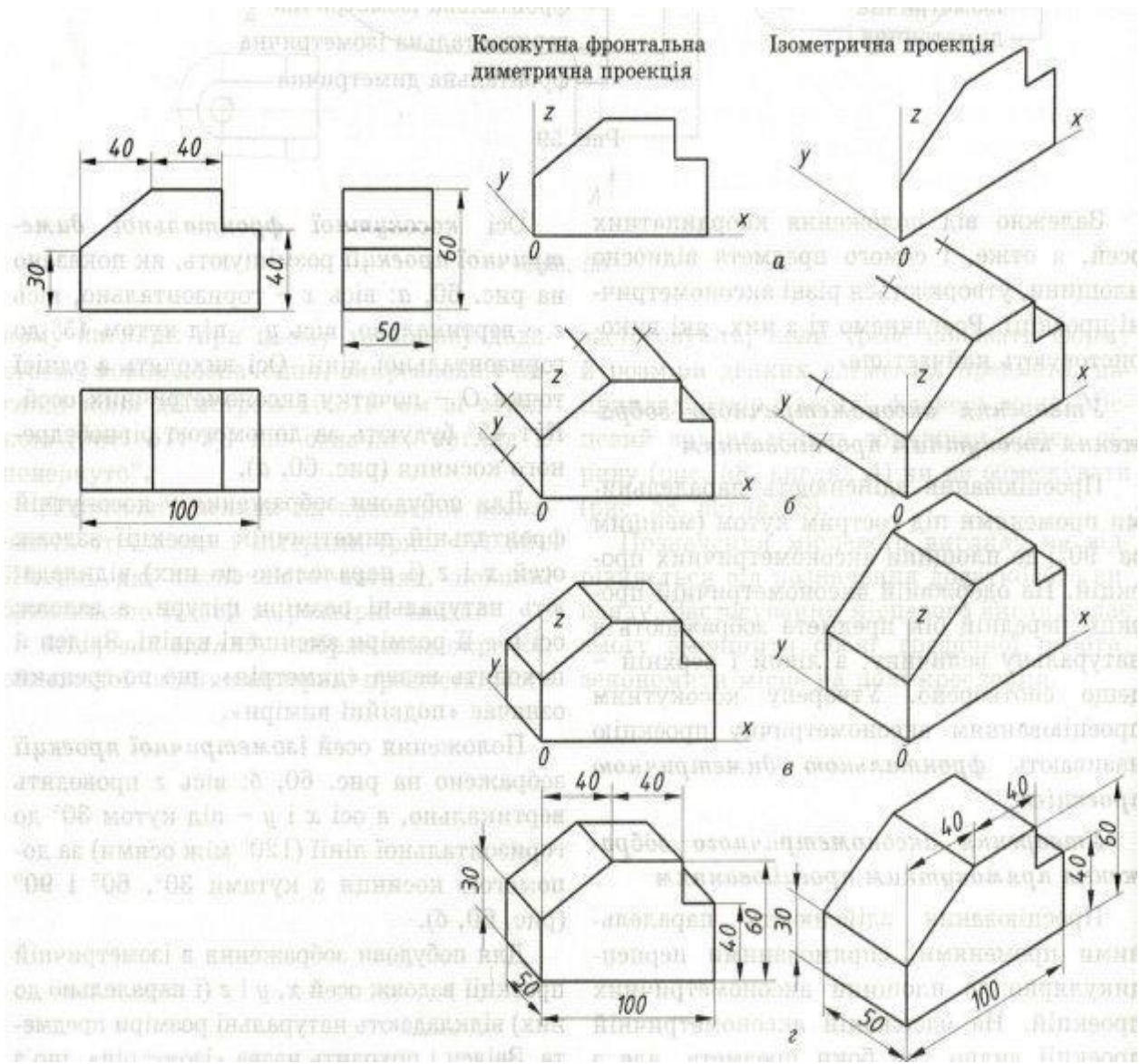


Рис. 3

Побудова аксонометричних проекцій кіл

На рис. 4, а зображена косокутна фронтальна симетрична проекція куба з колами, вписаними в його грані. Кола, вписані на гранях куб в ізометричній проекції, зображені на рис. 4, б. У цьому випадку квадрат в ізометрії перетворюється на ромб, а коло – в еліпс.

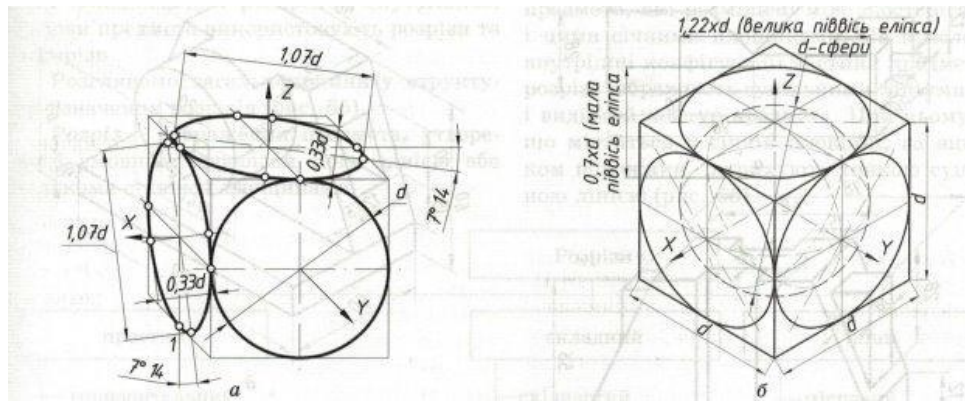


Рис. 4

Побудова кола в ізометрії

1. Будують ромб зі стороною, що дорівнює діаметру кола (рис. 5). Для цього через точку O проводять ізометричні осі x і y і на них з точки O відкладають відрізки, що дорівнюють радіусу кола. Через точки a, b, c , і d проводять прямі, паралельні осям, отримують ромб.

2. Вписують в ромб овал. Для цього радіусом $R=Ad=Ac=Ba=Bb$ з вершин, що лежать навпроти великої діагоналі до середини протилежної сторони, описують дуги.

3. З вершин, що лежать навпроти великої діагоналі A, B проводять відрізки до середини протилежної сторони. На перетині цих відрізків і великої діагоналі утворились точки C і D . Далі проводимо малі дуги радіусом $R_1=Ca=Cd=Db=Dc$.

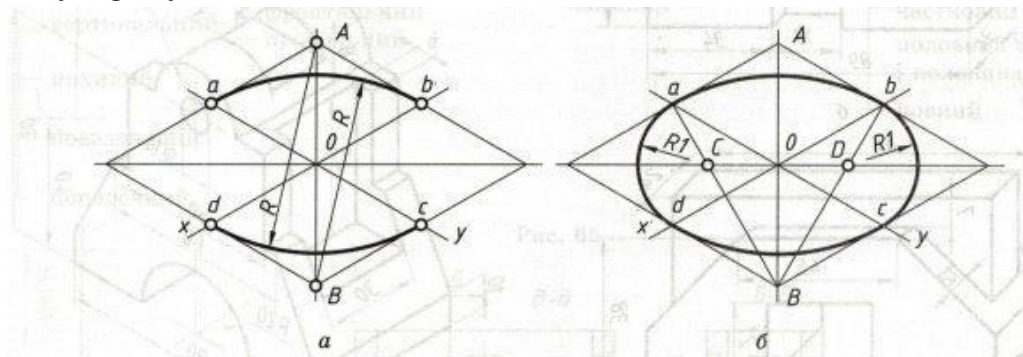
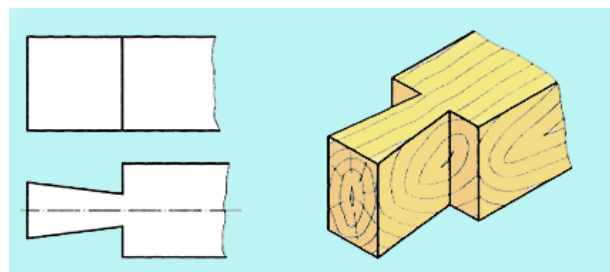


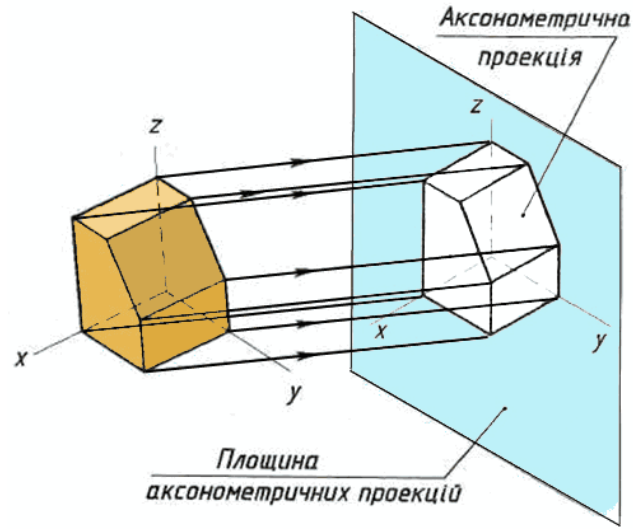
Рис. 5

Предмет можна спроеціювати на площину проєкцій і таким чином, щоб на утвореному зображенні було видно декілька його сторін. Утворене таким чином зображення називають *наочним*. За ним уявити форму предмета легше, ніж за окремими виглядами.



Щоб одержати наочне зображення, предмет певним чином розміщують відносно координатних осей x, y і z і разом з ними проєціюють його на довільну площину. Цю площину називають *площиною аксонометричних*

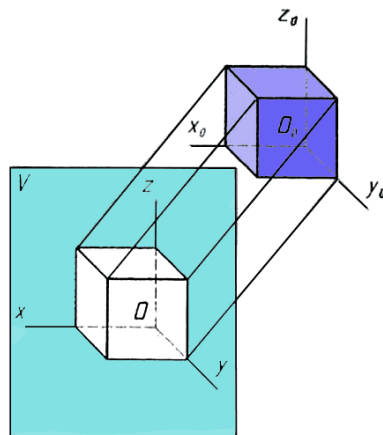
проекцій, а проєкції координатних осей називають *аксонометричними осями*. Зображення предмета на площині аксонометричних проєкцій називають *аксонометричною проєкцією*.



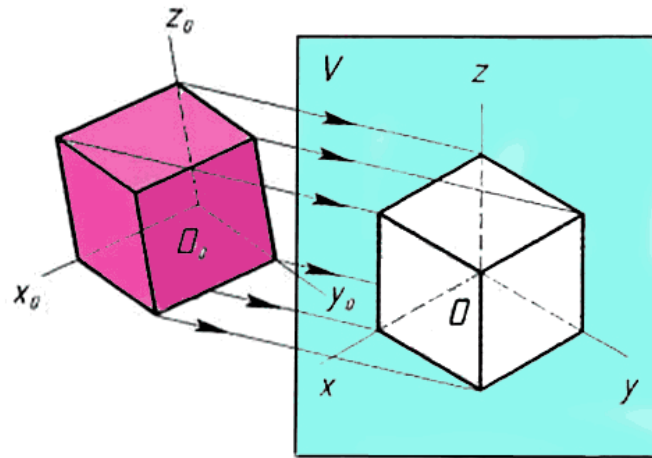
На основі аксонометричних проєкцій виконують технічні рисунки, які застосовують для пояснення будови різних предметів.

Види аксонометричних проєкцій.

Аксонометричне зображення може бути утворене косокутним і прямокутним проєціюванням. Утворення аксонометричного зображення *косокутним проєціюванням* показано на рисунку а.

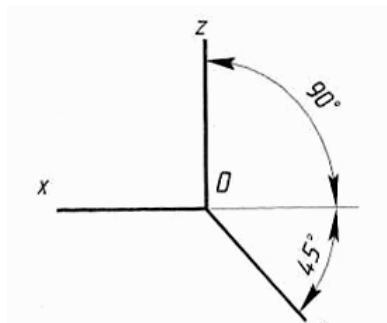


Предмет розміщують так, щоб його передній і задній боки, а також осі x і z , з якими він суміщений, були паралельними площині аксонометричних проєкцій. Проєціювання здійснюють паралельними променями під гострим кутom (меншим за 90°) до площини аксонометричних проєкцій. На одержаній аксонометричній проєкції передній бік предмета зображується в натуральну величину, а лівий і верхній будуть дещо спотвореними. Утворену косокутним проєціюванням аксонометричну проєкцію називають *фронтальною симетричною проєкцією (диметрією)*. Утворення аксонометричного зображення *прямокутним проєціюванням* показано на рисунку.

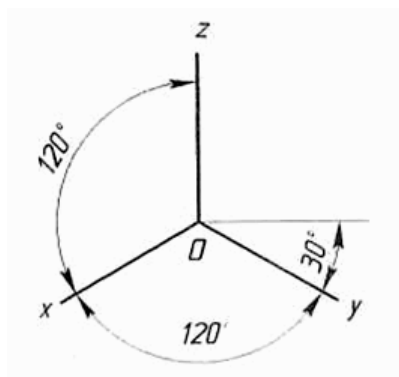


Предмет розміщують так, щоб три його боки з осями x , y і z були нахилені до площини аксонометричних проєкцій під однаковими кутами. Проеціювання здійснюють паралельними променями, спрямованими перпендикулярно до площини аксонометричних проєкцій. На одержаній аксонометричній проєкції видно три боки предмета, але з деякими спотвореннями. Утворену прямокутним проєціюванням аксонометричну проєкцію називають *ізометричною проєкцією*. Для побудови аксонометричних проєкцій розміри зображень відкладають уздовж аксонометричних осей x , y і z . Тому побудову аксонометричної проєкції починають з проведення аксонометричних осей.

Осі фронтальної диметричної проєкції розміщують так: вісь x — горизонтально, вісь z — вертикально, вісь y — під кутом 45° до горизонтальної лінії.

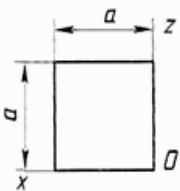
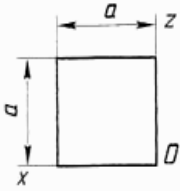
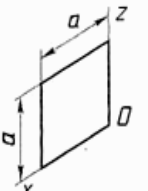
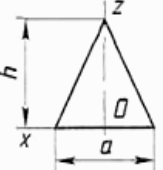
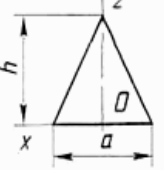
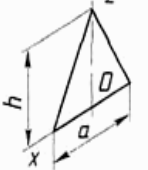
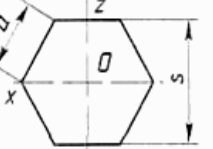
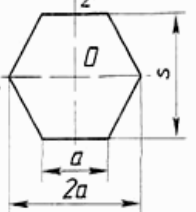
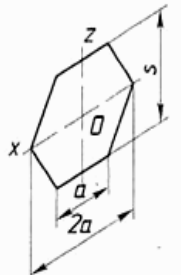


Положення осей ізометричної проєкції розміщують так: вісь z розміщують вертикально, осі x та y під кутом 120° до осі z або під кутом 30° до горизонтальної лінії.

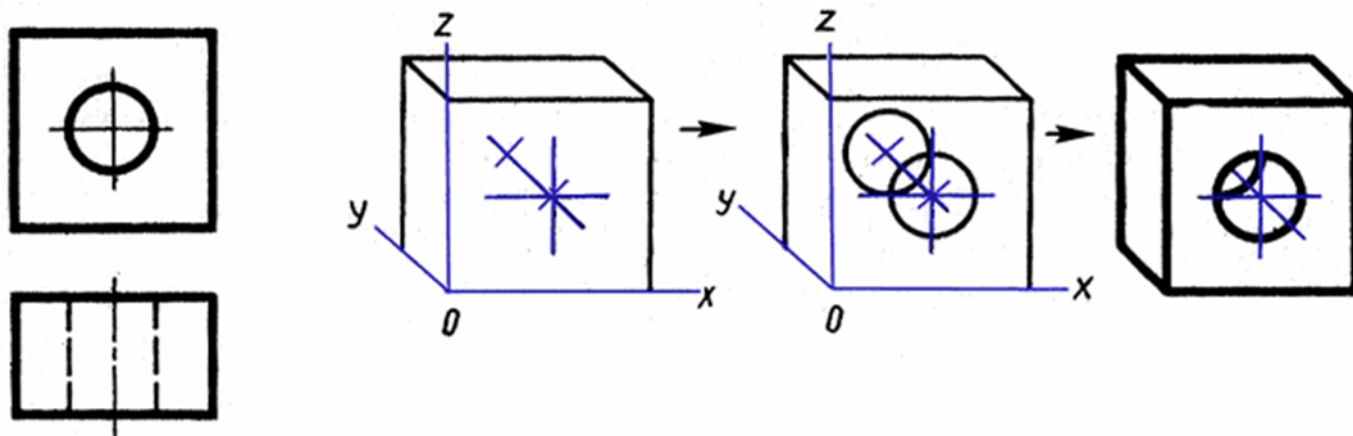


Геометричні побудови аксонометричних зображень.

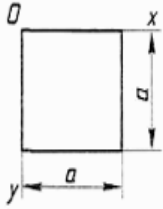
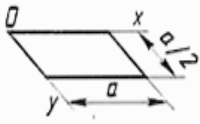
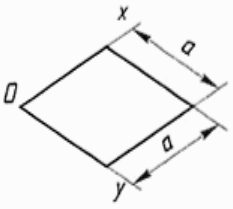
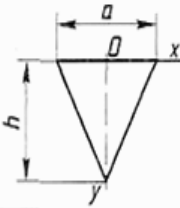
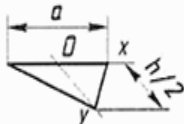
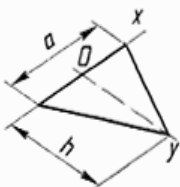
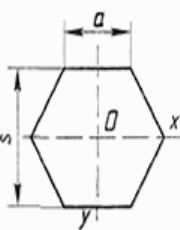
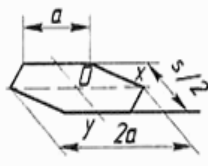
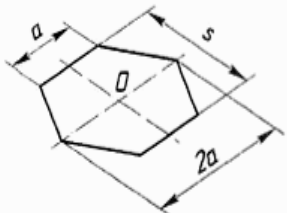
Слід звернути увагу на спотворення зображень. Однак для оперативності побудови зображень будемо враховувати лише значні відхилення. Це, зокрема, всі відстані по осі y в фронтальній диметричній аксонометрії. Побудова аксонометричних проєкцій плоских фігур, розміщених вертикально.

Зображення в прямокутній системі координат	Послідовність побудови аксонометричної проєкції	Фронтальна диметрична проєкція	Ізометрична проєкція
	Квадрат. Уздовж осей x і z відкладають відрізок a , що дорівнює стороні квадрата. З кінців відкладених відрізків проводять прямі, паралельні осям, до їх перетину		
	Трикутник. Уздовж осі x вліво і вправо від точки O відкладають відрізки, що дорівнюють половині довжини основи трикутника, а вздовж осі z — його висоту. Точки на осях x і z сполучають відрізками прямих		
	Шестикутник. Уздовж осі x вліво і вправо від точки O відкладають відрізки, що дорівнюють стороні шестикутника. На осі z симетрично точці O позначають точки, відстань між якими s дорівнює відстані між протилежними сторонами шестикутника. Від цих точок проводять вправо і вліво паралельно осі x відрізки, які дорівнюють половині сторони шестикутника. Кінці відрізків сполучають з точками на осі x		

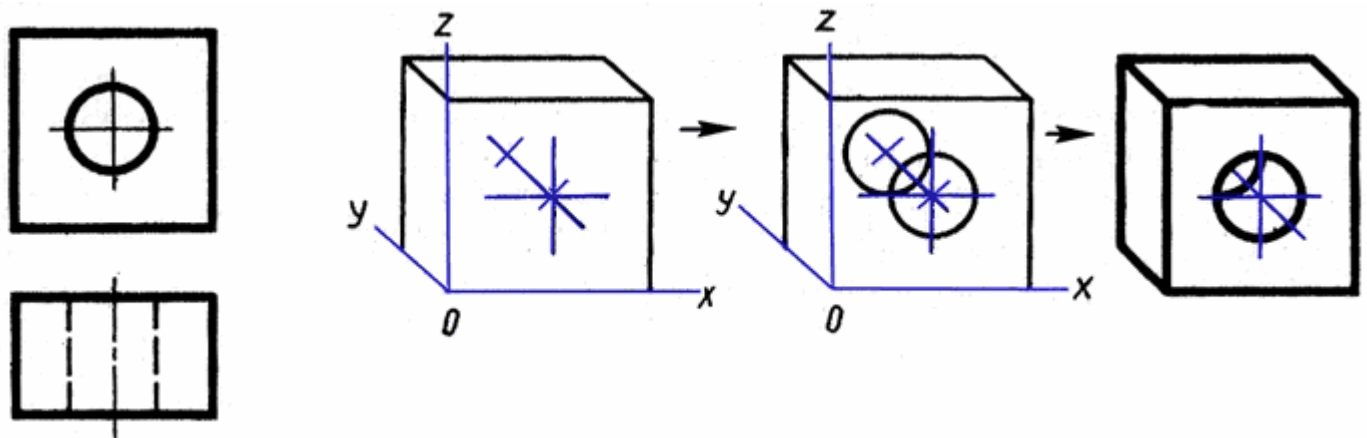
Побудова диметричної аксонометрії деталі з круглим наскрізним отвором.



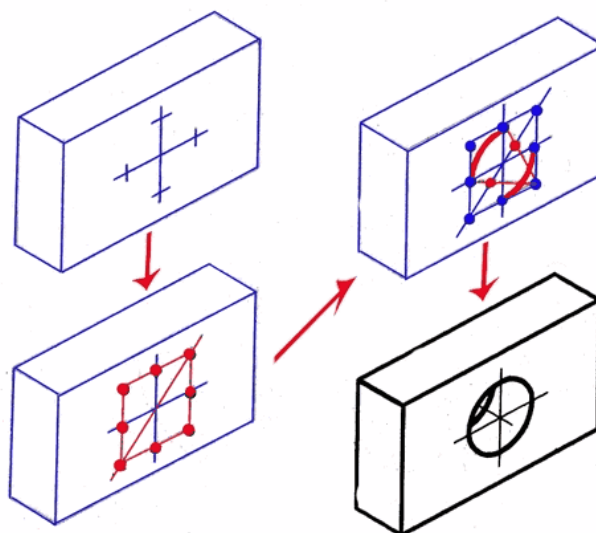
Побудова аксонометричних проєкцій плоских фігур, розміщених горизонтально.

Зображення в прямокутній системі координат	Послідовність побудови аксонометричної проєкції	Фронтальна диметрична проєкція	Ізометрична проєкція
	Квадрат. Уздовж осі x відкладають відрізок a , що дорівнює довжині сторони квадрата, уздовж осі y — відрізок $a/2$ для фронтальної диметричної проєкції і відрізок a для ізометричної проєкції. З кінців відкладених відрізків проводять прямі, паралельні осям, до їх перетину		
	Трикутник. Від точки O відкладають уздовж осі x симетричні відрізки, що дорівнюють половині довжини основи трикутника, а вздовж осі y — половину його висоти $h/2$ для фронтальної диметричної проєкції і повну висоту h для ізометричної проєкції. Точки на осях x і y з'єднують відрізками прямих.		
	Шестикутник. Уздовж осі x вліво і вправо від точки O відкладають відрізки, що дорівнюють стороні шестикутника. Уздовж осі y симетрично точці O відкладають відрізки, які в сумі дорівнюють відстані s між протилежними сторонами шестикутника — для ізометричної і $s/2$ для фронтальної диметричної проєкції. Від точок, знайдених на осі y , проводять вправо і вліво паралельно осі x відрізки, які дорівнюють половині сторони шестикутника. Кінці відрізків з'єднують з точками на осі x		

Побудова диметричної аксонометрії деталі з круглим наскрізним отвором.



Побудова ізометричної проекції деталі з отвором.



Питання для самоконтроля

1. Суть аксонометричної проекції деталі?
2. Види аксонометричного проектування
3. Утворення аксонометричного зображення предмета

Домашнє завдання

1. Опрацювати матеріал уроку
2. Знати відповіді на питання для самоконтроля