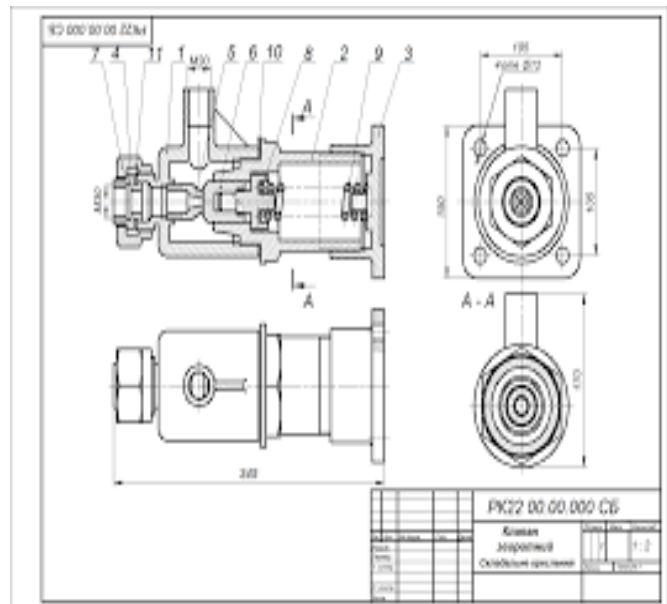
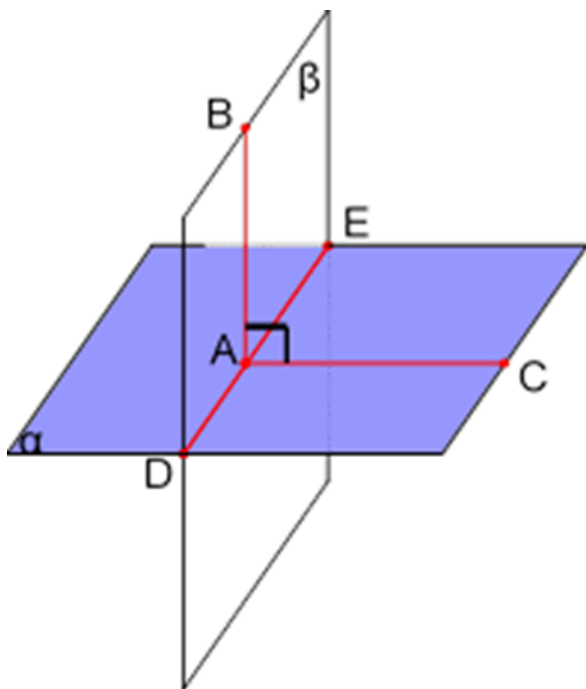


**Методична розробка відкритого уроку
геометрії на тему:**

***«Ортогональне проектування в професії
слюсаря-ремонтника»***



Підготувала:

викладач II категорії

Краснова Алла Василівна

Розглянуто на засіданні методичної
комісії природничо-математичної
підготовки

Протокол №__ від__

Голова мк _____ В.І.Маліванчук

Вінниця 2022

Методична мета: формування цифрової компетентності учнів на уроці математики шляхом застосування інформаційних технологій, формування

інтересу до вивчення дисципліни через використання ІКТ та гейм-технологій на уроці математики, демонстрація зв'язку математики з професією «Слюсар-ремонтник, слюсар з ремонту КТЗ» через реалізацію між предметних зв'язків предмету «Математика» з предметом «Технічне креслення».

*Геометрія кладе в основу чисте споглядання простору»
Іммануїл Кант, німецький філософ*

АНОТАЦІЯ

Актуальність теми розробки аргументується тим, що вивчення геометрії у професійно-технічних навчальних закладах потребує від учня значних зусиль у формуванні вмінь і навичок при розв'язанні задач. Для оволодіння шкільною програмою з геометрії недостатньо знати основні означення та теореми. Одними з найважливіших якостей, необхідних учневі, є:

- просторове уявлення;
- абстрактне мислення;
- вміння читати креслення;
- розвинуті навички із чотирьох основних процесів роботи з інформацією, а саме її сприйняття, запам'ятовування, обробка і відтворення;
- навички із аналізу та синтезу при розв'язуванні задач та засвоєнні нового матеріалу;
- вміння застосовувати набуті знання на практиці і в професійній діяльності.

Ефективному засвоєнню знань сприяє застосування комп'ютерних технологій на уроці, а формуванню мотивації навчання сприяє зв'язок навчального матеріалу з демонстрацією можливості застосування його в майбутній професії. Адже теорія, що напряду пов'язана з практикою, краще сприймається і запам'ятовується учнями.

Для підвищення мотивації навчання, формування стійкого інтересу до вивчення математики, оперативності контролю та корекції знань учнів на уроці використані інформаційно-комунікаційні технології та інтерактивні методи навчання.

Використання мультимедійних презентацій сприяє наочності викладеного матеріалу, кращого сприймання та запам'ятовування його учнями.

ВСТУП

Сучасні вимоги до освітнього процесу та потреби сучасних учнів вимагають нових підходів до підготовки та проведення уроків математики, особливо в професійно-технічних навчальних закладах.

Сприймання та засвоєння навчального матеріалу, особливо в умовах змішаного та дистанційного навчання, практичне неможливе без застосування інформаційно-комунікаційних технологій, інтерактивних методів навчання та освітньо-цифрового навчального середовища

Крім того, здобувачі освіти технічних спеціальностей повинні володіти основними математичними та цифровими компетенціями для опанування професії на належному рівні. Тому відновлення частково втраченої у школі мотивації до вивчення математики – питання номер для викладача ЗП(ПТ)О.

Щоб викликати в учнів інтерес до вивчення математики, необхідно продемонструвати її зв'язок з професійною діяльністю і можливість застосування на практиці. Тому під час підготовки уроків варто підбирати завдання професійного спрямування, використовувати між предметні зв'язки математики з іншими дисциплінами, особливо спецпредметами та виробничим навчанням.

Урок геометрії на тему «Ортогональне проектування в професії слюсаря-ремонтника» розроблений для учнів І курсу, що навчаються за професією «Слюсар-ремонтник, слюсар з ремонту колісних транспортних засобів». Ортогональне проектування та його властивості розглядається наприкінці вивчення теми «Перпендикулярність прямих і площин у просторі».

На уроці застосовано:

- ✓ мультимедійні презентації;
- ✓ гейм-технології – проходження тестування на перевірку засвоєних на уроці знань шляхом сканування QR-коду;
- ✓ метод проектів – на уроці групи учнів представляють попередньо підготовані проекти про історію виникнення ортогонального проектування та його застосування для виконання технічних креслень;
- ✓ інтерактивні методи навчання:
 - «Уявний мікрофон». Учням пропонуються запитання для актуалізації опорних знань, на які вони відповідають по черзі, передаючи один одному уявний мікрофон;
 - Інтерактивні вправи для актуалізації опорних знань, а також на закріплення нових знань, створені за допомогою сервісу LearningApps.org;
 - Проведення тестування на закріплення нових знань на ресурсі Всеосвіта шляхом сканування QR-коду;

Проведення актуалізації опорних знань та закріплення нових знань за допомогою інтерактивних вправ стимулює пізнавальну діяльність учнів, підвищує інтерес до навчання та увагу. Використання на уроці завдань професійного спрямування та задач прикладного змісту підвищує мотивацію до вивчення предмету.

Групова робота учнів над проектом виховує відповідальне ставлення до виконання початкових завдань, формує навички пізнавально-дослідницької діяльності.

Використання онлайн-тестування через посилання або сканування QR-коду на уроці дозволяє оперативно оцінити всіх учнів з можливістю побачити кожному учня свою оцінку за урок по закінченню тесту.

Такі форми роботи на уроці, а також застосування завдань професійного спрямування сприяють активізації пізнавальної активності учнів, викликають інтерес до вивчення теми та предмету в цілому, мотивують їх до навчання, забезпечують постійну зміну видів діяльності на уроці, щоб уникнути перевтоми учнів і втрату концентрації уваги.

Ортогональне проектування широко застосовується при побудові різноманітних креслень деталей, а тому знання його властивостей необхідні для успішного опанування професією. Вміння створити, а також прочитати креслення необхідні для кваліфікованого робітника в його професійній діяльності.

Для закріплення властивостей ортогонального проектування використовуються завдання професійного спрямування, що реалізує між предметні зв'язки та забезпечує зв'язок математики з практикою та демонструє можливість застосування набутих учнями знань в обраній професії.

ПЛАН-КОНСПЕКТ УРОКУ

Предмет: Геометрія

Тема за програмою: Перпендикулярність прямих та площин у просторі.

Тема уроку: Ортогональне проектування в професії слюсаря-ремонтника.
Група №10, курс I, професія: «Слюсар ремонтник, слюсар з ремонту колісних транспортних засобів».

Мета уроку:

навчальна: ознайомити учнів з поняттям ортогонального проектування, сформулювати властивості ортогонального проектування, сформулювати теорему про площу ортогональної проекції многокутника; формування вмінь учнів виконувати рисунки, розв'язувати задачі на властивості ортогонального проектування; навести приклади ортогонального проектування в житті, його застосування в технічному кресленні, звернути увагу учнів на зв'язок предмета з обраною професією слюсар-ремонтник, слюсар з ремонту колісних транспортних засобів;

розвиваюча: розвивати пам'ять, логічне, абстрактне і системне мислення, просторову уяву, технічну грамотність, графічну культуру, ініціативу, комунікативні навички; пізнавальний інтерес до геометрії; сприяти розвитку самостійності і творчості, розвивати цифрову компетентність; вміння знаходити необхідну інформацію за допомогою ІКТ та інших джерел інформації;

виховна: виховувати вміння працювати самостійно та в команді, цілеспрямованість в досягненні навчальної мети, усвідомлення необхідності вивчення даної теми та її зв'язку з майбутньою професією «слюсар-ремонтник, слюсар з ремонту колісних транспортних засобів».

Міжпредметні зв'язки:

- ✓ спецтехнологія;
- ✓ технічне креслення;
- ✓ будова й експлуатація автомобілів;
- ✓ допуски і технічні виміри;
- ✓ історія.

Комплексно-методичне забезпечення уроку:

- ✓ інтерактивна дошка;
- ✓ мультимедійна презентація;
- ✓ онлайн-сервіси;
- ✓ тестові завдання;
- ✓ деталі автомобіля;
- ✓ картки-завдання для груп.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань, урок з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та професійної спрямованості.

Методи проведення уроку:

- ✓ дослідницько-пошуковий;

- ✓ бесіда;
- ✓ мультимедійна презентація;
- ✓ групова робота;
- ✓ гейм-технології;
- ✓ метод проектів;
- ✓ інтерактивні методи: вправи «уявний мікрофон»; «асоціативний куш»

СТРУКТУРА УРОКУ

- I. Організаційна частина2 хв.**
- 1.1. Перевірка наявності учнів.
 - 1.2. Перевірка готовності учнів до уроку.
 - 1.3. Перевірка організації робочих місць та дотримання учнями правил охорони праці.
- II. Мотивація навчальної діяльності учнів.....2 хв.**
- 2.1. Вступна бесіда викладача.
 - 2.2. Повідомлення теми, мети, епіграфу уроку.
- III. Актуалізація і корекція опорних знань.....10 хв.**
- 3.1. Інтерактивні вправи за допомогою сервісу LearningApps.org
 - 3.2. Інтерактивна вправа «асоціативний куш».
- IV. Засвоєння нових знань умінь та навичок.....15 хв**
- 4.1. Розповідь вчителя, ілюстрована мультимедійною презентацією.
 - 4.3. Демонстрація учнями своїх проектних робіт.
- V. Закріплення знань, умінь та навичок12 хв.**
- 5.1. Інтерактивна вправа «уявний мікрофон».
 - 5.2. Робота в групах, розв'язування задач професійного спрямування.
 - 5.3. Виконання тестових завдань на онлайн ресурсі Всеосвіта.
- VI. Підведення підсумків уроку.....2 хв.**
- 6.1. Аналіз діяльності учнів у процесі всього уроку.
 - 6.2. Повідомлення та обґрунтування оцінок.
 - 6.3. Заключне слово викладача.
- VII. Повідомлення домашнього завдання.....2 хв.**

Методична розробка уроку на тему: «Ортогональне проектування в професії слюсаря-ремонтника»

Епіграф до уроку:

*«Геометрія кладе в основу чисте споглядання простору»
Іммануїл Кант, німецький філософ*

I. Організаційна частина

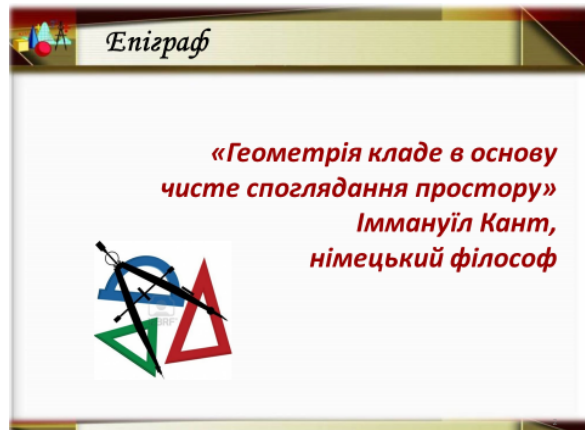
- 1.1. Перевірка наявності учнів.
- 1.2. Перевірка готовності учнів до уроку.
- 1.3. Перевірка організації робочих місць та дотримання учнями правил охорони праці.

II. Мотивація навчальної діяльності учнів

2.1. Вступна бесіда вчителя

Вивчаючи стереометрію, ми зіткнулися з проблемою зображення просторових фігур на площині. З давніх давен це питання хвилювало не лише математиків, а й художників, конструкторів, архітекторів та креслярів. Вихід із ситуації підказала сама природа, адже таке явище як тінь – це не що інше, як приклад зображення просторових об'єктів на площині. Пучок променів світла, потрапляючи на об'єкт, відтворює на площині його обриси.

У математиці цей процес називається проектуванням.



2.2. Повідомлення теми, мети, епіграфу уроку.

Ми з вами вивчили паралельне проектування під час вивчення теми: «Паралельність прямих і площин в просторі». На сьогоднішньому уроці ми вивчимо ортогональне проектування і

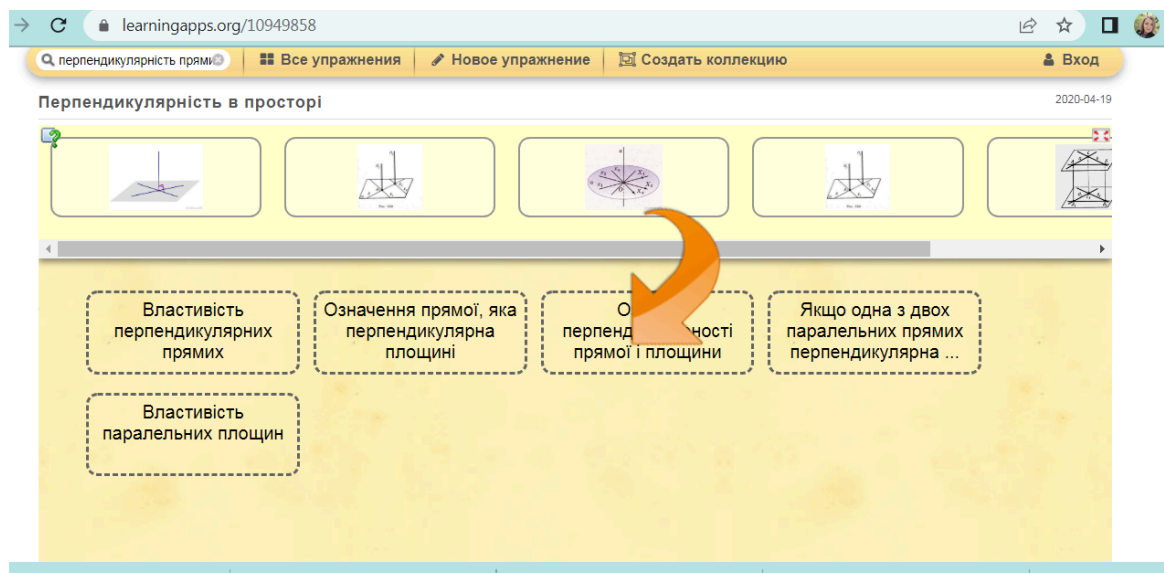
його застосування в технічному кресленні. Адже у вашій подальшій професійній діяльності вам доведеться часто мати справу з кресленнями, тому ви повинні вміти їх читати і виконувати. Саме для цього ви повинні знати властивості ортогонального проектування.

Тому вам треба бути зібраними і уважними на уроці, адже ця тема тісно пов'язана з повсякденним життям. Всі предмети простору що нас оточують створені за законами геометрії. Тому епіграфом до уроку є вислів німецького філософа І.Канта «Геометрія кладе в основу чисте споглядання простору» Сьогодні ми розглянемо новий вид проектування.

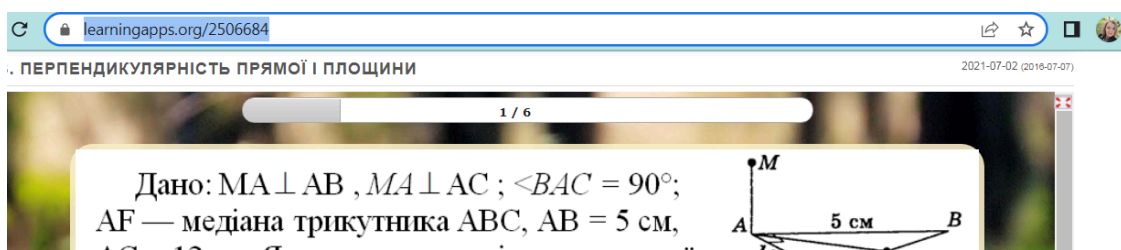
III. Актуалізація і корекція опорних знань

3.1. Інтерактивні вправи за допомогою сервісу LearningApps.org

Учням пропонується виконати інтерактивні вправи на онлайн сервісі LearningApps.org за допомогою інтерактивної дошки.
<https://learningapps.org/10949858>



<https://learningapps.org/2506684>



3.2. Інтерактивна вправа «асоціативний куц»

Вправа «Асоціативний куц».

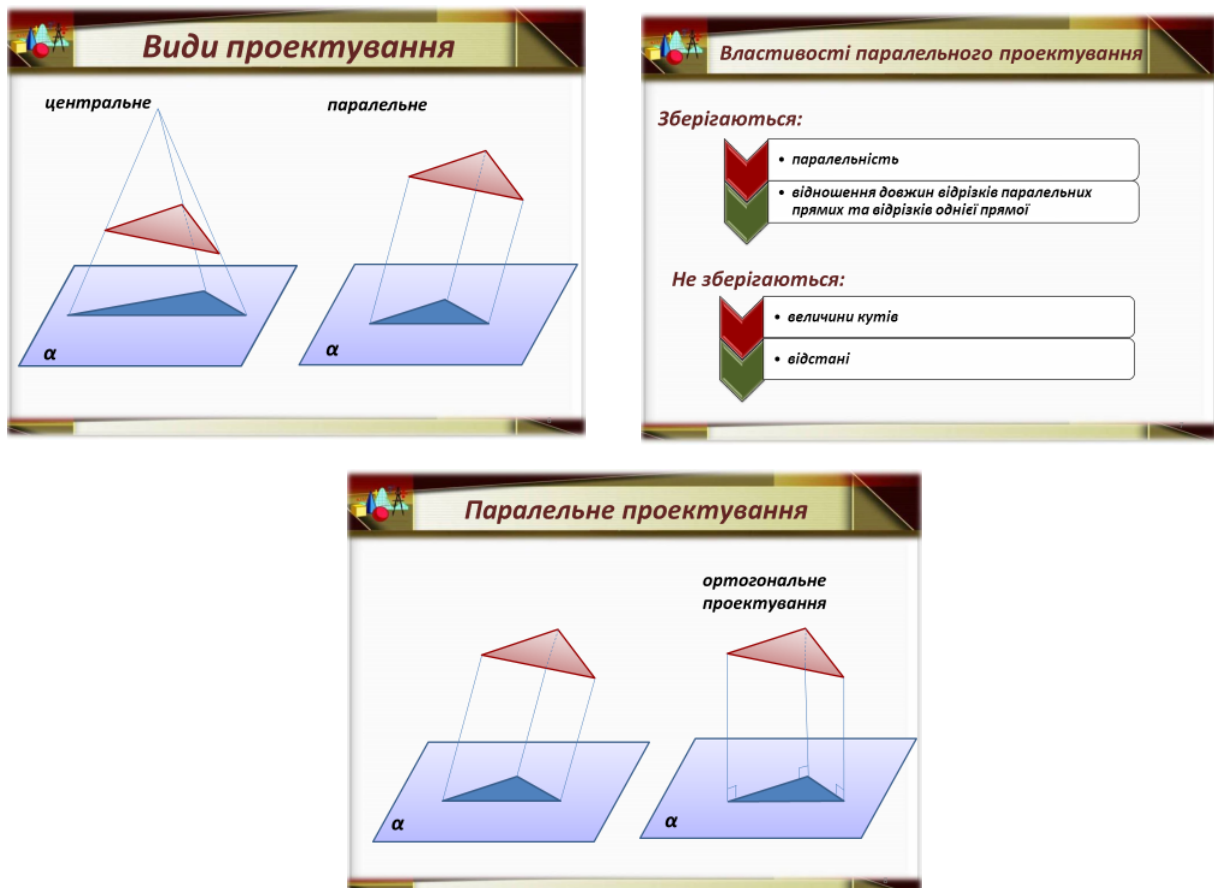
- Коли ви чуєте термін «проектування», які асоціації у вас виникають, які терміни спадають на думку?
- Як називається площина α ?
- Як називається пряма a ? Точка A_1 ?
- Які види проектування вам відомі?
- Яке проектування називається центральним, ортогональним?



Метод центрального проектування дає наочне зображення, бо саме центральна проєкція оточуючих предметів утворюється на сітківці ока. Саме нею користуються художники, називаючи перспективою.

Для математиків, інженерів та інших фахівців кращим виявилось паралельне проектування, бо воно є простішим у плані виконання зображень і зберігає більше властивостей реальних об'єктів.

Давайте пригадаємо властивості паралельного проектування. Іноді трапляється так, що проектуюча пряма перпендикулярна до площини проектування. Таке проектування називається ортогональним і саме його ми будемо вивчати на цьому уроці. Термін «ортогональність» походить від двох грецьких слів, що означають «прямий кут».



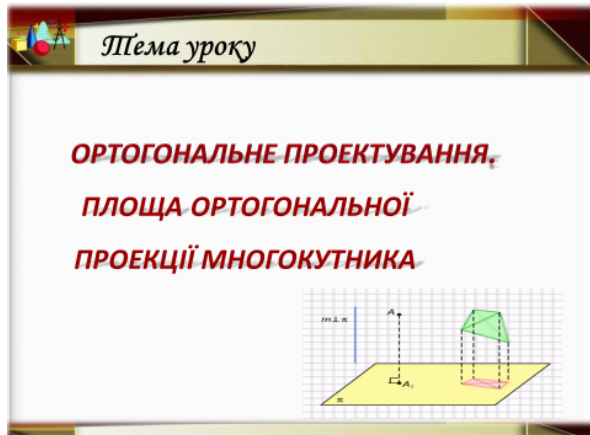
IV. Засвоєння нових знань умінь та навичок

4.1. Розповідь вчителя, ілюстрована мультимедійною презентацією.

Ви вже знаєте, як зображати просторові фігури на площині. Розглянемо окремий його вид. Нехай по проектування задано площиною проєкцій a і напрямом проектування – прямою. Якщо пряма l перпендикулярна до площини a , то таке проектування називають *ортогональним* або *прямокутним*.

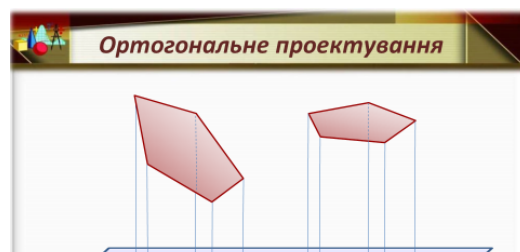
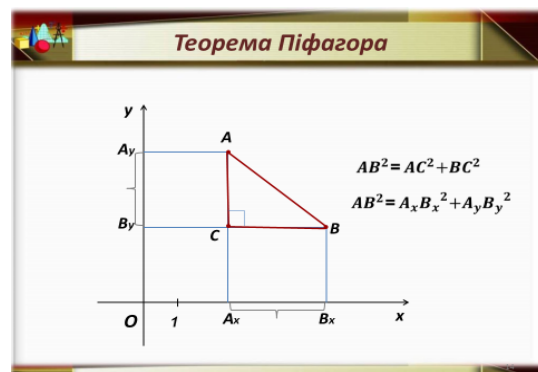
При ортогональному проектуванні усі проектувальні прямі перпендикулярні до площини проєкцій. Проекцією точки A при ортогональному проектуванні є основа перпендикуляра A_1 , проведеного з даної

точки до площини. Проекцією фігури F на площину називають фігуру F_1 , яка складається з проєкцій усіх точок фігури F .



Оскільки ортогональне проектування є різновидом паралельного, то воно зберігає і всі його властивості, зокрема точки зображаються точками, відрізки – відрізками або точками, прямі – прямими або точками і т. д. Довжини відрізків, як відомо, не зберігаються, а як саме вони можуть змінюватися? Чому? пояснення може ґрунтуватися на наслідку з теореми Піфагора, яка, до речі, на мові ортогонального проектування може бути перефразована так: «Квадрат довжини будь-якого відрізка дорівнює сумі квадратів його ортогональних проєкцій на 2 взаємно перпендикулярні прямі».

Аналогічне твердження правильне і для простору, воно називається просторовою теоремою Піфагора і може бути сформульоване так: «Квадрат довжини будь-якого відрізка дорівнює сумі квадратів довжин його проєкцій на три взаємно перпендикулярні прямі». (Пропонується бажаючим на наступний урок підготувати доведення теореми).

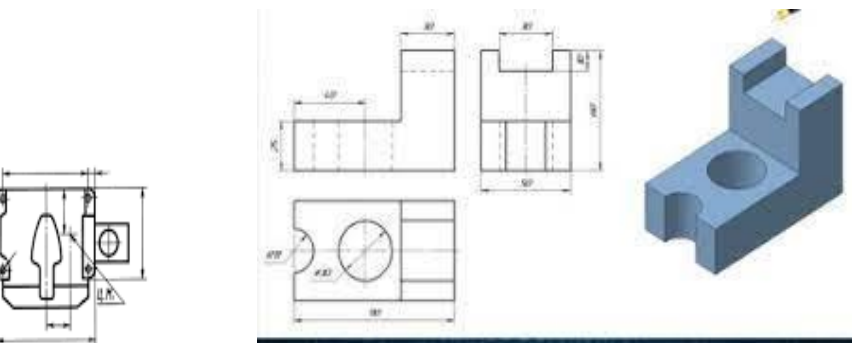


4.3. Демонстрація учнями своїх проектних робіт.

Команди учнів, які отримали домашнє завдання, захищають свої проекти по застосуванню ортогонального проектування при побудові креслень.

У кресленні застосовується ортогональне проектування, тобто паралельне проектування прямими. Які перпендикулярні до площини проекції. Креслення деталей машин дістаємо ортогональним проектуванням на одну. Дві або три взаємно перпендикулярні площини. Ці площини називають площинами проекцій.

На малюнку показано проектування болта на дві площини: горизонтальну H і вертикальну V . Виготовляючи креслення деталей машин, використовують різні умовності, передбачені стандартом. Зокрема, різьба умовно зображується суцільною тонкою лінією, а центрові і осьові – штрих пунктирними лініями. Ці умовності зображень застосовано на кресленні болта.



Давайте з'ясуємо, як саме залежить площа ортогональної проекції многокутника від кута між площиною многокутника та площиною проекції.

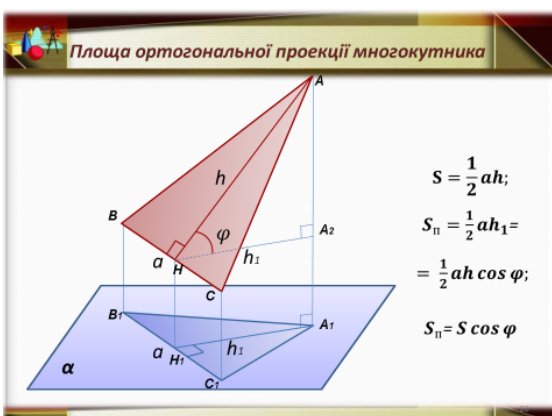
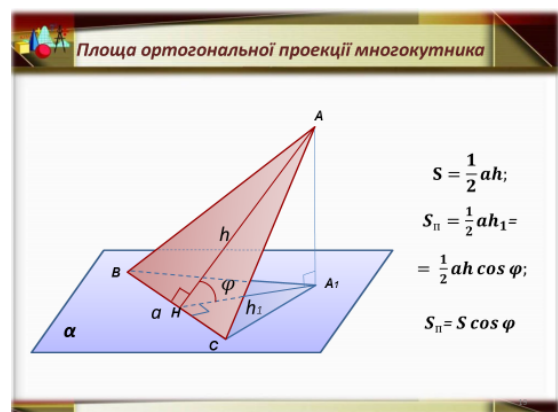
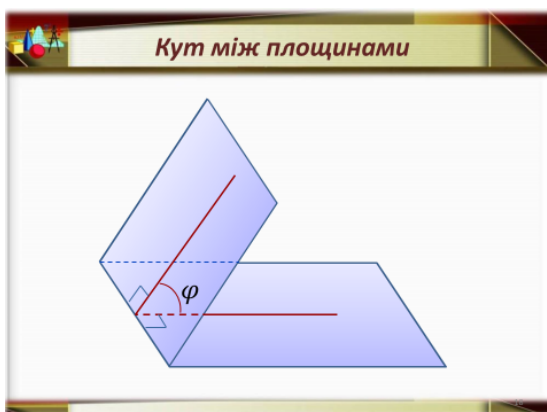
Для початку розглянемо найпростіший випадок, коли многокутником є трикутник, одна сторона якого належить площині проектування.

Висновок: $S_{\Pi} = S \cos \varphi$.

- Що зміниться, якщо сторона трикутника не належатиме площині, а буде паралельною їй? Чому?
- А якщо трикутник не має жодної сторони, паралельної площині проектування?
- А якщо матимемо справу не з трикутником, а з довільним многокутником?

Формулювання висновку.

Теорема: Площа ортогональної проекції многокутника на площину дорівнює добутку його площі на косинус кута між площиною многокутника та площиною проекції.



V. Закріплення знань, умінь та навичок

5.1. Інтерактивна вправа «уявний мікрофон».

Інтерактивна права «Мікрофон»

1. Чи може ортогональна проекція трикутника бути відрізком?
(Так. Якщо площа трикутника перпендикулярна до площини проєкцій)
2. Чи може проекцією кола бути:
 - коло;
 - відрізок;
 - еліпс?(Так, Так, Так)
3. Чи може проекція відрізка на площину бути :
 - меншою за відрізок;
 - рівною відрізкові;
 - більшою за відрізок?(Так, так, ні)
4. Яка фігура може бути ортогональною проекцією многокутника?
5. Як може змінюватися площа многокутника?
6. Чи може площа ортогональної проекції многокутника дорівнювати площі даного многокутника? Коли це можливо? Чому так відбувається?
7. Від чого залежить те, на скільки зменшується площа многокутника при ортогональному проектуванні?

5.2. Робота в групах, розв'язування задач професійного спрямування.

Учні діляться на чотири групи по рівню знань і отримують завдання на картках.

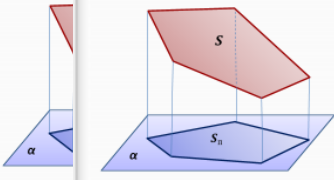
Задача 1. Знайти площу ортогональної проекції многокутника, площа якого дорівнює 50см^2 , а кут між площиною многокутника і площиною проекції дорівнює 60° .

Задача 2 . Знайти площу многокутника, якщо площа його ортогональної проекції 50см^2 , а кут між площиною многокутника і площиною його проекції дорівнює 45° .

Задача 3. Площа многокутника 64см^2 , а площа його ортогональної проекції $32\sqrt{3}\text{см}^2$. Знайти кут між площиною многокутника та площиною проекції.

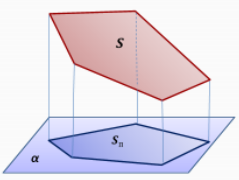
Задача 4. Ребро куба дорівнює a . Знайти площу перерізу куба площиною, яка проходить через вершину основи під кутом 30° до цієї основи і перетинає всі бічні ребра.

Задача 2



$S_n = 50 \text{ см}^2$
 $\varphi = 45^\circ$
 $S = ?$
 $S_n = S \cos \varphi$
 $S = \frac{S_n}{\cos \varphi} = \frac{50}{\cos 45^\circ} = \frac{50}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{50 \cdot 2}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \text{ (см}^2\text{)}$
Відповідь: $50\sqrt{2} \text{ см}^2$.

Задача 3



$S = 64 \text{ см}^2$
 $S_n = 32\sqrt{3} \text{ см}^2$
 $\varphi = ?$
 $S_n = S \cos \varphi$
 $\cos \varphi = \frac{S_n}{S} = \frac{32\sqrt{3}}{64} = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 $\varphi = 30^\circ$.
Відповідь: 30° .

є а.
різу куба
ходить
ви під
снову і
і ребра.

Обговорюються і перевіряються результати розв'язання задач з протилежних груп.

5.3. Виконання тестових завдань на онлайн ресурсі Всеосвіта.

За допомогою QR-коду учні переходять на онлайн-тестування <https://vseosvita.ua/test/start/awj416>



КАБІNET УЧНЯ
Краснова Алла

Ваше прізвище, ім'я:
Зберегти

Тестування на тему: **Ортогональне проектування**

Автор тесту: Краснова Алла

Зверніть увагу, що під час проходження тестування вчитель Краснова Алла бачить IP-адресу та назви операційної системи і браузера пристрою, на якому ви працюєте.

Ця інформація не належить до персональних даних, проте дозволяє вчителю контролювати сумлінність учнів, які беруть участь у тестуванні.

VI. Підведення підсумків уроку

6.1. Аналіз діяльності учнів у процесі всього уроку.

6.2. Повідомлення та обґрунтування оцінок.

6.3. Заключне слово викладача.

Підведемо підсумки уроку. Кожен поділиться враженнями про сьогоднішній урок шляхом передачі уявного мікрофона, відповідаючи на запитання:

- Чи сподобався вам урок?
- Що нового ви дізналися на цьому уроці?
- Де застосовують ортогональне проектування? Наведіть приклади.

VII. Повідомлення домашнього завдання

Домашнє завдання: опрацювати § 14, задачі № 514, 518.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Математика. Рівень стандарту: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів : рівень стандарту / Г. П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г.. – К.: «Освіта», 2018. – 287 с.: іл.
2. Геометрія. 10кл. : збірник задач і контрольних робіт / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х.: Гімназія, 2011. – 114с.: іл.
3. Математика: Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / Уклад. : А. М. Капіносов, Г. І. Білоусова, Г. В. Гап'юк, Л. І. Кондратьєва, О. М. Мартинюк, С. В. Мартинюк, Л. І. Олійник, П. І. Ульшин, Щ. Й Чиж. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2013. – 528с.