

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Факультет математики та інформатики

Кафедра математики та інформатики і методики навчання

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти
на тему «Використання інформаційних технологій до побудови
стереометричних фігур та їх перерізів»

Виконав:

магістрантка II курсу, групи СОМ(М)-2
спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика)

Мельничук Лариса Василівна

Керівник Пилипів Володимир Михайлович

Рецензет _____

Івано-Франківськ – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ ПОБУДОВИ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР ТА ПЕРЕРІЗІВ.....	6
1.1. Значення та застосування побудови стереометричних фігур.....	6
1.2 Основні принципи, засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур.....	14
1.3. Аналіз перерізів та їх визначення.....	20
РОЗДІЛ 2 ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МЕТОДУ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР.....	27
2.1 Розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур.....	27
2.2 Інтерактивні методи вивчення геометричних структур.....	30
2.3 Обробка та візуалізація даних за допомогою ІКТ.....	33
РОЗДІЛ 3 ПРИКЛАДИ І ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	36
3.1 Машинне навчання та обробка натуральної мови (NLP).....	36
3.2 Інноваційний засіб для вивчення стереометрії	39
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

З розвитком інформаційних технологій в сучасному світі, сфера стереометрії отримала новий імпульс та можливості завдяки використанню високоточних інструментів та програмного забезпечення для візуалізації та аналізу тривимірних об'єктів. Інформаційні технології стали ключовим інструментом в розробці та вивченні стереометричних фігур та їх перерізів, розкриваючи нові можливості для дослідження та практичного застосування в цій галузі.

Зв'язок із стереометрією: стереометрія, яка досліджує геометричні об'єкти у тривимірному просторі, отримала новий імпульс завдяки сучасним інформаційним технологіям. Використання комп'ютерних програм для моделювання, візуалізації та аналізу стереометричних фігур дозволяє не лише докладно досліджувати їх властивості, але й застосовувати отримані знання у різноманітних галузях, включаючи архітектуру, інженерію, медицину та інші.

Віртуальне моделювання: застосування інформаційних технологій дозволяє виробити точні та реалістичні віртуальні моделі стереометричних фігур, що полегшує їх вивчення та аналіз. Використання спеціалізованих програм для віртуального моделювання відкриває широкі можливості для студентів, дослідників і фахівців у сфері стереометрії.

Визначення перерізів: інформаційні технології дозволяють визначати та аналізувати різноманітні перерізи стереометричних об'єктів, надаючи можливість вивчення їхніх властивостей в різних проекціях та площинах. Це важливо не лише для академічних досліджень, але і для вирішення реальних завдань у практиці.

Тема використання інформаційних технологій в побудові стереометричних фігур та аналізі їх перерізів є дуже актуальною в сучасному світі, і це може бути підтверджено рядом аргументів:

1. Віртуалізація та віртуальне моделювання: застосування комп'ютерних програм для віртуального моделювання дозволяє створювати точні та реалістичні тривимірні моделі об'єктів. Це не лише полегшує вивчення

стереометрії, але і відкриває нові можливості для розуміння і аналізу просторових властивостей геометричних тіл.

2. Освітні технології: застосування інформаційних технологій у навчанні стереометрії робить матеріал доступнішим та зрозумілішим. Інтерактивні підходи до вивчення за допомогою комп'ютерних програм сприяють більшому залученню студентів та розвитку їхніх навичок у сфері геометричного аналізу.

3. Промислові застосування: інформаційні технології використовуються в інженерії та дизайні для моделювання та аналізу складних тривимірних об'єктів. Це особливо важливо в архітектурі, інтер'єрному дизайні, машинобудуванні та інших галузях, де точність та візуалізація мають велике значення.

4. Медичні застосування: у медичній галузі інформаційні технології використовуються для моделювання та аналізу тривимірних об'єктів, таких як органи та тканини. Це допомагає лікарям краще розуміти структуру та взаємодію органів під час планування операцій та лікування.

5. Розробка інтерактивних засобів навчання: створення інтерактивних програм для навчання стереометрії сприяє розвитку новітніх методів викладання та стимулює інтерес до математики та геометрії серед учнів.

6. Дослідження та вивчення: інформаційні технології відкривають нові можливості для досліджень у галузі стереометрії, дозволяючи ефективно аналізувати та порівнювати різні геометричні форми.

Отже, використання інформаційних технологій для побудови стереометричних фігур та аналізу перерізів має великий потенціал у різних сферах та продовжує залишатися актуальною та перспективною.

Мета дослідження полягає в розкритті потенціалу інформаційних технологій у вивченні та практичному використанні стереометрії та її застосуванні в різних сферах.

Досягнення мети курсової роботи здійснюється шляхом вирішення наступних завдань:

- дослідити значення та застосування побудови стереометричних фігур;

- визначити основні принципи, засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур;
- виконати аналіз перерізів та їх визначення;
- дослідити розробку програмних засобів для аналізу стереометричних фігур;
- визначити інтерактивний метод вивчення геометричних структур;
- дослідити які є інноваційні методи до вивчення стереометричних фігур.

Об'єктом дослідження – є систематичний та глибокий аналіз способів, які використовуються для вивчення, моделювання, та аналізу стереометричних об'єктів за допомогою інформаційних технологій.

Предметом дослідження - є самі інформаційні технології, в застосуванні до процесів побудови, аналізу та вивчення тривимірних геометричних об'єктів.

Методологія дослідження є важливою частиною наукового дослідження. Для дослідження на тему "Використання інформаційних технологій до побудови стереометричних фігур та перерізів" використали різноманітні методи, а саме: літературний огляд, аналіз існуючих програм та систем, експерименти з віртуальною реальністю, створення інтерактивних навчальних засобів, аналіз віртуальних експериментів, спостереження та анкетування.

Отримані результати нашого дослідження можуть мати важливе практичне значення в різних сферах, а саме: освіта, промисловість, медицина, архітектура та дизайн, розробка віртуальної реальності, крос-культурна дослідження.

Структура дипломної роботи: робота складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ТЕОРІЯ ПОБУДОВИ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР ТА ПЕРЕРІЗІВ

1.1. Значення та застосування побудови стереометричних фігур

Стереометрія, яка вивчає просторові відносини та конфігурації об'єктів, відіграє важливу роль у різноманітних сферах нашого життя. Значення та застосування побудови стереометричних фігур надзвичайно великі і відображаються в різних аспектах науки, техніки та повсякденного життя [3, с. 14].

Стереометричні фігури - це вагома область геометрії, яка вивчає геометричні об'єкти у тривимірному просторі. Вони є основними будівельними блоками для розуміння форм і об'ємів у тривимірному світі. Вивчення стереометрії надає можливість аналізувати та моделювати складні тривимірні об'єкти, що є важливим в різних науках та сферах життя.

Стереометричні фігури можуть бути різноманітними і захоплюючими: від простих паралелепіпедів та кубів до складних пірамід і конусів. Кожна фігура має свої унікальні характеристики, такі як об'єми, площі поверхонь та взаємовідношення між різними частинами об'єкта.

Розуміння стереометричних фігур є важливим в різних галузях, включаючи інженерію, архітектуру, фізику, комп'ютерну графіку та інші науки [3, с. 15].

Ключові елементи, які чітко та функціонально охарактеризують значення застосування та спектри використання:

1. Архітектура та дизайн: в області архітектури та дизайну побудова стереометричних фігур грає важливу роль, забезпечуючи точне моделювання та планування об'єктів у тривимірному просторі.

Основні аспекти та застосування стереометрії у цих галузях:

- 1.1. Архітектурне проектування:

- Створення просторових моделей: архітекти використовують стереометрію для створення тривимірних моделей будівель та інфраструктурних об'єктів, щоб краще розуміти їх форму та просторове розташування.
- Віртуальні прогулянки: використання стереометричних фігур у віртуальних просторах дозволяє архітекторам та клієнтам долучитися до віртуальних прогулянок навколо будівель ще до їхньої фізичної реалізації.

1.2. Дизайн інтер'єру:

- Просторове планування: дизайнери інтер'єру використовують стереометрію для планування та розташування меблів та декору в просторі так, щоб досягти оптимального естетичного та функціонального ефекту.
- Візуалізація дизайну: стереометрія дозволяє створювати тривимірні візуалізації дизайну інтер'єру, щоб клієнти могли краще уявити, як виглядатиме простір після реалізації дизайнерських концепцій.

1.3. Ландшафтний дизайн:

- Моделювання територій: стереометрія використовується для моделювання рельєфу, розташування рослин та елементів ландшафту для створення гармонійних та функціональних зовнішніх просторів.
- Планування елементів: допомагає визначити оптимальне розташування структур, доріжок та інших об'єктів на території.

1.4. Віртуальний дизайн:

- Розробка комп'ютерних ігор та симуляцій: стереометрія є ключовою для створення реалістичних віртуальних світів та об'єктів у комп'ютерних іграх і симуляціях.

1.5. Графічний дизайн:

- Тривимірна графіка: використовується для створення тривимірних графічних елементів для рекламних матеріалів, веб-дизайну та інших медійних продуктів.

Взагалі, стереометрія в архітектурі та дизайні дозволяє створювати більш точні та реалістичні моделі об'єктів, сприяючи вдосконаленню планування, концепцій та візуалізації [3, с. 14].

2. Інженерія: інженерія - це важлива і науково-технічна галузь, що вивчає та застосовує різні наукові і технічні принципи для розробки, конструювання, виробництва та експлуатації різноманітних систем і технологій. Інженерія займається вирішенням складних завдань і проблем у різних галузях, спираючись на знання математики, природничих наук, технологій та інших галузей [5, с. 67].

Основні аспекти використання інженерії:

- Проектування технічних систем: інженери використовують стереометрію для моделювання та аналізу технічних систем, таких як машини та обладнання. Використання стереометричних фігур дозволяє точно визначати розміри, взаєморозташування та взаємодію компонентів систем, сприяючи розробці оптимальних технічних рішень.

- Геодезія та картографія: у геодезії важлива роль відводиться побудові просторових фігур для створення карт та визначення географічних об'єктів. Стереометрія є необхідним інструментом для визначення рельєфу місцевості, висот та інших параметрів земної поверхні, що є ключовим для геодезичних досліджень та картографічних робіт.

3. Медицина: використовує стереометричні фігури для різноманітних цілей, що включають:

- Медична діагностика та обстеження: в області медицини стереометрія використовується для створення тривимірних моделей органів та тканин. Це дозволяє лікарям отримувати більш деталізовану інформацію для діагностики захворювань, планування операцій та вибору ефективних методів лікування.

- Створення протезів та ортопедичних виробів: стереометрія використовується у виготовленні індивідуальних протезів, ортопедичних виробів та засобів реабілітації. Вона допомагає точно відтворювати форму тіла пацієнта, забезпечуючи комфорт і ефективність використання медичних виробів.

- Хірургічне планування: хірурги використовують стереометрію для планування хірургічних втручань. Це дозволяє заздалегідь визначити

оптимальний доступ до операційної області, розташування важливих структур та можливі ризики, що сприяє покращенню точності та безпеки операцій.

- Медичне навчання: стереометрія також використовується для розробки навчальних матеріалів та симуляторів для навчання майбутніх медичних фахівців. Інтерактивні тривимірні моделі сприяють кращому розумінню анатомії та медичних процесів.

Це лише декілька напрямків застосування стереометрії в медицині, яка вносить важливий спектр у діагностику та лікування хвороб, покращуючи якість медичної практики [9, с. 15].

4. Наука та дослідження: в науці та дослідженнях стереометричні фігури використовуються для різноманітних цілей, охоплюючи різні галузі. Ось деякі аспекти їх застосування:

4.1. Молекулярна та хімічна стереометрія:

- Визначення просторової структури молекул та хімічних сполук для дослідження їх властивостей та взаємодій.

4.2. Фізика та інженерія:

- Механіка: аналіз руху твердих тіл у тривимірному просторі, включаючи обертання та траєкторії.
- Електроніка та робототехніка: моделювання тривимірних об'єктів для дизайну та вдосконалення електронних пристроїв та роботів.

4.3. Геодезія та картографія:

- Створення точних просторових моделей для карт та географічних досліджень.

4.4. Комп'ютерна графіка та моделювання:

- Розробка візуальних ефектів, віртуальних світів та тривимірних об'єктів у галузі комп'ютерних технологій.

4.5. Медицина:

- Створення тривимірних моделей органів для точної діагностики, хірургічного планування та навчання.

4.6. Кристалографія:

- Визначення кристалічної структури матеріалів для дослідження їхніх властивостей.

4.7. Навчання та дослідження просторової геометрії:

- Використання стереометрії для розв'язання проблем та вивчення геометричних властивостей простору.

4.8. Архітектура та дизайн:

- Розробка тривимірних моделей для дизайну будівель, інтер'єрів та міського середовища.

Застосування стереометрії у науці та дослідженнях допомагає в розв'язанні складних завдань, моделюванні реальних об'єктів та розумінні їхньої просторової організації [11, с. 78].

5. Освіта: у сфері освіти стереометрія грає важливу роль у розвитку просторового мислення та математичних здібностей студентів.

Кілька аспектів, де використання стереометрії є значущим:

5.1. Математична освіта:

- Вивчення геометрії та просторової геометрії допомагає учням розуміти просторові відносини та властивості геометричних об'єктів.

5.2. Фізична освіта:

- Вивчення механіки, обертання та руху тіл у просторі, що сприяє розвитку фізичних знань та навичок.

5.3. Інженерна освіта:

- Студенти інженерних спеціальностей використовують стереометрію для моделювання та проектування технічних систем.

5.4. Комп'ютерні науки:

- Вивчення тривимірного моделювання та комп'ютерної графіки сприяє розвитку навичок у створенні та аналізі стереометричних об'єктів.

5.5. Медична освіта:

- Створення тривимірних моделей органів допомагає медичним студентам вивчати анатомію та планувати хірургічні втручання.

5.6. Архітектурна освіта:

- Студенти архітектурних факультетів використовують стереометрію для проектування будівель та розташування об'єктів у просторі.

5.7. Геодезична освіта:

- Вивчення стереометрії важливо для майбутніх геодезистів, які працюють з просторовою інформацією та картографією.

5.8. Вивчення просторового мислення:

- Стереометрія розвиває у студентів здатність розуміти та представляти тривимірний простір.

Загальне використання стереометрії в освіті сприяє розвитку аналітичних, технічних та креативних навичок студентів, що важливо для їх подальшого успіху у вибраній сфері [11, с. 67].

6. Виробництво: у виробничій сфері стереометрія може мати різноманітні застосування.

Функціонуючі аспекти, де побудова стереометричних фігур та перерізів може бути важливою:

6.1. Проектування та виробництво обладнання:

- Інженери використовують стереометрію для створення тривимірних моделей обладнання, допомагаючи виробникам краще розуміти його конструкцію.

6.2. Промисловий дизайн:

- Дизайнери використовують стереометрію для створення просторових моделей продуктів та деталей, щоб визначити їх форму та ергономіку.

6.3. Архітектурне проектування:

- Архітектори використовують стереометрію для створення 3D-моделей будівель та інженерних споруд для кращого розуміння їх архітектурної композиції.

6.4. Автомобільна промисловість:

- У виробництві автомобілів стереометрія використовується для проектування та аналізу елементів автомобільної конструкції.

6.5. Машинобудування:

- Виробництво машин та механізмів використовує стереометрію для оптимізації деталей та контролю якості продукції.

6.6. Виробництво електроніки:

- Побудова тривимірних моделей корисна при розробці та виробництві електронних пристроїв та плат.

6.7. Обробка металу та ливарне виробництво:

- Стереометрія використовується для створення точних моделей ливарних форм та вирізів для обробки металів.

6.8. Спорудження та будівництво:

- У будівництві важливою є побудова тривимірних моделей будівель та інженерних комунікацій для планування та управління будівельними процесами.

6.9. Контроль якості:

- Використання стереометрії у виробництві дозволяє контролювати розміри та геометричні параметри виробів для забезпечення якості продукції.

Стереометрія вирішує практичні завдання виробництва, забезпечуючи точність та ефективність у проектуванні, виробництві та контролі якості [13, с. 5].

7. Інтерактивні Технології: інтерактивні технології включають широкий спектр інструментів та застосунків, які взаємодіють із користувачем. У контексті побудови стереометричних фігур і перерізів інтерактивні технології можуть виявитися надзвичайно корисними.

Аспекти застосування інтерактивних технологій у цьому контексті:

7.1. Віртуальна реальність (VR) та розширена реальність (AR):

- За допомогою VR та AR можна створювати інтерактивні середовища, в яких користувач може взаємодіяти з тривимірними об'єктами, включаючи стереометричні фігури.

7.2. Інтерактивні моделі:

- Створення інтерактивних тривимірних моделей, де користувач може змінювати параметри та розглядати різні перспективи об'єктів.

7.3. Ігрові технології:

- В іграх можна реалізувати побудову стереометричних фігур як частину геймплею, дозволяючи гравцям взаємодіяти з просторовими об'єктами.

7.4. Тренажери та навчальні застосунки:

- Створення інтерактивних тренажерів для навчання побудові та аналізу стереометричних об'єктів.

7.5. Мультимедійні презентації:

- Використання інтерактивних презентацій, де глядачі можуть взаємодіяти з тривимірними об'єктами під час доповіді.

7.6. Інтерактивні заготовки:

- Створення платформ для інтерактивної побудови стереометричних фігур, де користувач може маніпулювати точками та лініями для формування об'єкта.

7.7. Відкриті джерела віртуальної реальності:

- Використання відкритих джерел та програм для створення власних інтерактивних тривимірних середовищ.

Інтерактивні технології дозволяють зробити процес побудови та вивчення стереометричних об'єктів більш цікавим, доступним та ефективним для користувачів [15, с. 88].

Отже, у сучасному світі побудова стереометричних фігур має значення як у навчальному, так і виробничому вимірах. Застосування цих фігур розповсюджується на різні галузі науки та техніки, зокрема в інженерії, медицині, геодезії, виробництві, архітектурі та багатьох інших.

Побудова стереометричних фігур використовується для моделювання складних об'єктів у тривимірному просторі. Інженери використовують ці техніки для проектування технічних систем, а лікарі – для моделювання анатомічних структур для діагностики та хірургічного планування. У геодезії це необхідно для створення точних карт та визначення географічних об'єктів.

За допомогою інтерактивних технологій, таких як віртуальна реальність та ігрові технології, побудова стереометричних фігур стає більш доступною та

цікавою для вивчення. Це розширює можливості освіти та навчання в цій області.

Таким чином, значення побудови стереометричних фігур виявляється у широкому спектрі галузей, що сприяє розвитку науки, техніки та освіти, спрощує вирішення конкретних завдань та покращує якість проектування та моделювання у різних сферах людської діяльності.

1.2. Основні принципи, засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур

Вивчення та розуміння основних принципів побудови стереометричних фігур є ключовим етапом у математичній та інженерній науці. Стереометрія, яка вивчає просторові об'єкти та їхні взаємини, визначається низкою важливих принципів, що дозволяють представляти та аналізувати тривимірний світ [13, с. 45].

Побудова стереометричних фігур базується на кількох основних принципах:

1. Точність та вимірювання: перший принцип - точність вимірювань. У стереометрії важливо мати точні вимірювання довжин, кутів та інших параметрів для відтворення реальних об'єктів у тривимірному просторі.
2. Координатна система: визначення положення точок у тривимірній просторі передбачає використання координатних систем. Це дозволяє однозначно визначити місцезнаходження об'єктів та їхні взаємні відстані (рис. 1.1.).

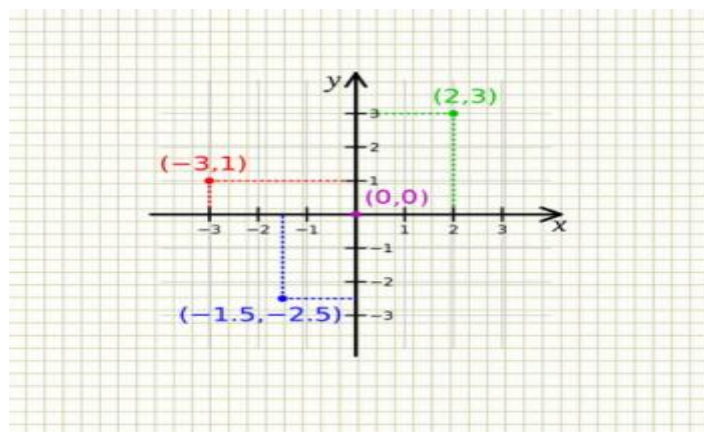


Рис. 1.1. Координатна площина визначення координат та побудова точок [14]

3. Геометричні конструкції: побудова стереометричних фігур використовує різні геометричні конструкції, такі як проєкції, об'єкції, витягування та інші методи, які дозволяють відобразити тривимірні об'єкти на площину (рис. 1.2.).

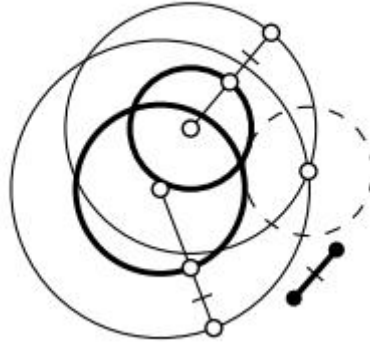


Рис. 1.2. Геометричні конструкції [4]

4. Тригонометричні функції: у випадках, коли використання тригонометричних функцій дозволяє ефективніше вирішити задачі побудови або аналізу стереометричних фігур, вони застосовуються для розрахунків кутів та відстаней (рис. 1.3).

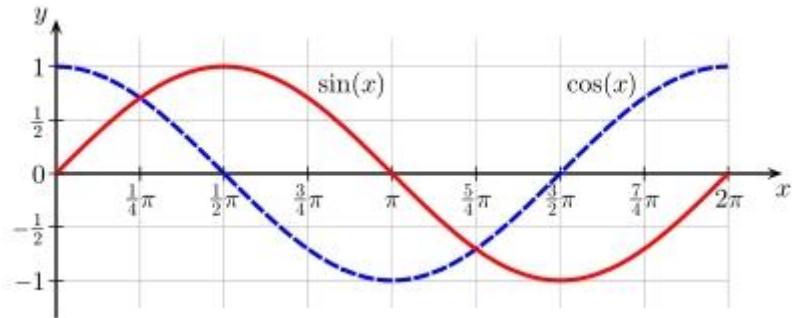


Рис. 1.3. Тригонометричні функції [5]

5. Використання відомих фігур: побудова стереометричних фігур може ґрунтуватися на використанні відомих геометричних об'єктів чи елементів, таких як прямі, площини, точки. Це спрощує задачі та дозволяє використовувати вже відомі властивості (рис. 1.4.).

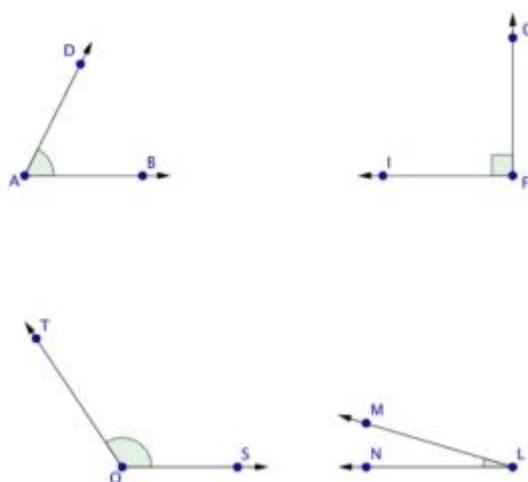


Рис. 1.4. Стереотипи використання відомих фігур [4]

6. Використання комп'ютерних технологій: у сучасних умовах широко використовуються комп'ютерні технології для побудови та моделювання стереометричних фігур. Це дозволяє ефективно вирішувати складні задачі та швидко створювати тривимірні моделі (рис. 1.5.).



Рис. 1.5. Використання комп'ютерних технологій для створення стереометричних фігур [13]

Зазначені принципи становлять фундамент для вивчення та використання стереометрії в різних галузях науки та техніки [11, с. 45].

В сучасному світі, завдяки розвитку технологій та інновацій, вивчення та робота зі стереометричними фігурами стає доступним та функціонуючим завданням. Одним із ключових аспектів успішного опанування цієї галузі є використання різноманітних засобів та інструментів. Згадані засоби не лише полегшують побудову стереометричних об'єктів, а й розширюють можливості їх аналізу та застосування у практиці.

Для побудови стереометричних фігур використовуються різноманітні засоби та інструменти, які допомагають в точному визначенні та аналізі об'ємних об'єктів у тривимірному просторі.

1. Лінійка та олівець: прості засоби, такі як лінійка та олівець, використовуються для нанесення ліній та побудови базових геометричних форм.
2. Компас: компас використовується для побудови кола та дуг, що може бути корисним при моделюванні та аналізі об'ємних фігур.
3. Циркуль: циркуль дозволяє побудувати кола та концентричні кільця, що може бути важливим для обчислень та аналізу стереометричних фігур.
4. Паралелограм та шаблони: використання паралелограмів та готових шаблонів спрощує побудову та дозволяє швидше створювати складні фігури.
5. Папір із спеціальними маркуваннями: використання паперу з координатами або іншими маркуваннями може допомогти в точних обчисленнях та побудовах у тривимірному просторі.
6. Тригонометричні таблиці та калькулятор: для точних обчислень кутів та відстаней часто використовуються тригонометричні таблиці та калькулятор.
7. Комп'ютерні програми та моделювання: у сучасному світі використання комп'ютерних програм для тривимірного моделювання (наприклад, AutoCAD (рис. 1.6.), Blender (рис. 1.7.), SolidWorks (рис. 1.8.)) дозволяє швидко та точно побудовувати та аналізувати стереометричні фігури.

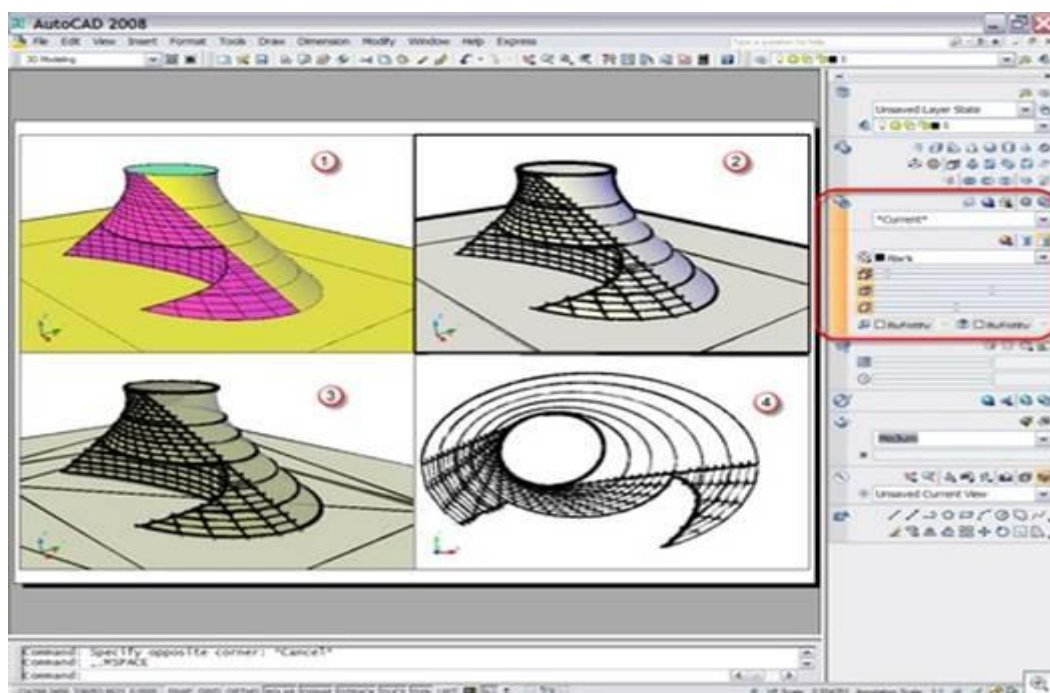


Рис. 1.6. Приклад створення стереометричних фігур в програмі AutoCAD [22]

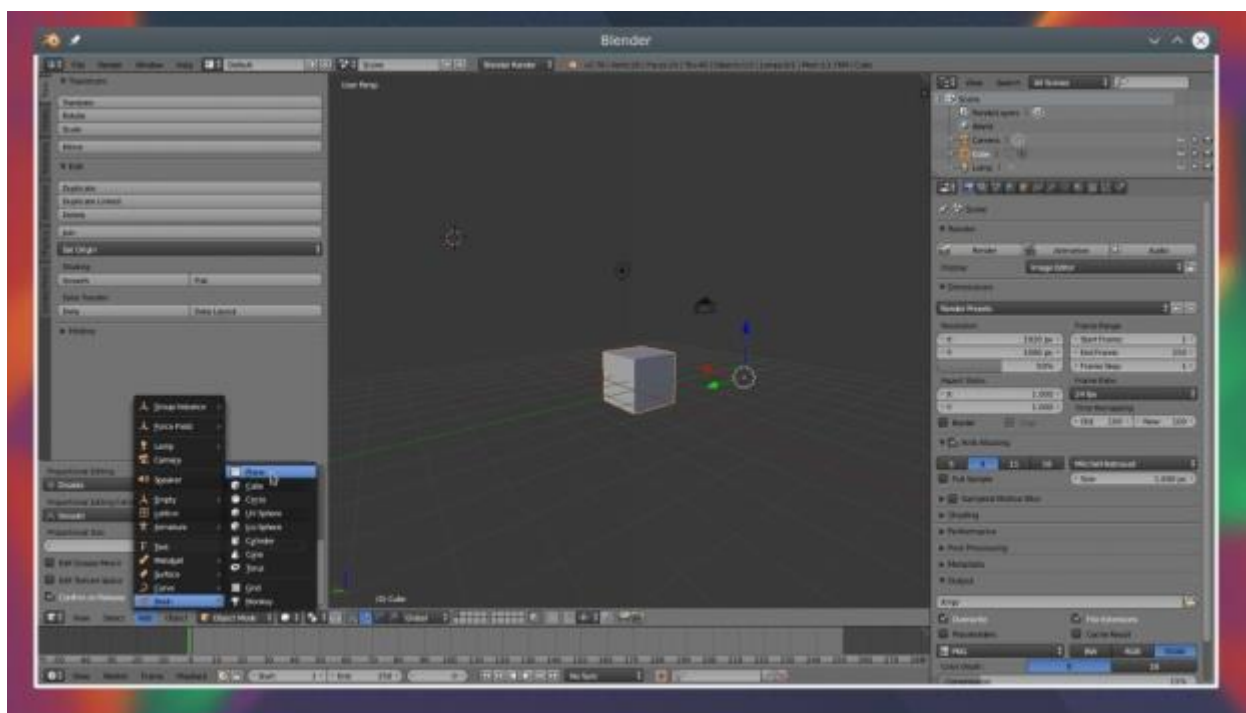


Рис. 1.7. Приклад створення стереометричних фігур в програмі Blender [2]

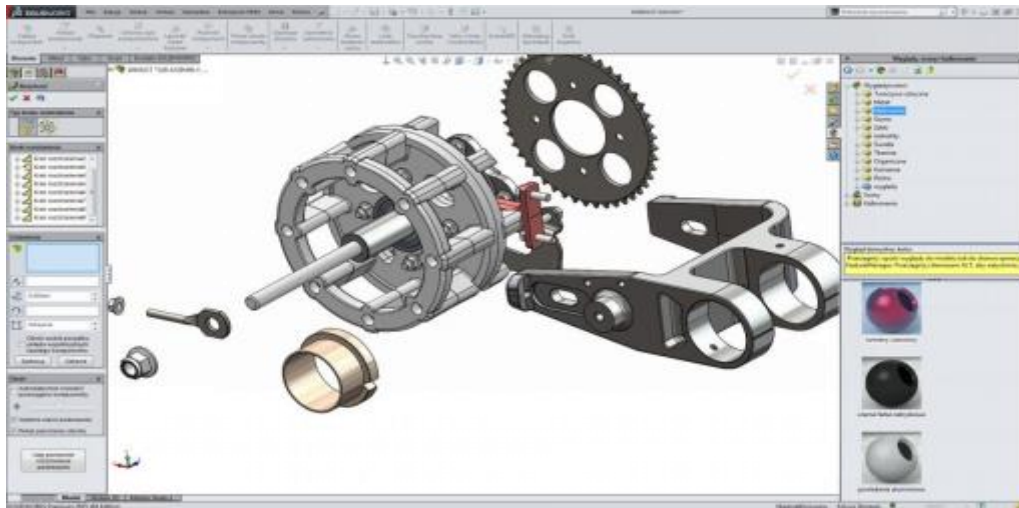


Рис. 1.7. Приклад створення стереометричних фігур в програмі SolidWorks [12]

8. 3D-принтери: для фізичного створення об'ємних фігур можна використовувати 3D-принтери, які друкують тривимірні об'єкти (рис. 1.8.).

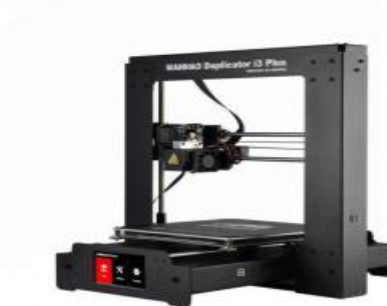


Рис. 1.8. Приклад вигляду 3D-принтера [9]

Ці інструменти та засоби використовуються індивідуально чи в поєднанні для вивчення, побудови та аналізу стереометричних фігур в різних галузях, таких як математика, інженерія, архітектура та багато інших [13, с. 56].

Таким чином, основні принципи, засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур відіграють важливу роль у розвитку науки та технологій. Збагачуючи наше розуміння просторових об'єктів, вони сприяють розвитку інженерії, архітектури, медицини та інших галузей.

Основні принципи побудови стереометричних фігур базуються на геометричних та математичних законах, які визначають взаємовідношення та властивості об'єктів у тривимірному просторі. Вони надають систематичний підхід до розв'язання завдань та аналізу просторових конструкцій.

Засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур постійно розвиваються. Від традиційних засобів, таких як лінійка та циркуль, до сучасних комп'ютерних технологій, які дозволяють моделювати та аналізувати складні об'єкти у тривимірному просторі.

Використання стереометричних фігур у різних галузях, таких як інженерія, медицина, архітектура, сприяє вирішенню реальних завдань та вдосконаленню процесів проектування. Це відкриває нові можливості для творчого вираження та наукових відкриттів.

У сучасному світі актуальність освоєння стереометрії та її застосування є надзвичайною, зокрема в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій та вимог сучасного ринку праці. Навички роботи зі стереометричними фігурами стають необхідні для успішної реалізації в різних сферах життя та професійного зростання.

1.3. Аналіз перерізів та їх визначення

Аналіз перерізів та їх визначення є невід'ємною частиною стереометрії, важливої галузі геометрії, що досліджує просторові фігури та їх властивості. Перерізи відіграють ключову роль у розумінні та вивченні тривимірного простору, а їх аналіз є важливим етапом у розв'язанні різноманітних інженерних, архітектурних та наукових завдань.

У стереометрії, поняття перерізу відображає взаємодію площини з тривимірним об'єктом та процес відділення частини цього об'єкта за допомогою цієї площини. Це інструментальне поняття грає ключову роль у розумінні та аналізі просторових фігур, дозволяючи здійснювати детальне вивчення їхньої внутрішньої структури та характеристик.

Переріз може бути розглянутий як взаємодія двох вимірів: площини, яка визначається у двовимірному просторі, та тривимірного об'єкта. Цей процес надає можливість отримати нову фігуру або об'єкт, що складається лише з частини вихідного об'єкта, обмеженої площиною перерізу [14, с. 68].

Важливі аспекти поняття перерізу в стереометрії:

1. Геометричне визначення: переріз може бути точно визначений геометрично – як площина, що проходить через об'єкт, розділяючи його на дві частини.
2. Типи перерізів: існують різні типи перерізів, такі як плоскі та просторові, кожен з яких має свої особливості та застосування.
3. Застосування в різних галузях: поняття перерізу широко використовується в інженерії, архітектурі, геодезії, а також в науці та дослідженнях.
4. Аналіз внутрішньої структури: візуалізація та розуміння перерізів дозволяє здійснювати докладний аналіз внутрішньої будови тривимірних об'єктів.

Поняття перерізу в стереометрії є не лише теоретичним аспектом, але і важливим інструментом для практичного використання у різних сферах, де вивчаються та моделюються тривимірні об'єкти.

В стереометрії і інженерній графіці використовуються різні види перерізів для аналізу та відображення тривимірних об'єктів.

Нижче наведено деякі з основних видів перерізів:

1. Прямокутний переріз: це переріз, який виконується площиною, що перпендикулярна до базової осі об'єкта. В результаті отримується переріз, який має форму прямокутника (рис. 1.9.).

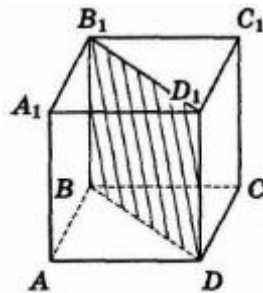


Рис. 29

Рис. 1.9. Прямокутний переріз [14]

2. Наклонений переріз: площина перерізу в цьому випадку наклонена під кутом до базової осі об'єкта. Це дозволяє отримати діагональний або косий переріз (рис. 1.10).

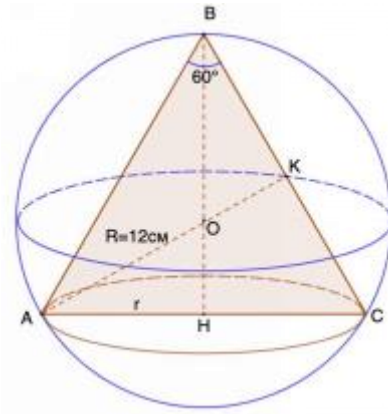


Рис. 1.10. Приклад перерізу [13]

3. Вертикальний переріз: переріз, який виконується площиною, паралельною вертикальній осі об'єкта. Такий переріз відображає внутрішню структуру об'єкта у вертикальному напрямку (рис. 1.11).

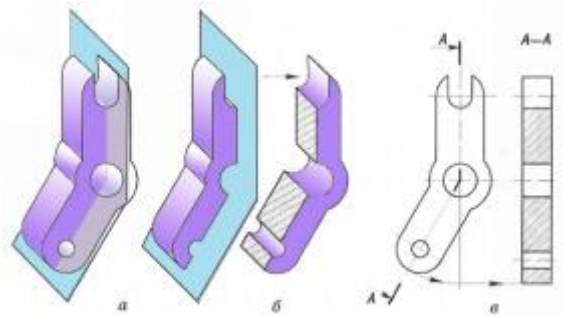


Рис. 1.11. Приклад вертикального розрізу [13]

4. Горизонтальний переріз: площина перерізу паралельна горизонтальній осі об'єкта. Це важливо для вивчення та аналізу горизонтальних елементів структури (рис. 1.12).

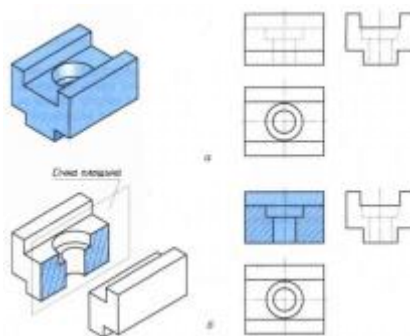


Рис. 1.12. Приклад розрізу [14]

5. Комбінований переріз: використовується при необхідності отримати деталізоване відображення об'єкта, використовуючи комбінацію різних площин перерізу (рис. 1.13.).

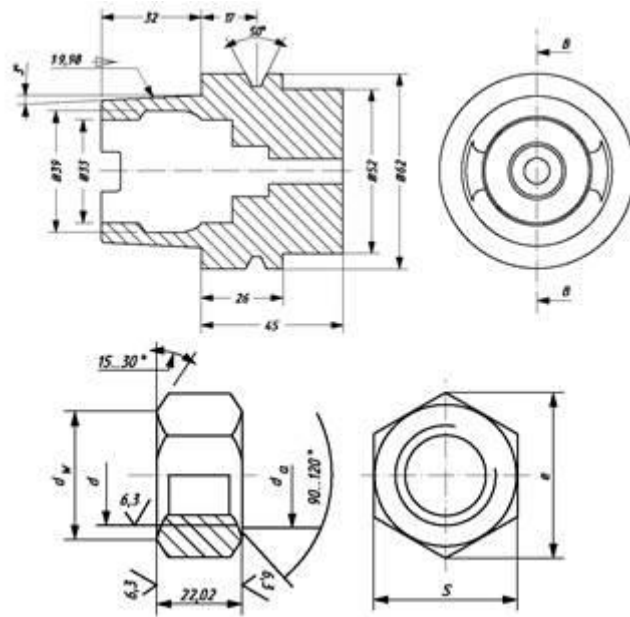


Рис. 1.13. Приклади комбінованого розрізу [17]

6. Керований переріз: площина перерізу слідує певному шляху або кривій, дозволяючи отримати переріз залежно від вказаного траєкторією.
7. Об'ємний переріз: спеціальний вид перерізу, що включає в себе не лише контур зовнішньої форми, але й деякі внутрішні деталі та структури.

Використання конкретного виду перерізу залежить від мети аналізу та відображення тривимірних об'єктів у конкретному контексті, такому як інженерія, архітектура чи наукові дослідження [17, с. 78].

Визначення перерізів в стереометрії включає в себе використання різноманітних методів та інструментів для точного та вірного представлення внутрішніх структур тривимірних об'єктів.

Основні методи визначення перерізів:

1. Графічний метод: заснований на використанні графічних засобів, таких як олівець та креслення. За допомогою площин перерізу вручну будують контур об'єкта на площині.
2. Комп'ютерна графіка: сучасні технології дозволяють використовувати комп'ютерні програми та CAD-системи для створення та аналізу перерізів тривимірних об'єктів.

3. Математичний метод: використовує математичні рівняння та алгоритми для обчислення та представлення перерізів об'єктів. Може бути важким для реалізації без використання комп'ютерної підтримки.
4. Використання проекцій: проекції дозволяють відобразити тривимірний об'єкт на площині перерізу. Ортографічні та перспективні проекції широко використовуються в інженерії та архітектурному проектуванні.
5. Фізичні методи: для об'єктів, які можна розділити, використовуються різноманітні фізичні методи, такі як розтинання, відламування, видалення шарів, що дозволяє отримати доступ до внутрішніх структур.
6. Спектроскопія та томографія: у біології та медицині використовуються методи спектроскопії та томографії для невторопання та аналізу внутрішньої структури об'єктів.
7. Лазерне сканування: застосовується для точного вимірювання поверхні об'єктів та створення точних тривимірних моделей.

Ці методи можуть використовуватися окремо чи в поєднанні залежно від конкретного завдання та технічних можливостей [16, с. 45].

Застосування перерізів у практиці є різноманітним і широким. Деякі з основних областей, де використовуються перерізи для аналізу та визначення характеристик об'єктів:

1. Архітектура та будівництво: в архітектурному та будівельному проектуванні перерізи використовуються для детального вивчення та аналізу будівельних конструкцій. Вони дозволяють зрозуміти внутрішню структуру та розташування елементів.
2. Механіка та інженерія: в інженерії перерізи використовуються для аналізу та моделювання різних технічних систем, включаючи машини, механізми та електроніку. Вони дозволяють визначити внутрішні взаємодії компонентів.
3. Медицина: у медичній томографії та інших методах образної діагностики перерізи використовуються для отримання детальної інформації про внутрішню структуру організму. Це важливо для точної діагностики та планування лікування.

4. Геодезія та картографія: у геодезії перерізи використовуються для визначення форми та рельєфу місцевості. Їх використання дозволяє створювати детальні картографічні матеріали.
5. Наука та дослідження: у різних наукових областях, таких як фізика, хімія, біологія, перерізи використовуються для аналізу та дослідження внутрішньої структури об'єктів.
6. Освіта: в навчальних цілях використання перерізів дозволяє студентам отримати візуальне уявлення про тривимірні об'єкти та їх характеристики.
7. Промисловість: у виробництві та промисловості перерізи використовуються для аналізу та контролю якості виготовлених деталей та виробів.
8. Інтерактивні технології: в сучасних інтерактивних технологіях, таких як віртуальна реальність та аугментована реальність, використовуються перерізи для створення реалістичних тривимірних об'єктів та сцен.

Загалом, застосування перерізів визначається їхньою здатністю надавати детальну інформацію про внутрішню структуру об'єктів у різних областях [19, с. 34].

Таким чином, аналіз перерізів та їх визначення виявляються ключовими елементами в різних сферах діяльності, від науки і інженерії до архітектури та медицини. Використання перерізів дозволяє отримувати детальні та точні візуальні представлення тривимірних об'єктів, що має величезне значення для аналізу, планування та діагностики.

У будівництві та інженерії, перерізи стають основним інструментом для розуміння внутрішньої структури технічних систем і деталей. В медицині вони використовуються для точної діагностики та планування лікування. У геодезії і картографії, перерізи допомагають визначати форму та рельєф місцевості.

Вивчення перерізів у науці та дослідженнях дозволяє отримати глибше розуміння структури матеріалів та організмів. В освіті, використання перерізів є важливим засобом візуалізації геометричних та просторових концепцій для студентів.

Усі ці аспекти підкреслюють значення аналізу перерізів як важливого елементу сучасного підходу до розв'язання завдань у різних галузях. Використання перерізів забезпечує не лише глибоке розуміння об'єктів, але і високий рівень точності та ефективності в розв'язанні практичних завдань.

РОЗДІЛ 2

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МЕТОДУ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР

2.1 Розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур

Розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур є важливим напрямком у сучасній математичній та комп'ютерній науці. Ці програмні продукти дозволяють вивчати просторові властивості та взаємодії між об'єктами тривимірного простору, що має значущі застосування в геометрії, інженерії, комп'ютерній графіці та інших областях.

Основні функціональні можливості програмних засобів для аналізу стереометричних фігур:

1. Обчислення об'ємів та площ поверхонь: Програмні засоби дозволяють обчислювати об'єми та площі поверхонь різноманітних стереометричних фігур, таких як прямі та наклонені прямокутні призми, конуси, циліндри, та інші (рис. 3.1.).

Установіть відповідність між фігурою (1–4) і тілом обертання (А–Д), утвореним унаслідок обертання цієї фігури навколо прямої, зображеної пунктиром.

Фігура

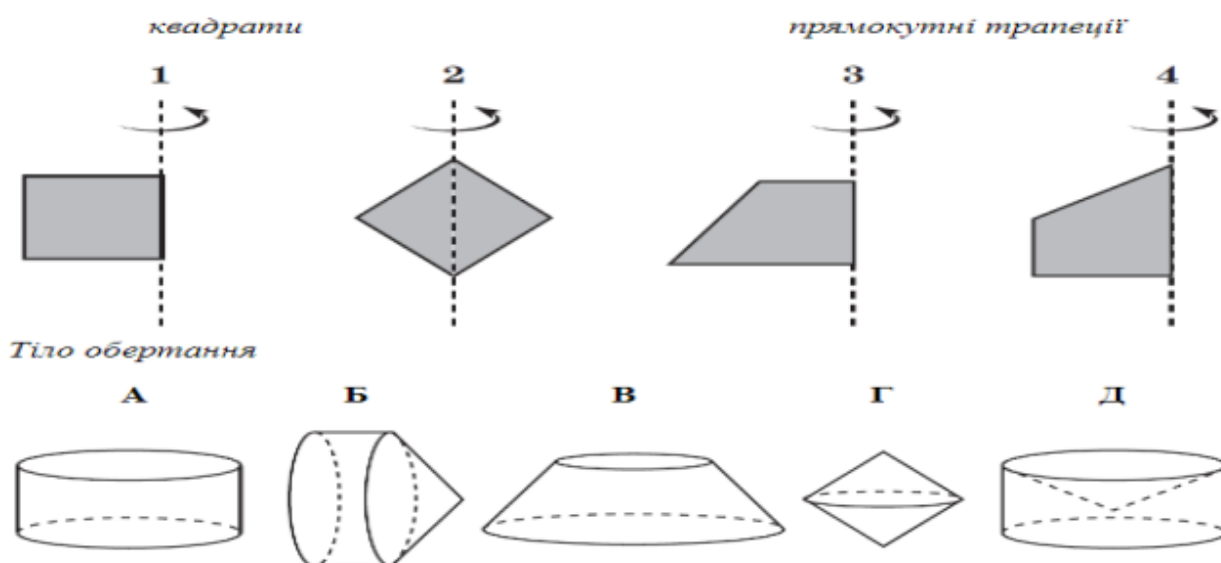


Рис. 2.1. Об'єми та площі поверхонь [1]

2. Аналіз геометричних параметрів: розроблені програми можуть проводити аналіз різних геометричних параметрів об'єктів, таких як радіуси, висоти, діагоналі, та інші величини, які характеризують стереометричні фігури (рис. 3.2.).

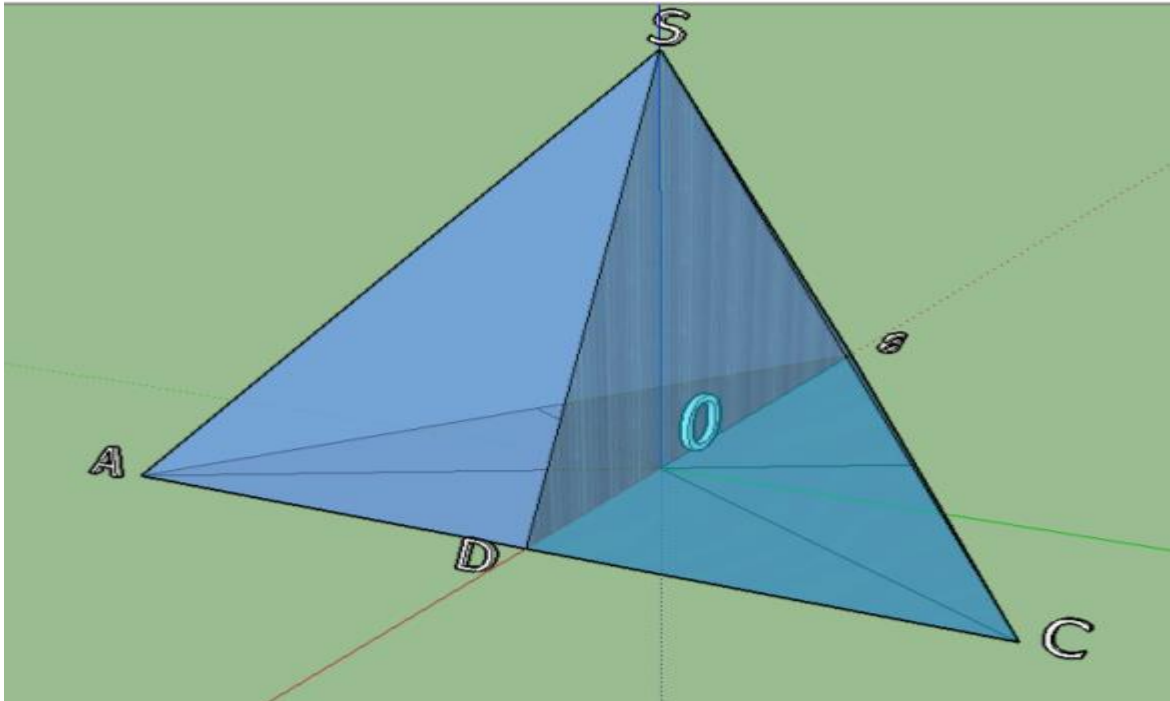


Рис. 2.2. Стереометричні фігури їх аналіз та визначення за допомогою програми 3D [12]

3. Моделювання та візуалізація: програми дозволяють створювати тривимірні моделі об'єктів та візуалізувати їх для кращого розуміння геометричної структури та взаємодії між фігурами (рис. 2.3).

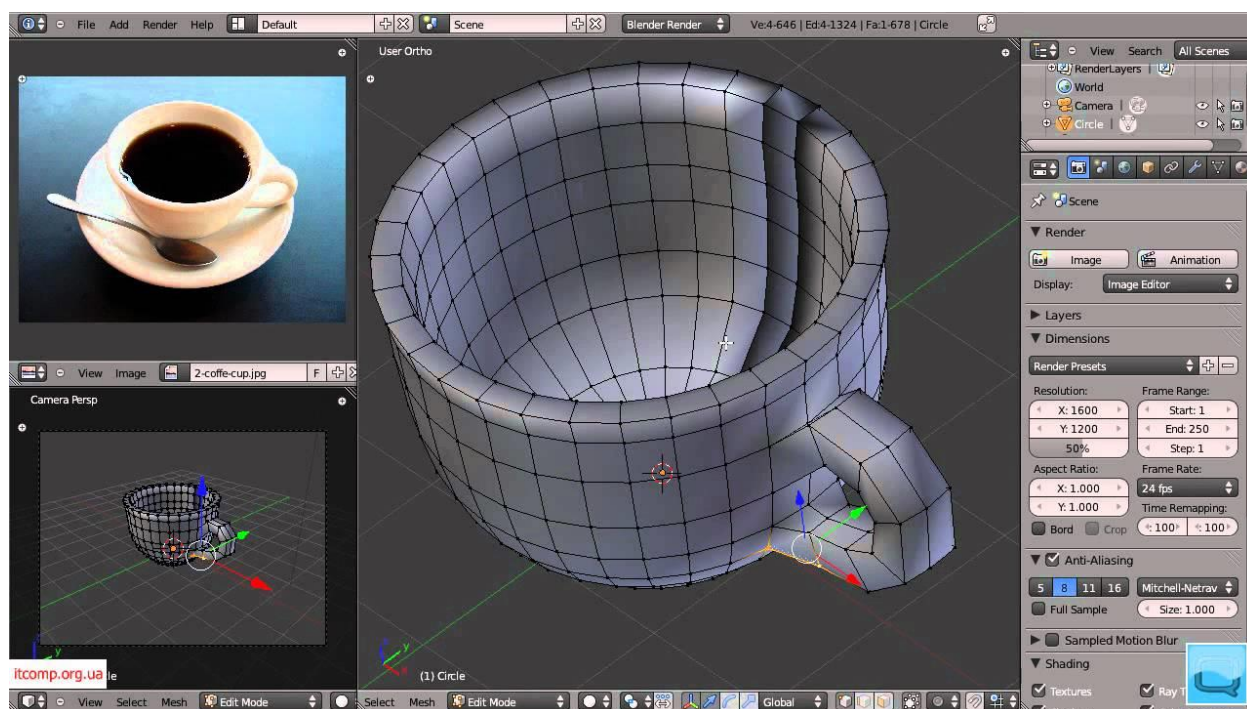


Рис. 2.3. 3D моделювання та візуалізація [16]

4. Розв'язання геометричних задач: застосування програм для розв'язання різноманітних геометричних задач, таких як визначення кутів, довжин сторін, або взаємного розташування об'єктів у просторі (рис. 2.4.).

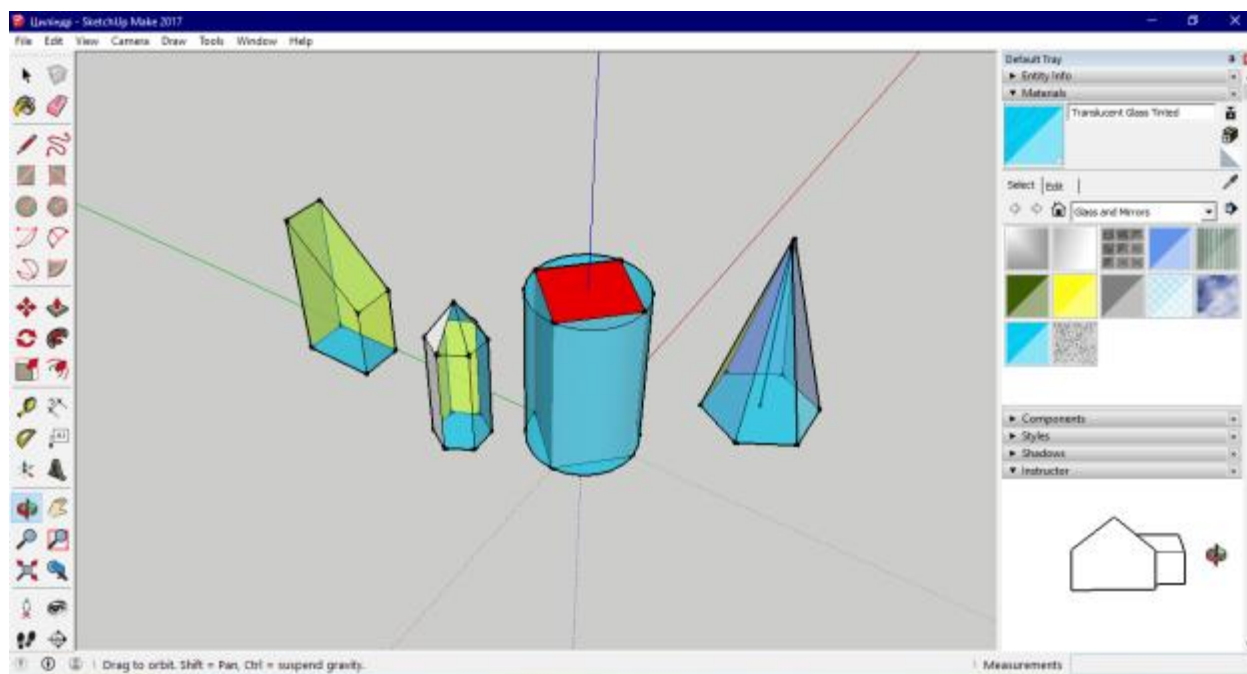


Рис. 2.4. Розв'язання геометричних задач: [4]

5. Інтерактивний аналіз: деякі програми можуть надавати інтерактивний інтерфейс для користувача, що дозволяє маніпулювати фігурами, змінювати їх параметри та спостерігати за змінами в реальному часі.

Застосування програмних засобів для аналізу стереометричних фігур:

- *Освіта та наука:* використання в навчанні для демонстрації та вивчення геометричних принципів та структур стереометричних фігур.
- *Інженерія:* моделювання та аналіз просторових об'єктів у інженерних проектах.
- *Комп'ютерна графіка:* створення тривимірних об'єктів та сцен для використання в графічних застосунках та відтворення реалістичних об'єктів.
- *Наукові дослідження:* використання для аналізу просторових структур у наукових дослідженнях та математичних вивчень.
- *Промисловість:* використання в індустріальних та виробничих процесах для аналізу та оптимізації об'ємів та форм стереометричних об'єктів.

Розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур відкриває широкі можливості для вивчення та застосування геометричних принципів у різних галузях науки та техніки [1, с. 15].

Таким чином, розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур є суттєвою складовою в галузі математичного та комп'ютерного моделювання. Створення таких програм відкриває широкі перспективи для вивчення, аналізу та оптимізації об'єктів у тривимірному просторі.

Однією з ключових переваг розроблених програм є можливість точного обчислення об'ємів та площ поверхонь стереометричних фігур. Це важливо в контексті наукових досліджень, інженерних розрахунків та проектування, а також в освіті для наглядності та конкретизації геометричних концепцій.

Програми для аналізу стереометричних фігур дозволяють проводити інтерактивний аналіз геометричних параметрів, вивчати їхню взаємодію та розрізняти особливості об'єктів. Використання ігрових технологій у таких програмах робить навчання більш захопливим та ефективним.

2.2 Інтерактивні методи вивчення геометричних структур

Інтерактивні методи вивчення геометричних структур відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного та захоплюючого освоєння геометрії. Ці

методи включають в себе використання віртуальних інструментів, ігрових технологій та інших інтерактивних засобів для покращення розуміння та сприйняття геометричних концепцій [7, с. 35].

Основні інтерактивні методи:

1. Віртуальні геометричні середовища:

- використання віртуальних геометричних середовищ, де учні можуть інтерактивно взаємодіяти з геометричними об'єктами. Це може бути реалізовано через віртуальні дошки, програми для моделювання та інші інтерактивні платформи.

2. Ігрові технології:

- створення геометричних ігор, де гравці вивчають та вирішують завдання, пов'язані з геометричними концепціями. Ігрові елементи можуть включати різні головоломки, завдання та візуалізації.

3. Віртуальні та доповнені реальності:

- використання віртуальної та доповненої реальності для створення інтерактивних геометричних досліджень та візуалізацій. Учні можуть досліджувати просторові відносини та структури, використовуючи спеціальні пристрої.

4. Інтерактивні додатки та вправи:

- розробка спеціальних додатків та вправ для смартфонів та планшетів, які дозволяють учням взаємодіяти з геометричними об'єктами, вирішувати завдання та отримувати миттєвий зворотний зв'язок.

5. Віртуальні лабораторії:

- створення віртуальних лабораторій, де учні можуть проводити експерименти та дослідження, взаємодіючи з різними геометричними об'єктами та визначаючи їхні властивості.

Переваги інтерактивних методів вивчення геометрії:

- *Зацікавленість учнів:* ігровий та інтерактивний підхід збільшує зацікавленість учнів у вивченні геометрії, роблячи навчання цікавим та захопливим.

- *Збільшення розуміння*: взаємодія з геометричними об'єктами у віртуальних середовищах сприяє глибшому розумінню концепцій.
- *Оптимізація процесу вивчення*: інтерактивні методи дозволяють оптимізувати процес вивчення, адаптуючись до індивідуальних потреб учнів.
- *Створення практичних навичок*: ігрові елементи та практичні завдання допомагають створити практичні навички у розв'язанні геометричних завдань.
- *Використання новітніх технологій*: впровадження віртуальної реальності та інших новітніх технологій забезпечує актуальність та сучасність методів навчання.

Інтерактивні методи вивчення геометричних структур дозволяють створювати динамічні та захоплюючі уроки, сприяючи кращому засвоєнню геометричних концепцій та підготовці учнів до вирішення реальних завдань у просторовому середовищі [6, с. 11].

Таким чином, інтерактивні методи вивчення геометричних структур відіграють значущу роль у сучасному освітньому процесі, сприяючи більш ефективному та захоплюючому засвоєнню геометричних концепцій. За допомогою інноваційних технологій та педагогічних підходів, таких як віртуальні середовища, ігрові технології, доповнена та віртуальна реальність, вдається створити динамічні та ефективні уроки геометрії.

Однією з ключових переваг інтерактивних методів є їх здатність зацікавлювати та мотивувати учнів, роблячи навчання більш динамічним та приємним. Ігрові елементи дозволяють перетворити вивчення геометрії на цікаву та викликаючу гру, в якій учні можуть досліджувати та розв'язувати геометричні завдання.

Використання віртуальних середовищ дозволяє учням взаємодіяти з геометричними об'єктами у тривимірному просторі, що розширює їх розуміння та сприяє візуалізації складних концепцій. Доповнена та віртуальна реальність додають елементи інтерактивності та новизни, переносячи учнів у віртуальний світ, де вони можуть досліджувати геометричні об'єкти, спостерігати за їхніми властивостями та взаємодіяти з ними.

2.3 Обробка та візуалізація даних за допомогою ІКТ

Обробка та візуалізація даних за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є важливим етапом в дослідженнях, бізнесі, науці та інших галузях. Цей процес дозволяє ефективно аналізувати, інтерпретувати та представляти інформацію для прийняття обґрунтованих рішень та отримання нових знань [4, с. 13].

Основні етапи обробки та візуалізації даних:

1. Збір даних:

- починається зі збору різноманітних даних з різних джерел, таких як бази даних, сенсори, опитування, веб-сайти тощо.

2. Очистка та підготовка даних:

- дані піддаються обробці для виявлення та усунення аномалій, виправлення помилок, відсіювання зайвих даних та їхньої підготовки для подальшого аналізу.

3. Аналіз даних:

- застосування аналітичних методів та статистичних підходів для виявлення закономірностей, трендів та важливих особливостей даних.

4. Візуалізація даних:

- використання графіків, діаграм, карт, теплових карт, хмар слів та інших візуальних елементів для представлення аналізованих даних.

5. Інтерпретація та прийняття рішень:

- аналіз отриманих візуалізацій для зрозуміння суті даних та прийняття обґрунтованих рішень.

Використання ІКТ у процесі обробки та візуалізації даних:

1. Спеціалізовані програмні засоби:

- використання програмних продуктів для обробки та візуалізації даних, таких як Microsoft Excel, Python (з бібліотеками Matplotlib, Seaborn), R, Tableau, Power BI тощо.

2. Бази даних:

- використання систем керування базами даних для зберігання та відображення великих обсягів даних.

3. Веб-інструменти:

- використання веб-інструментів для створення інтерактивних візуалізацій та публікації результатів онлайн.

4. Машинне навчання:

- використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування та розробки розумних візуалізацій.

5. Інтерактивні додатки:

- створення інтерактивних додатків для спрощення обробки та візуалізації даних.

Переваги обробки та візуалізації даних за допомогою ІКТ:

- *Легкість сприйняття:* візуалізація дозволяє швидше та ефективніше сприймати та розуміти великі обсяги даних.
- *Виявлення закономірностей:* аналіз візуалізацій допомагає виявляти складні закономірності та тенденції у даних.
- *Підвищення обґрунтованості рішень:* обробка даних та їхня візуалізація забезпечують обґрунтовані дані для прийняття рішень.
- *Виявлення аномалій:* ІКТ допомагає вчасно виявляти аномалії чи незвичайні взаємозв'язки в даних.

Обробка та візуалізація даних за допомогою ІКТ є невід'ємною частиною сучасних досліджень та бізнес-процесів, яка сприяє зростанню якості прийнятих рішень та розкриттю нових можливостей у аналізі інформації [5, с. 13].

Таким чином, обробка та візуалізація даних за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є важливою складовою сучасного підходу до аналізу інформації. Використання цих технологій дозволяє ефективно вирішувати завдання обробки та аналізу великого обсягу даних, а також візуалізувати отримані результати для кращого їх розуміння.

Один з ключових аспектів використання ІКТ у обробці та візуалізації даних - це можливість швидкого та точного аналізу. Сучасні програмні засоби, такі як Microsoft Excel, Python, R, Tableau, Power BI, надають потужні інструменти для обробки даних різного типу та вирішення різноманітних завдань аналізу.

Візуалізація графіків, діаграм, карт, теплових карт та інших графічних елементів дозволяє легше сприймати та інтерпретувати складні дані. Це робить можливим швидше виявлення закономірностей, трендів та ключових взаємозв'язків.

Використання ІКТ у процесі обробки та візуалізації даних забезпечує такі переваги, як швидкість роботи, точність аналізу, інтерактивність та зручність в сприйнятті інформації. Крім того, можливість роботи онлайн та спільного доступу до даних сприяє колективному прийняттю рішень та співпраці.

Загалом, використання ІКТ у сфері обробки та візуалізації даних дозволяє ефективно використовувати потенціал інформації, роблячи аналіз більш доступним та продуктивним у різних галузях, таких як бізнес, наука, освіта та дослідження.

РОЗДІЛ 3

ПРИКЛАДИ І ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Машинне навчання та обробка натуральної мови (NLP)

Машинне навчання (МН) та обробка натуральної мови (NLP) стали ключовими галузями в сучасній інформаційній технології, де використовуються комп'ютерні моделі та алгоритми для роботи з мовою людей. Це поєднання дозволяє комп'ютерам розуміти, інтерпретувати та генерувати людську мову [6, с.11].

Машинне навчання (МН):

Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, яка дозволяє комп'ютерам навчатися без явного програмування. Алгоритми МН використовуються для аналізу та інтерпретації даних, виявлення патернів та прийняття рішень на основі навчання на прикладах.

Обробка натуральної мови (NLP):

Обробка натуральної мови - це галузь, яка дозволяє комп'ютерам взаємодіяти з та розуміти людську мову. Вона включає в себе завдання, такі як розпізнавання мови, синтаксичний та семантичний аналіз, машинний переклад та генерація тексту.

Застосування машинного навчання в обробці натуральної мови:

1. Розпізнавання мови:
 - алгоритми МН використовуються для розпізнавання мови у відомостях та аудіозаписах.
2. Машинний переклад:
 - МН використовується для створення систем автоматичного перекладу, які можуть переводити тексти з однієї мови на іншу.
3. Генерація тексту:
 - алгоритми генерації тексту на основі МН можуть створювати нові тексти, що мають логічний зміст та структуру.
4. Аналіз настрою:

- МН використовується для визначення емоційного тону тексту, що дозволяє аналізувати настрій користувачів у відгуках та коментарях.

Виклики та переваги:

- *Виклики:*
 - Неоднозначність мови та її контексту.
 - Питання етики та безпеки в обробці особистих даних.
- *Переваги:*
 - Автоматизація та прискорення рутинних завдань у роботі з текстом.
 - Здатність аналізувати великі об'єми інформації та робити обґрунтовані висновки.

Приклади застосування:

- Системи відповідей на запитання.
- Персональні асистенти, такі як Siri або Google Assistant.
- Аналіз відгуків користувачів у соціальних мережах та ресурсах електронної комерції.

Машинне навчання та обробка натуральної мови представляють сучасні технології, які сприяють автоматизації та вдосконаленню взаємодії між комп'ютерами та людьми. Вони відкривають нові можливості для розвитку інтелектуальних систем, які здатні розуміти та взаємодіяти з природною мовою [11, с. 34].

Приклади застосування машинного навчання та обробки натуральної мови (NLP):

1. Автоматичний переклад:
 - *Приклад:* Google Translate та інші системи машинного перекладу використовують МН та NLP для автоматичного перекладу текстів з однієї мови на іншу.
2. Системи розпізнавання мови:
 - *Приклад:* відомі голосові асистенти, такі як Siri від Apple, використовують технології NLP для розпізнавання та виконання голосових команд.
3. Генерація тексту:

- *Приклад:* OpenAI GPT (Generative Pre-trained Transformer) може генерувати високоякісний текст, відповідаючи на питання чи створюючи тексти на різні теми.

4. Аналіз настрою та відгуків:

- *Приклад:* платформи соціальних мереж та сервіси електронної комерції використовують NLP для аналізу настрою користувачів та відгуків для оцінки ставлення до продуктів чи послуг.

5. Системи автоматизованої обробки тексту:

- *Приклад:* автоматичні системи обробки тексту можуть використовуватися для автоматизованої обробки та аналізу великих обсягів текстової інформації в бізнесі та наукових дослідженнях.

6. Системи виявлення шахрайства:

- *Приклад:* банки та фінансові установи використовують МН та NLP для виявлення аномальної поведінки та підозрілих транзакцій, що може свідчити про шахрайську діяльність.

7. Системи автоматичної обробки електронних листів:

- *Приклад:* системи автофільтрації та автоматичної обробки електронних листів використовують МН та NLP для класифікації, сортування та відповіді на повідомлення.

8. Елементи управління спілкуванням з клієнтами:

- *Приклад:* чат-боти використовують NLP для розуміння та відповіді на питання користувачів на веб-сайтах чи в месенджерах.

Ці приклади вказують на широкий спектр застосування Машинного навчання та обробки натуральної мови в різних сферах, що сприяє автоматизації та поліпшенню процесів обробки та розуміння людської мови [12, с. 7].

Таким чином, машинне навчання та обробка натуральної мови (NLP) представляють собою потужні інструменти, які трансформують спосіб, яким комп'ютери взаємодіють з людьми та обробляють мовленнєві дані. Ці

технології відкривають нові можливості у багатьох галузях, від перекладу мов до аналізу настрою та автоматизації роботи з текстовою інформацією.

При використанні машинного навчання та обробки натуральної мови стає можливим розробляти системи, що здатні розуміти та генерувати людську мову. Системи машинного перекладу, голосові асистенти та чат-боти стали необхідними в інформаційному суспільстві, забезпечуючи ефективну та інтуїтивно зрозумілу комунікацію між користувачами та технологією.

Застосування NLP у сфері аналізу настрою та відгуків дозволяє компаніям отримувати важливу інформацію про ставлення споживачів до їхніх товарів та послуг. Це можливість вчасно реагувати на зміни та удосконалювати продукти та обслуговування.

Проте важливо враховувати етичні та безпекові аспекти використання цих технологій, зокрема, захист персональних даних та уникнення використання алгоритмів, які можуть призводити до некоректних або дискримінаційних результатів.

Усе це свідчить про те, що машинне навчання та NLP відіграють ключову роль у розвитку сучасних технологій, впливаючи на спосіб, яким ми сприймаємо та використовуємо інформацію, що оточує нас.

3.2 Інноваційний метод до вивчення стереометрії

GeoGebra – система динамічної математики, яка об'єднує геометрію, алгебру, математичний аналіз, статистику, числові й символічні обчислення та інші можливості. Програма постійно розвивається та вдосконалюється її розробниками. Організована потужна підтримка програми за допомогою глобальної мережі Інтернет (рис. 3.4)

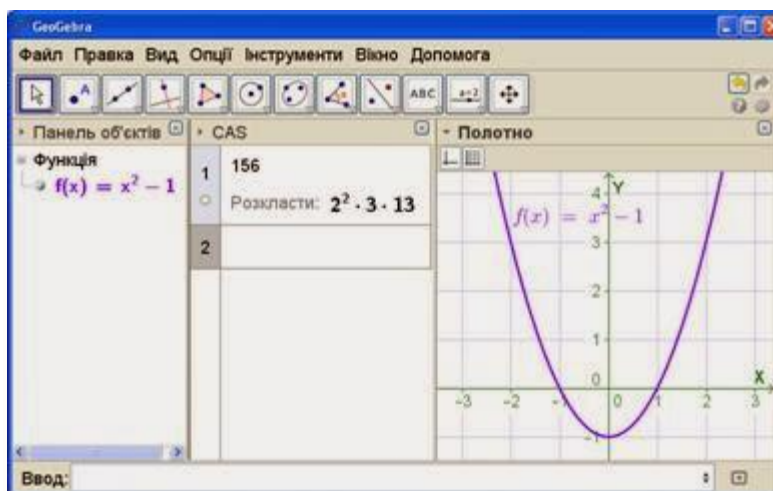


Рис. 3.4. Дікно програми GeoGebra

GeoGebra має багатомовний інтерфейс. Пакет локалізовано більше ніж на 50 мовах світу, у тому числі російською та українською. Продовжується робота над вдосконаленням українського інтерфейсу. Програма постійно розвивається.

Система динамічної математики GeoGebra використовується при вивченні математики, фізики й інших навчальних дисциплін у середніх та вищих навчальних закладах багатьох країн світу. Як приклад можна навести Австрію, Польщу, Німеччину, Великобританію, Канаду, США, Італію, Іспанію, Норвегію, Фінляндію, Швецію, Австралію.

Пакет GeoGebra - це:

- інтерактивна графіка, алгебра та електронні таблиці;
- комп'ютерна підтримка навчання математики від початкової школи до університету;
- можливість вільного доступу (онлайн) до навчальних матеріалів.
- постійно оновлювану базу методичних і дидактичних матеріалів у вільному доступі;
- форум користувачів (учнів, студентів, вчителів, викладачів, освітян);
- останні новини щодо заходів та подій у спільноті користувачів GeoGebra з різних куточків світу.

GeoGebra дозволяє створювати різні конструкції точок, відрізків, векторів, прямих, кіл, математичних функцій та інших базових елементів, а потім динамічно змінювати їх і будувати анімації. Створення в цьому динамічному середовищі креслення можна переглядати їх в режимі презентації на комп'ютері або проектувати їх на екран за допомогою мультимедійного проектора. У зв'язку з цим можна ефективно використовувати програму на уроках геометрії при вивченні розділу стереометрії. Демонстраційні креслення та 3D моделі допомагають учням детально розібратися в основних компонентах стереометрії.

Приклад 1. Побудова всередині куба правильний октаедр так, щоб його вершини належали граням або ребрам куба.

Методичний коментар: задача вимагає від учнів знання властивостей квадрату, розвиненої просторової уяви й бачення складної тривимірної конструкції. Для кращого сприйняття учнями отриманої 3D моделі доцільно застосувати середовище GeoGebra (рис. 3.1)

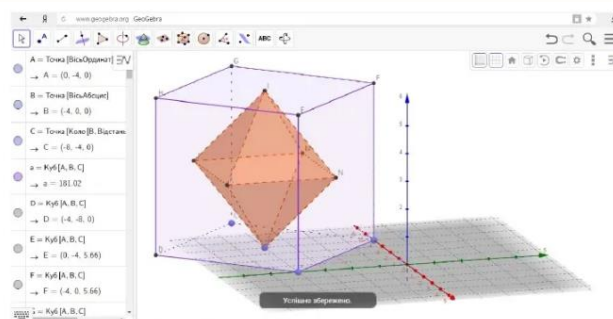


Рис. 3.1. Октаедр в кубі

Приклад 2. Побудуйте переріз площиною, що проходить через дані точки I, J, K. (рис. 3.2)

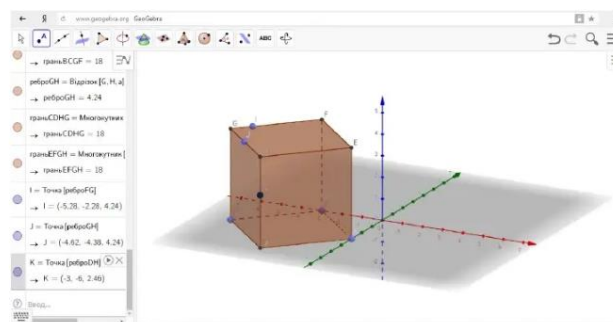


Рис. 3.2. Умова задачі

Приклад 3. Правильна шестикутна призма вписана у кулю з радіусом R . При якій висоті призми її об'єм буде найбільшим (рис. 3.3)

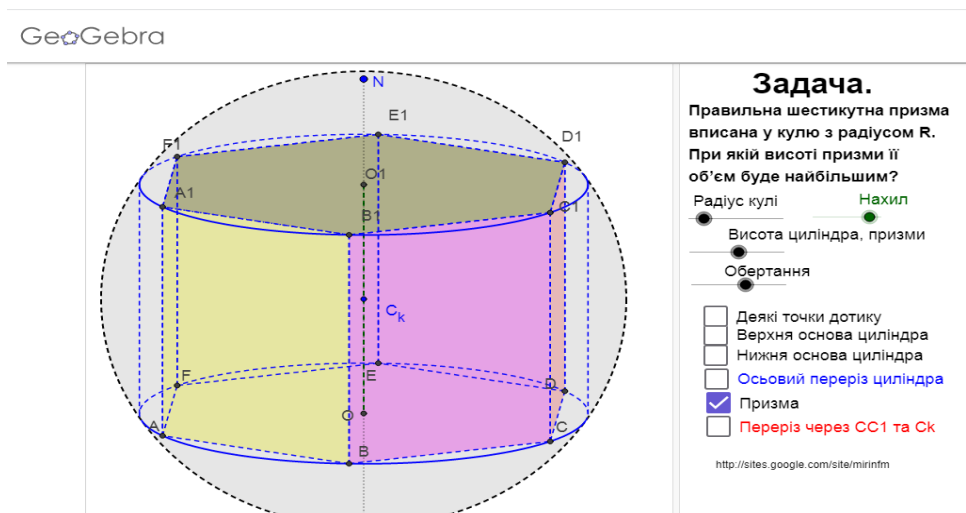


Рис. 3.3

ВИСНОВКИ

Значення побудови стереометричних фігур виявляється у широкому спектрі галузей, що сприяє розвитку науки, техніки та освіти, спрощує вирішення конкретних завдань та покращує якість проектування та моделювання у різних сферах людської діяльності.

Основні принципи, засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур відіграють важливу роль у розвитку науки та технологій. Збагачуючи наше розуміння просторових об'єктів, вони сприяють розвитку інженерії, архітектури, медицини та інших галузей.

Основні принципи побудови стереометричних фігур базуються на геометричних та математичних законах, які визначають взаємовідношення та властивості об'єктів у тривимірному просторі. Вони надають систематичний підхід до розв'язання завдань та аналізу просторових конструкцій.

Засоби та інструменти для побудови стереометричних фігур постійно розвиваються. Від традиційних засобів, таких як лінійка та циркуль, до сучасних комп'ютерних технологій, які дозволяють моделювати та аналізувати складні об'єкти у тривимірному просторі.

Використання стереометричних фігур у різних галузях, таких як інженерія, медицина, архітектура, сприяє вирішенню реальних завдань та вдосконаленню процесів проектування. Це відкриває нові можливості для творчого вираження та наукових відкриттів.

Аналіз перерізів та їх визначення виявляються ключовими елементами в різних сферах діяльності, від науки і інженерії до архітектури та медицини. Використання перерізів дозволяє отримувати детальні та точні візуальні представлення тривимірних об'єктів, що має величезне значення для аналізу, планування та діагностики.

Розробка програмних засобів для аналізу стереометричних фігур є суттєвою складовою в галузі математичного та комп'ютерного моделювання. Створення таких програм відкриває широкі перспективи для вивчення, аналізу та оптимізації об'єктів у тривимірному просторі.

Однією з ключових переваг розроблених програм є можливість точного обчислення об'ємів та площ поверхонь стереометричних фігур. Це важливо в контексті наукових досліджень, інженерних розрахунків та проектування, а також в освіті для наглядності та конкретизації геометричних концепцій.

Інтерактивні методи вивчення геометричних структур відіграють значущу роль у сучасному освітньому процесі, сприяючи більш ефективному та захоплюючому засвоєнню геометричних концепцій. За допомогою інноваційних технологій та педагогічних підходів, таких як віртуальні середовища, ігрові технології, доповнена та віртуальна реальність, вдається створити динамічні та ефективні уроки геометрії.

Обробка та візуалізація даних за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є важливою складовою сучасного підходу до аналізу інформації. Використання цих технологій дозволяє ефективно вирішувати завдання обробки та аналізу великого обсягу даних, а також візуалізувати отримані результати для кращого їх розуміння.

Один з ключових аспектів використання ІКТ у обробці та візуалізації даних - це можливість швидкого та точного аналізу. Сучасні програмні засоби, такі як Microsoft Excel, Python, R, Tableau, Power BI, надають потужні інструменти для обробки даних різного типу та вирішення різноманітних завдань аналізу.

Беручи до уваги те, що навчання геометрії базується на створенні образів математичних об'єктів й оперування ними, спеціалізоване динамічне середовище GeoGebra акцентує увагу на таких можливостях цього середовища як наочність, моделювання, динаміка, використання яких приносить інновації в традиційну методику у викладанні геометрії.

Програма дозволяє виконувати креслення будь-якого ступеня складності, створювати візуальне уявлення навчального матеріалу, роблячи його цікавим, більш інформаційним, зрозумілим. Допомогає організовувати самостійну дослідницьку роботу учнів, підвищує різноманітні форми роботи, значно збільшує частку активної творчості роботи в їх навчальній діяльності, підвищує

інтерес до вивчення математики та дослідницької діяльності за рахунок використання інтерактивних побудов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко М. І. Розв'язування геометричних задач: книга для вчителя. Київ : Радянська школа, 2019. 128 с.
2. Бондар С. П. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів як важливий компонент особистісно-орієнтованого навчання. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Київ, 2019. № 26. С. 184–189.
3. Бродський Я. С., Гречук В. Ю., Павлов О. Л., Сліпенко А. К. Стереометрія у старшій школі : посібник для вчителя. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2019. 404 с.
4. Вітюк О. В. Розвиток образного мислення учнів при вивченні стереометрії з використанням комп'ютера : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2019. 25 с.
5. Волошина С. В. Методична розробка на тему: «Методика розв'язування задач з геометрії». URL : <https://naurok.com.ua/metodichnarozrobka-na-temu-metodika-rozv-yazuvannya-zadach-z-geometri-123264.html> (дата звернення: 23.11.2022).
6. Глазова В., Горзова С. Geogebra – інноваційний засіб для вивчення стереометрії. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. Слов'янськ, 2019. С. 123–128.
7. Гулівата І. О. Методика навчання учнів старшої школи побудови стереометричних фігур з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Том 34. № 2. С. 47–55.
8. Істер О. С. Геометрія: (профіл. рівень) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2019. 288 с.
9. Коменський Я. А. Вибрані педагогічні твори: у 3 т. Київ : Рад. школа, 2019. Т. 1 : Велика дидактика / за ред. А. Л. Красновського. 248 с.
10. Крамаренко Т. Г., Корольський В. В., Семеріков С. О., Шокалюк С. В. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. Вид. 2, перероб. і доп. / наук. ред. М. І. Жалдак. Кривий Ріг :

Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. с. 444. URL : <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/>

11. Лебедева Н. Г., Джурелюк О. Т., Самойленко Д. О. Основи психології і педагогіки: Консп. лекц. Алчевськ : ДонДТУ, 2019. 174 с.

12. Лов'янова І.В. Методика сучасного уроку математики. Документація вчителя математики: поради студенту-практиканту. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів. 2-ге видання, доп. і пер. Кривий Ріг : КДПУ, 2019. 24 с.

13. Мартиненко С., Хоружа Л. Методи навчання та їх класифікація. URL : <https://osvita.ua/school/method/780/> (дата звернення: 23.11.2022).

14. Методика навчання математики в старшій школі. Модуль 1: Стереометрія : навчально-методичний посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 61 с.

15. Місія, функції та стратегічні пріоритети МОН. URL : <https://mon.gov.ua/ua/ministerstvo/pro-ministerstvo/misiya-ta-funkciyi> (дата звернення: 23.11.2022).

16. Навчальні програми для 10-11 класів. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalniprogrami/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 23.10.2023).

17. Положення про Міністерство цифрової трансформації України : постанова Кабінету Міністрів України від 18 верес. 2019 р. № 856. Дата оновлення: 19.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/856-2019-%D0%BF> (дата звернення: 23.10.2023).

18. Польгун К. В. Організація інклюзивного навчання фізикоматематичних дисциплін студентів з обмеженими фізичними можливостями у вищих технічних навчальних закладах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Тернопіль, 2019. 20 с.

19. Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти : наказ Міністерства охорони здоров'я України від 25.09.2020

№2205. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z1111-20#Text>. – 2020 (дата звернення: 23.10.2023).

20. Про Національну програму інформатизації : Закон України від 04.02.2019 р. № 74/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр#Text> (дата звернення: 23.10.2023).

21. Про освіту : Закон України від 27.10.2022р. № 2145-VIII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 23.10.2023).

25. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. Київ : Зодіак-ЕКО, 2020. 512 с.

22. Словник української мови: в 11 томах. Том 9, 2019. 688 с.

23. Сотникова С. А. Урок «Площі бічної та повної поверхонь призми та піраміди». URL : https://naurok.com.ua/urok-ploschi-bichno-ta-povno-poverhonprizmitapiramidi15856.html?__cf_chl_tk=GYB7rk7iw70QycvmPjyGRNCny6XyCK107IK8.54llnY-1668411763-0-gaNycGzNCmU (дата звернення: 23.10.2023).

24. Фіцула М. М. Педагогіка : Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ, 2020. 528с.

25. Форми організації навчального процесу. URL : <https://studfile.net/preview/5064655/page:5/> (дата звернення: 23.10.2023).

26. Цупко Г. М. Урок геометрії «Призма та її властивості». URL : <https://vseosvita.ua/library/urou-geometrii-prizma-ta-ii-vlastivosti-471226.html> (дата звернення: 23.10.2023).

27. Швець В. О., Прус А. В. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії : навчальний посібник. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 156 с

ДОДАТОК А**Практична розробка для самостійного вивчення 10 задач****1. Опанування базових принципів стереометрії:**

- Поглибіть свої знання щодо основних понять стереометрії, таких як точка, пряма, площина та геометричні тіла. Вивчіть, як вони взаємодіють у тривимірному просторі.

2. Використання графічних інструментів для побудови фігур:

- Спробуйте використовувати графічні програми (наприклад, GeoGebra чи SolidWorks) для побудови тривимірних фігур. Спроектуйте прості геометричні тіла та перерізи до них.

3. Аналіз і вивчення властивостей стереометричних фігур:

- Розгляньте основні властивості різних стереометричних фігур, таких як об'єми, площі поверхонь, діагоналі. Визначте взаємозв'язки між різними параметрами.

4. Розв'язання задач на об'єми та площі поверхонь:

- Спробуйте розв'язати задачі, пов'язані з об'ємами та площами поверхонь стереометричних фігур. Використовуйте вивчені формули та спостереження.

5. Вивчення перерізів та перетинів:

- Дослідіть, які перерізи можуть утворювати певні геометричні тіла при їхній різці певними площинами. Розгляньте особливості отриманих перетинів.

6. Моделювання складних фігур:

- Спробуйте створювати складні фігури, комбінуючи базові елементи. Використовуйте програмні засоби або ручні методи для їхньої побудови.

7. Застосування стереометрії у реальних задачах:

- Розв'язуйте завдання, які моделюють реальні ситуації, використовуючи стереометричні концепції. Наприклад, розрахунок об'ємів резервуарів чи форми пакетів.

8. Дослідження властивостей геометричних тіл у віртуальних середовищах:

- Вивчайте можливості віртуальних середовищ та використовуйте їх для дослідження властивостей геометричних тіл в інтерактивних сценаріях.

9. Створення власних навчальних матеріалів:

- Підготуйте навчальні матеріали, які демонструють концепції стереометрії. Це може бути навчальне відео, інтерактивна презентація чи навіть блогівий пост.

10. Самостійне вирішення творчих задач:

- Створіть свої власні творчі задачі, які вимагають використання стереометричних концепцій. Розв'язуйте їх та обговорюйте рішення.

Ці завдання спрямовані на поглиблення розуміння стереометрії та практичне її застосування за допомогою інформаційних технологій.

ДОДАТОК Б**Практична розробка для самостійного вивчення 10 задач****1. Побудова Куба в VR:**

- Використовуйте програму для віртуальної реальності для побудови тривимірного куба та його перерізів певними площинами.

2. Розрахунок Об'єму Циліндра:

- Використовуйте графічний редактор для моделювання циліндра та визначення його об'єму. Змініть параметри циліндра та перерахуйте об'єм.

3. Вивчення Перерізів Піраміди:

- Створіть програму для віртуальної побудови піраміди. Дослідіть, які перерізи можна отримати, рухаючи площину в різних напрямках.

4. Побудова Конуса в 3D-Моделюванні:

- Використовуйте 3D-моделювальний інструмент для створення конуса та вивчення його властивостей. Додайте текстури та кольори для покращення візуалізації.

5. Аналіз Об'ємів Геометричних Тіл:

- Використовуйте архітектурне програмне забезпечення для побудови кількох геометричних тіл та порівняйте їхні об'єми. Реалізуйте анімації для відображення змін.

6. Створення Інтерактивного Уроку:

- Розробіть інтерактивний урок для вивчення стереометричних концепцій, використовуючи навчальні інструменти або веб-платформи.

7. Геометричні Перетини:

- Використовуйте графічний редактор для побудови двох геометричних тіл та визначення точки їхнього перетину. Реалізуйте взаємодію з об'єктами.

8. Моделювання Полігонів у 3D-Середовищі:

- Спробуйте використовувати 3D-графічний редактор для створення складних тривимірних полігонів та їхніх часткових перерізів.

9. Аплікація для Розрахунку Площі Поверхні:

- Розробіть мобільну аплікацію для розрахунку площі поверхні обраного геометричного тіла. Використовуйте камеру для визначення параметрів тіла.

10. Сценарій Віртуального Туру по Геометричних Тілах:

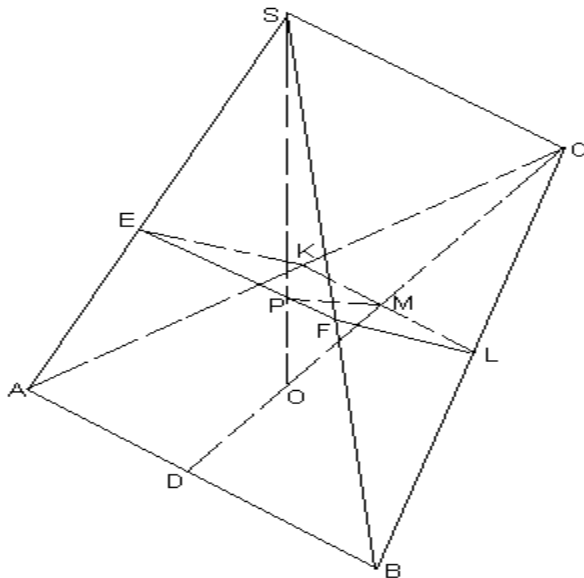
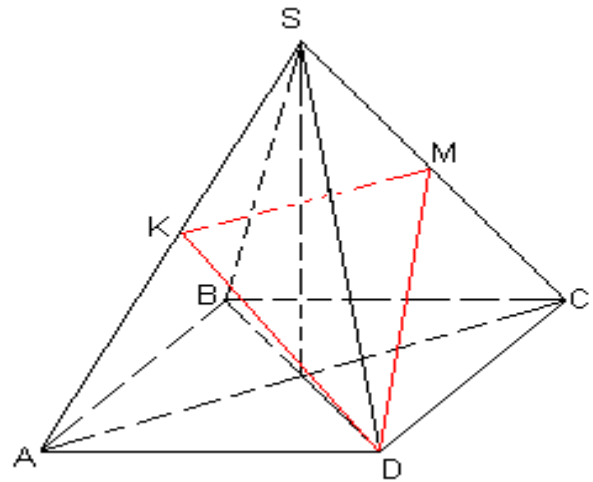
- Створіть віртуальний тур, в якому користувач може взаємодіяти з різними геометричними тілами та їхніми перерізами.

Ці завдання дозволять вам застосувати інформаційні технології для вивчення та розв'язання стереометричних задач.

ДОДАТОК В

Збірник завдань для самопідготовки учнів

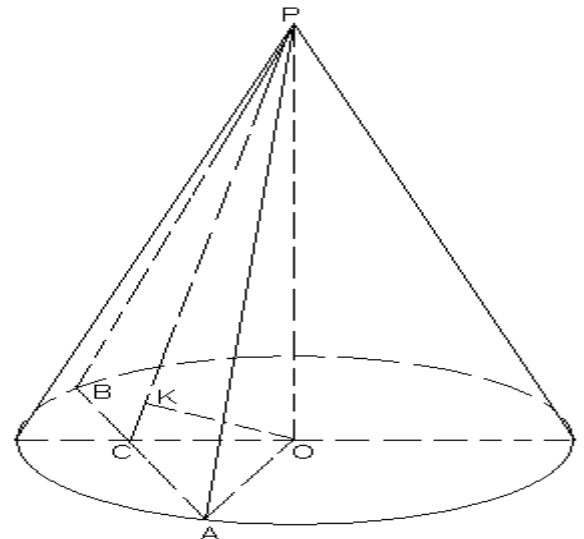
Задача 1. У правильній чотирикутній піраміді $SABCD$ (S - вершина) бічне ребро вдвічі більше сторони основи. Знайдіть кут між медіаною трикутника SDC , проведеною з вершини D , та середньою лінією трикутника ASC , що паралельна основі піраміди.



Задача 2. У правильній трикутній піраміді $SABC$ з основою ABC бічне ребро вдвічі більше за сторону основи. Точки K і L є серединами ребер AC і BC відповідно. Через пряму KL , паралельно до ребра SC , проведено площину α . Знайдіть кут φ між площиною α і площиною (ABC) .

Задача 3. Основою піраміди є рівносторонній трикутник зі стороною a . Одна з бічних граней перпендикулярна до площини основи, а дві інші – нахилені до основи під кутом α . Знайдіть об'єм піраміди.

Задача 4. Радіус основи конуса R , твірна нахилена до площини основи під кутом α . Через вершину конуса проведено площину під кутом φ до його висоти. Ця площина перетинає основу конуса по хорді. Знайдіть площу утвореного перерізу.



Задача 5. Основою чотирикутної піраміди $PABCD$ є квадрат $ABCD$.

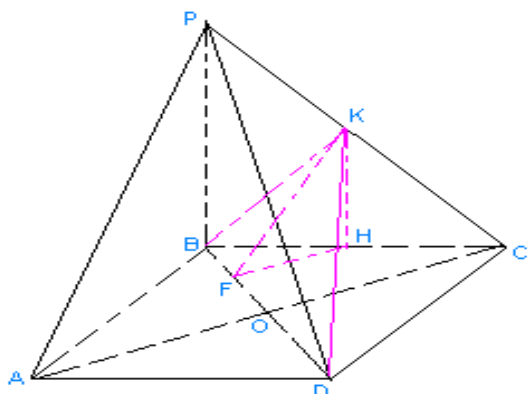
Ребро BP перпендикулярне до площини основи піраміди. Точка K -

середина ребра PC . Площина BKD

утворює з площиною основи піраміди

кут α . Знайдіть площу трикутника BKD ,

якщо довжина ребра BP дорівнює h .



Задача 6. Основа висоти трикутної піраміди

$ABCD$,

проведеної

із вершини D , збігається з точкою перетину

висот трикутника ABC . Відомо, що

$BD = 6, CD = 8, BC = 10$.

- Доведіть, що бічні грані піраміди є прямокутними трикутниками.
- Знайдіть відношення площ граней ADB і ADC .

