

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра математики з методикою її викладання

Кваліфікаційна робота магістерського рівня на тему:
**МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ
ЗАДАЧ НА ВІДШУКАННЯ НАЙБІЛЬШОГО ТА
НАЙМЕНШОГО ЗНАЧЕНЬ**

Виконав: студент II курсу магістратури

Групи М-М-21, спеціальності:

014 Середня освіта (Математика)

Романович Юрій Олександрович

Керівник: канд. пед. наук, доц. кафедри
математики з методикою викладання

Коваль Володимир Васильович

Консультант:

Рецензент:

Рівне – 2021 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ I. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ ТА СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВІДШУКАННЯ НАЙБІЛЬШОГО ТА НАЙМЕНШОГО	5
1.1 Методична характеристика стереометрії для шкільного курсу геометрії.	5
1.2 Методи розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень.....	12
РОЗДІЛ II. Методи та методики Психолого-педагогічних, соціально педагогічних-досліджень	17
2.1 Методика соціально-педагогічного дослідження.....	17
2.2 Методи емпіричного дослідження	24
2.3 Методи теоретичного дослідження.....	36
РОЗДІЛ III. МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВІДШУКАННЯ НАЙБІЛЬШОГО ТА НАЙМЕНШОГО ЗНАЧЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІКТ ПРОГРАМ	44
3.1 Використання інтернет сервісу <i>Math10</i> для розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень	44
3.2 Розробка варіативного курсу «Розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень».....	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	68
СПИСОК ВКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

ВСТУП

Актуальність дослідження. Вся історія геометрії та стереометрії тісно пов'язані з розвитком теорією геометричних побудов. Найважливіші аксіоми геометрії, сформульовані основоположником наукової геометричної системи Евклідом близько 300 р. до н. е. Де зрозуміло показують яку роль грають геометричні побудови у геометрії. «Від будь-якої точки до кожної точки можна провести пряму лінію», «Обмежену пряму можна безперервно продовжувати», «З кожного центру і будь-яким розчином може бути описаний коло» – ці постулати Евкліда вказують на основне положення конструктивних методів у геометрії стародавніх.

Стародавні математики вважали «істинно геометричними» лише побудови, вироблені лише циркулем і лінійкою, не визнаючи «законним» використання інших засобів на вирішення конструктивних завдань. При цьому, до постулатів Евкліда, вони розглядали лінійку як необмежену та односторонню, а циркулю приписували властивість креслити будь-яких розмірів кола. Завдання на побудову лінійкою і циркулем сьогодні вважаються дуже цікавими, і вже понад 100 років це сакраментальний матеріал шкільного курсу геометрії.

Однією з найцінніших сторін таких завдань є те, що вони розвивають пошукові вміння вирішення практичних проблем, залучають до важких самостійних досліджень, сприяють виробленню конкретних геометричних уявлень, а також ретельнішій обробці умінь і навичок. А це у свою чергу посилює політехнічну та прикладну спрямованість навчання геометрії. Завдання на побудову не допускають формального до них підходу, є якісно новою ситуацією застосування вивчених теорем і таким чином дають можливість здійснювати проблемне повторення. Такі задачі є причиною для близьких стосунків між новими ідеями шкільного курсу геометрії (перетвореннями, векторами).

Мета дослідження: розроблення ефективної методики розв'язання стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень з використанням ІКТ.

Предмет дослідження: методи розв'язання стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень.

Об'єкт дослідження: шляхи та засоби використання ІКТ при розв'язуванні стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень.

Відповідно до даної мети дослідження сформулювати такі **завдання:**

- 1) Проведення аналіз підручників та наукових робіт за тематикою – стереометричні задачі на відшукування найбільшого та найменшого значень
- 2) Проведення дидактичний аналіз навчального матеріалу курсу стереометрії з метою порівняння різних методичних прийомів їх вивчення
- 3) Дослідити особливості розв'язання стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень.

Методи дослідження, потрібні для реалізації поставлених завдань:

Теоретичні, емпіричні, опитування, та анкетування.

Гіпотеза дослідження: використання ІКТ при розв'язуванні стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень слугує не тільки як розв'язування шкільного курсу а також зацікавленості цього предмету.

Практичне значення: Магістерська робота полягає в тому що її матеріали можуть бути застосовані як вчителями так і учнями. Основний зміст магістерської роботи викладений на сторінках друкованого тексту.

Апробація: результатів дослідження здійснювалась на звітній науково-практичній конференції викладачів та здобувачів вищої освіти РДГУ та відображена в навчально-методичному посібнику «Методика розв'язання стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень з використанням ІКТ».

РОЗДІЛ І. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ СТЕРЕОМЕТРІЇ ТА СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВІДШУКАННЯ НАЙБІЛЬШОГО ТА НАЙМЕНШОГО

1.1 Методична характеристика стереометрії для шкільного курсу геометрії.

Вирішення будь-якої стереометричної задачі вимагає не лише логічних навичок, вміння зображати просторову фігуру на площі, просто обчислювати на аркушах паперу та класних дошках, які, по суті, тісно пов'язані з темою «Геометрія на площині», стереометрія задач для обчислень та доказів вимагає вирішувати приклади за допомогою правильних малюнків просторових фігур або ІКТ-засобів.

1. Більшість завдань курсу зводиться до розв'язання задач з планіметричному рішенню, відповідно, всі недоліки в планіметричному рішенні відчуються і по стереометричному рішенню. Таким чином, щоб успішно вивчити стереометрію, вчителю потрібно постійно повернутися до планіметричного матеріалу; Перед дослідженням цієї чи іншої теореми необхідно повторювати необхідні планіметричні дані.

2. Стереометрія має інший підхід до геометрії. якщо планіметрія використовує креслення, які показують явне уявлення про об'єкт, стереометрія не використовує креслярських інструментів, які дозволяють малювати просторову фігуру. Тут йдеться не про сам об'єкт, а просто про його зображення. Кожна стереометрія - одночасно завдання побудови образу фігури за допомогою властивостей паралельних проекцій. Для цього у учнів потрібно набагато більше зусиль, ніж їх вимагають при вирішенні завдань планування.

3. Цей курс стереометрії розглядає логічну сторону виконуваних умов, потрібно доводити кожне своє висловлювання, чітко встановивши причини цього.

4. Програма стереометрії дозволяє подолати матеріал швидше, ніж планіметрія. У цьому вся періоді вирішення завдань вимагає значно більше, і, суттєве місце займає і

самостійна робота школярів. Необхідно ретельно підібрати завдання на занятті – включити найнеобхідніше.

5. Практика стереометрії побудована аксіоматично. Для вивчення стереометрії аксіоми необхідно вирішити два основні методичні завдання:

1) переформулювати планіметрію простору, деякі з яких потрібно уточнити. Тут, фактично, під дією домовленості між викладачем та учнем, буде запроваджено нову асоціацію: «Всі аксіоми Планіметрії виконуються в будь-якій площині простору».

2) Наводити нові спеціальні аксіоми простору, що на перших стадіях дослідження ілюструються моделями, стереометричними ящиками, малюнками, геометрією класних кімнат. У цьому з'являється можливість ефективніше з'ясувати учням сутність аксіоми та її у побудові геометрії.

Формування просторового уявлення відбувається у кількох етапах і складається з:

- здатності уявити цілісний образ геометрії, взаємне становище елементів її;
- Здібності подумки змінювати стан геометрії - дивитися на інший бік;
- Здібності подумки розчленовувати фігуру, створити новий предмет;
- здатності зображати фігуру малюнку, відповідним чином відбивати відносини;
- здатності зображати фігуру малюнку, відповідним образом відбивати взаємовідносини;
- Вміння подати фігуру на основі її словесного опису тощо.

На I етапі на наочній основі формуються передумови створення цілісного образу фігури із її істотних ознак. На цьому етапі вчитель повинен широко використовувати моделі, реальні об'єкти навколишнього світу. Після цього будується креслення, яке закріплює розгляд відповідної геометричної конфігурації.

Наприкінці I етапу та на II у школярів формуються образи фігур та їх комбінацій, які вони можуть уявити у майже незмінених умовах.

Схема формування просторових уявлень на I та II етапі наступна: Модель → креслення → уявлення.

На II етапі роль моделей дещо зменшується, тому що в іншому випадку у школярів буде гальмуватися розвиток здібностей уявно уявляти особливості розташування фігури та її елементів.

При побудові креслення на цих етапах вчителю годі відразу демонструвати готовий креслення, а намагатися його виконувати поступово разом із учнями з метою поетапного сприйняття чи просторових образів.

III етап оволодіння вмінням оперувати образами у змінених умовах. Школярі спочатку працюють з основним кресленням, який однак часто не дає змоги побачити особливості розташування фігури з різних позицій. Тому креслення, зазвичай, має підкріплюватися розглядом відповідної моделі. Демонстрація супроводжується спеціально підібраними питаннями.

Наприклад: Які фігури можуть вийти при перетині тетраедра площини? Покажіть на моделях та кресленнях різні ситуації. Відповідь - обґрунтуй. Схема створення просторового уявлення на етапі: модель уявлення креслення. III етап. Учасники повинні самостійно збудувати стереометрію об'єктів з урахуванням раніше сформульованих уявлень про стереометрію. У цьому випадку немає креслення та заздалегідь підготовленої моделі, і можна ставити лише вчителям питання щодо уточнення розташування фігур. Схема IV етапу: представлення схеми. Уявна побудова є формальним логічним методом побудови простору, відмовившись від реальної побудови за допомогою інструментів, виконаних хіба що свідомо, малюнок супроводжується ними суто ілюстративним характером. На математичному рівні стереометрія сприймається як завдання доказу існування фігур щодо деяких певних умов. Сам доказ у тому, щоб звести процес побудови постатей та його поєднань до кінцевого числа основних конструкцій, визначених аксіомічно. І тут рішення докази може бути супроводжена малюванням. Вчитель вчить учнів ряд проблем, які виникають при виконанні будівель у просторі, не можна будувати площини, багатогранники тощо. Таким чином, потрібно точно погодитися, що означає виконання тієї чи іншої будівлі. На малюнку проєкційного чорта задаються точки, прями

разом з їхньою проекцією на якусь площину, яку називають основним. Проекційний малюнок дозволяє конструктивним засобам будувати точку та лінію перетину фігур, зображених на ньому. Вони дуже важливі для того, щоб розвивати просторову уяву школярів. Рекомендується знайомити школярів 10 класу із паралельним проекційним малюнком його властивості. Тут викладач підводить учнів до висновку, що фігура малюнку може задатися її проекціями малюнку. Причому, якщо точки чи фігури збігаються з їхніми проекціями, то точка чи фігурка знаходиться на проекціях. Проекційне зображення можна ілюструвати моделлю паралельного типу, в якій проекційна основа є площиною нижньої основи, напрямок проекту визначається ребрами бічного кріплення, проекційна основа є нижньою основою.

У той час як геометрія в цілому переживає певний кризис, пов'язаний з глибокою перебудовою всієї математичної науки, один досить вузький розділ елементарної геометрії безперечно знаходиться сьогодні на підйомі - це вчення про так званих «геометричних «екстремальних задачах», тобто про задачах пов'язаних із відшукуванням найбільших та найменших значень геометричних величин і зі знаходженням чисельних. Тобто відмінним нестандартністю умов задач і методів їх вирішення (упорядники запропонованих на математичних змаганнях завдань повинні прагнути виключити можливість того, що хтось із учасників змагання вже раніше зустрічався зі подібним завданням або з міркуванням, близьким до міркування, що приводить до вирішення задачі).

2) Математичний термін «екстремум» поєднує поняття найбільшого значення, або «максимуму», та найменшого значення, або «мінімуму»; тому «екстремальні завдання» - це завдання на відшукування максимумів і мінімумів (тобто найбільших n найменших значень), оцінок, що ставлять за мету розпізнавання в будь-якому сенсі «вигідних» чи «економічних» геометричних змін.

Тематика цього роду породила у повоєнні роки навіть цілі великі напрямки, свого роду науки, такі як «дискретна геометрія» або «комбінаторна геометрія», яку сміливо

можна назвати «елементарною геометрією другої половини ХХ століття». Інтерес до геометричних екстремальних завдань природно пов'язати з розквітом тих напрямів математики, які належать до пошуку оптимальних чи економічних режимів роботи певних механізмів чи складних систем. В останні десятиліття оформився цілий ряд наукових напрямів (лінійне програмування, динамічне планування, теорія ігор, дослідження операцій, оптимальне управління, теорія інформації» тощо), які спеціально займаються завданнями такого роду; у деяких із них знаходиться пряме застосування дискретної геометрії.

Таким чином, збірники геометричних завдань можна було зробити яскравішими і навіть, у певному сенсі, більш науково «актуальними, різко збільшивши у них частку «екстремальних» завдань. Однак при переробці «Вибраних завдань та теорем» ряд «екстремальних» геометричних завдань, стає досить складно.

Ця обставина тісно пов'язана з зростанням роллю завдань на оцінки геометричних величин та геометричні нерівності, що кількість геометричних екстремальних завдань, що заслуговують на увагу, така, що їх доцільно розбити на два окремих розділи.

Формулювання деяких завдань збірника (наприклад, задач 38-42) якоюсь мірою навіяні новими напрямками математики; однак поряд з цим тут є велика кількість «класичних завдань на геометричні екстремуми», історія яких перегукується з ХХ столітті чи є ще давнішою (такі, зокрема, багато завдань циклу).

3). Але ще важливіше те, що вирішення зібраних тут завдань, як правило, наслідують традиції, що склалися в шкільній математиці. вирішення екстремальних завдань тут виразно віддається перевагу перед «непрямими методами».

Останнє обставина видається нам важливою; тому я дозволимо собі зупинитися у ньому докладніше. Добре відомо, що розв'язання «екстремальних» завдань, не в залежності від того, чи відносяться вони до арифметики, алгебри, геометрії або математичного аналізу, можуть будуватися двома принципово різними шляхами.

Прямим називається такий доказ будь-якої екстремальної властивості, в якому, скажімо, певна фігура безпосередньо порівнюється з довільною іншою фігурою, що задовольняє всім умовам поставленого завдання, і показується, що перша фігура краще (або не гірше) кожної іншої.

Навпаки, непрямий доказ зводиться до міркування, показує, що це фігури, крім однієї (чи кількох), що неспроможні бути рішенням завдання, оскільки кожної такої постаті можна знайти іншу, найкращу; чим вона, звідки вже й робиться висновок про те, що розв'язанням задачі є та єдина фігура, яку ми не можемо «поліпшити» (або одна чи більше з тих кількох фігур, які не можуть бути покращені). Однак міркування такого роду містить суттєву прогалину, яка полягає в тому, що якщо наше завдання зовсім не має рішення, то отриманий цим шляхом висновок може бути помилковим; доказ існування рішення завдання вимагає використання зовсім інших міркувань, які природно віднести до топології. «молодшій сестрі» геометрії, що виникла у ХХ столітті і сьогодні успішно конкурує з класичною геометрією, з якої вона виділилася.

Силу непрямих методів у геометричних екстремальних задачах вперше повною мірою оцінив чудовий швейцарський геометр першої половини ХІХ століття Якоб Штейнер; велике місце займали вони і у творчості сучасника Штейнера, видатного німецького аналіста Лежена Діріхле.

У другій половині ХІХ століття із різкою критикою Штейнера і Діріхле виступив знаменитий Карл Вейерштрас; його конструктивна критика та пов'язані з нею дослідження з'явилися тим зерном, з якого згодом виросла топологія одночасно вони настільки сильно скомпрометували непрямі методи розв'язання екстремальних геометричних проблем, що у першій половині нашого століття останні повсюдно вважалися «ненауковими» (або, у всякому разі, недостатньо суворими). «Необхідно особливо зупинитися на завданнях відшукування найбільшого чи найменшого значення..., — писав 1947 р. укладач рішень до останніх виданням «Елементарної геометрії» знаменитого Жака Адамара проф. Д. І. Перепелкін.

Справа в тому, що у складніших завданнях такого роду автор прямо рекомендує вирішувати завдання, виходячи з припущення, що існує фігура, на яку має місце екстремум. Такий шлях вирішення, більш-менш природну епоху, коли складалася книга Адамара ми вважаємо в даний час неприйнятний.

Однак автор книги, що відноситься до наступного історичного періоду при зіставленні прямих і непрямих методів вирішення екстремальних геометричних завдань виявляє вже дещо більшу поміркованість. «Якщо залишити осторонь міркування естетичного та дидактичного порядку, — каже він, — то непрямий метод представляється більше природним і взагалі кажучи, ймовірно, також більш доцільним. Якщо мати на увазі лише визначення поки що невідомої

екстремальної фігури, то природно відкласти на подальше питання про неї

існуванні; Насамперед слід поставитися. питанням у тому, у яких випадках (і як) задана постать то, можливо поліпшена. При цьому непрямий метод доказу не є цілком елементарним і чисто геометричним.

Звернемося тепер до прямого методу доказу, який у силу те, що він є прямим, представляється більш переконливим. Тут питання існування годі ставити окремо, оскільки вони автоматично вирішуються у процесі докази. Крім того, прямий доказ часто вдається звести до найпростіших пропозицій елементарної геометрії, тоді як у непрямому методі це принципово неможливо. Зате прямий доказ часто потребує більшого мистецтва; тому історично такі докази знаходилися, як правило, пізніше, коли вже були відомі менш витончені непрямі розв'язки відповідних завдань».

Ми настільки докладно відтворили різні думки про співвідношення прямих і непрямих методів вирішення завдань на максимум і мінімум, тому що вважаємо це питання принциповим. При цьому нам здається, що якщо говорити про майбутнє, то воно безперечно висловиться на користь непрямих методів (значення яких у сучасній прикладній математиці значно перевищує роль прямих способів). Ті міркування

естетичного порядку, в яких багато авторів бачать додаткові аргументи на користь прямих методів, у жодному разі не слід брати до уваги: прямі методи «красивіші» за непрямі лише через свою більшу складність, подібно до того як старовинні, дуже вишукані методи знаходження площ криволінійних фігур здаються більш красивими, ніж автоматична процедура вирішення відповідних завдань, що витіснила їх, за допомогою інтегрального обчислення. Звичайно, складні методи, що вимагають відточеної майстерності, здаються нам красивішими за прості прийоми, пов'язані з використанням у вирішенні завдання адекватного математичного апарату; однак вони неминуче поступаються місцем цим простим прийомам.

Елементарна геометрія. Проте сьогодні в задачнику для школярів доводиться віддати перевагу прямим методам вирішення екстремальних завдань, оскільки поки що ми не маємо доступної літератури, на яку можна було б послатися.

1.2 Методи розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень.

Основне завдання стереометричного побудови на проєкційних кресленнях – побудова багатогранних перерізів. Школа розглядає два методи створення перерізів:

Один метод слідів, другий метод внутрішніх проєктів, іноді використовується їхня комбінація. За методом сліду спочатку будуються сліди сіючої поверхні на проєкційному, а потім послідовно розташовані лінії перехрестя сіючої поверхні та граней багатогранників. Основний мінус цього полягає в тому, що сліди сіючої поверхні можуть бути віддалені від основних частин креслення, тому необхідно зменшити креслення, яке небажане. Метод зовнішнього проєктування ґрунтується на відповідності точки перерізу з точки основи багатокутника. Усі конструкції всередині них, але пояснювати логіку конструкції складніше, а креслення – захаращені. Вирішення будь-якої стереометричної задачі вимагає не просто обчислювальної та логістичної підготовки та навичок, а також умінь намалювати просторові фігурки на площині, наприклад на аркушах паперу та класних дошках, які, по суті, тісно пов'язані з темою

«Геометрична побудова на площині». Стереометрія для обчислень та доказів легко вирішується за допомогою правильного малюнка просторової фігурки. Для вивчення тем «Паралельні прямі та площини у просторі», «Перпендикулярні прямі та площини», «Кути між прямими та площинами, між двома прямими, серед двома та площинами» та інших тим прекрасний ілюстративний матеріал – вирішення завдань позиційного та метричного рішення побудови просторової фігури та перерізу цих площин. Основні методи побудови багатогранних перерізів такі:

1. Метод сліду. Суть цього методу полягає у створенні допоміжного прямокутника, який є лінією перетину площини січної та площини будь-якої грані тіла. Найкраще побудувати зображення перетину площини січної та площини нижньої основи. Ця лінія називається слідом площини січної. За допомогою сліду можна легко будувати зображення точки січної площини, розташованих на бічних ребрах або гранях зображення. Після з'єднання образів цих пунктів ми отримаємо образ точки, що розшукується.

2. Метод додаткового перерізу. Цей спосіб побудови багатогранних перерізів є досить універсальним. У разі виявлення потрібного сліду або сліду січної поверхні за межею цей метод має певні переваги. Водночас варто пам'ятати про те, що проекти, виконані під час використання, часто виявляються «нудними». Втім, у ряді випадків метод допоміжного перерізу виявляється найоптимальнішим.

3. Комбінований спосіб побудови секцій. Суть комбінованої методики побудови багатогранних перерізів полягає у використанні теорем паралельності прямої та площини у просторі у поєднаннях з методом спостережень та сплесків.

4. Координатний спосіб побудови секцій. Суть методу координат у тому, щоб обчислити координати точок перехрестя ребер і багатогранників з рівною площею, заданої рівнянням поверхні. Рівняння перерізу площини обчислюється залежно та умовами завдання.

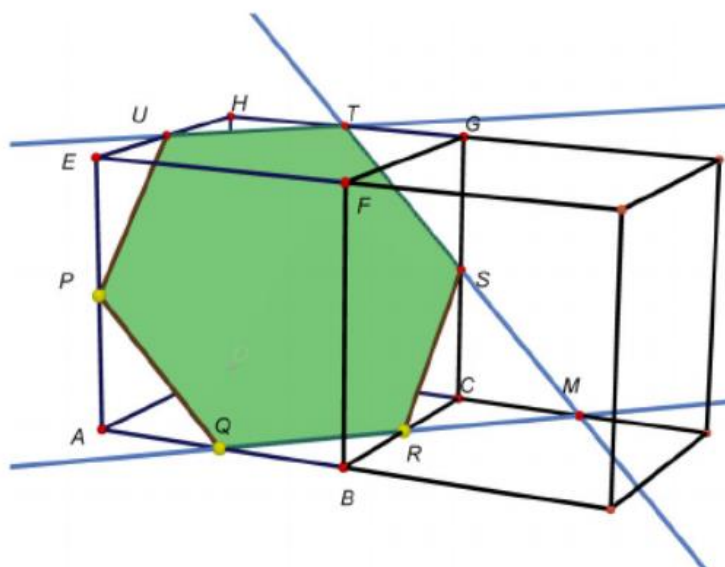
З усіх перерахованих вище методів створення перерізу найприйнятнішим є метод координат, оскільки він пов'язаний з великою кількістю обчислень, має прості

алгоритми реалізації, які бажано реалізувати з використанням ВМ. Досить дізнатись координати вершини кожної грані багатогранника, а також три точки для завдання площини перерізу.

Завдання для побудови дуже складні. Є безліч алгоритмів розв'язання таких завдань. Кожен із них унікальний і кожен вимагає індивідуального погляду на рішення. Таким чином, навчитися вирішити завдання для побудови дуже складно, а може, й не просто. Однак ці завдання надають унікальну матеріальну базу для індивідуального творчого пошуку учнів шляхів для вирішення власними інтуїцією та підсвідомістю. Завдання будувати перерізи, багатогранники, вивчені на початку стереометрії у середній школі, – важливий додатковий матеріал до теоретичних матеріалів. Вирішення цих завдань сформує просторове уявлення учнів, розвиває конструктивну та логічну думку. Багаторазове використання аксіоми і теореми у процесі формування сприяє неформальному їхньому освоєнню.

Запишемо задачу методом побудови перерізів.

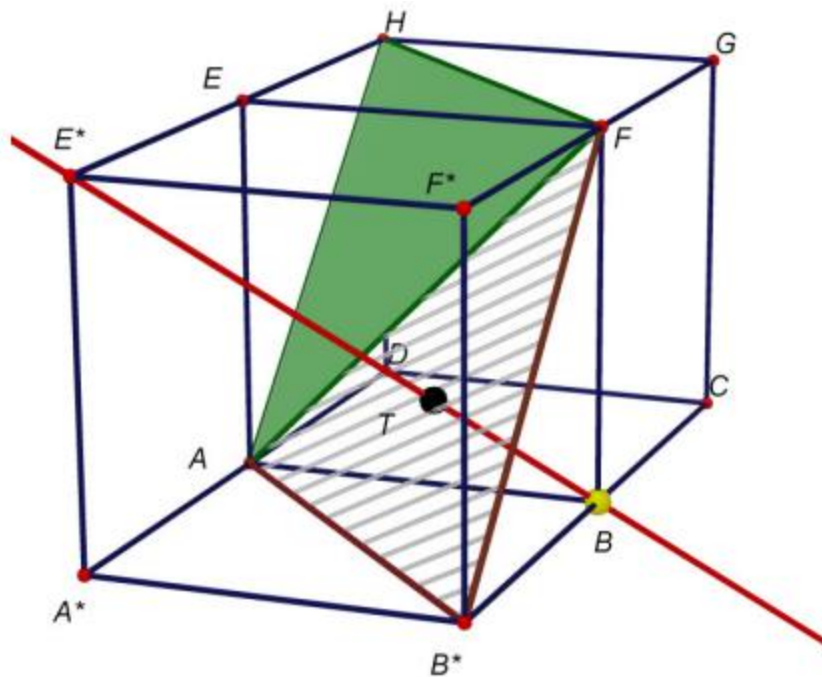
Задача 1. Дано куб $ABCDEFGH$. Розріжте куб площиною PQR , якщо точки P, Q, R є серединами ребер AE, AB, BC відповідно.



Мал.1

Цей тип завдань із позиційної стереометрії є серйозною проблемою для студентів із слабким просторовим уявою. Учні будують відрізки PQ , QR , які знаходяться в січній площині, але не можуть продовжити і знайти повне рішення. Причина проста. Точка перетину M є точкою площини CDH , але не лежить в грані куба, і учні не можуть визначити її положення. Метод «додати куб» за допомогою відповідного програмного забезпечення (наприклад, *Cabri 3D* або *math10*), дозволяє нам об'єднати наступний куб з гранню падіння (мал. 1). Задача спрощується завдяки легкому локалізації точки M . Подальший крок побудови для студента простий, оскільки лінія перетину MT у задній грані $CDHG$ паралельна PQ .

Задача 2. Дано куб (мал.2) $ABCDEFGH$. Обчисліть відстань від точки B до площини AFH , якщо $AB = 1$.



Мал.2

Цей вид метричних завдань можна віднести до учнів з низьким рівнем просторової уяви як най терплячий. Необхідно побудувати перпендикуляр від точки B до площини AFH . Учень повинен побудувати

перетин куба – трикутника $A FN$ і основа перпендикуляра знаходиться зовні. На основі класичного підходу до вирішення

дошка може бути переплутана. Якщо ми додаємо куб за допомогою програмного забезпечення, ми побудуємо призму, заповнюємо різучий трикутник, щоб

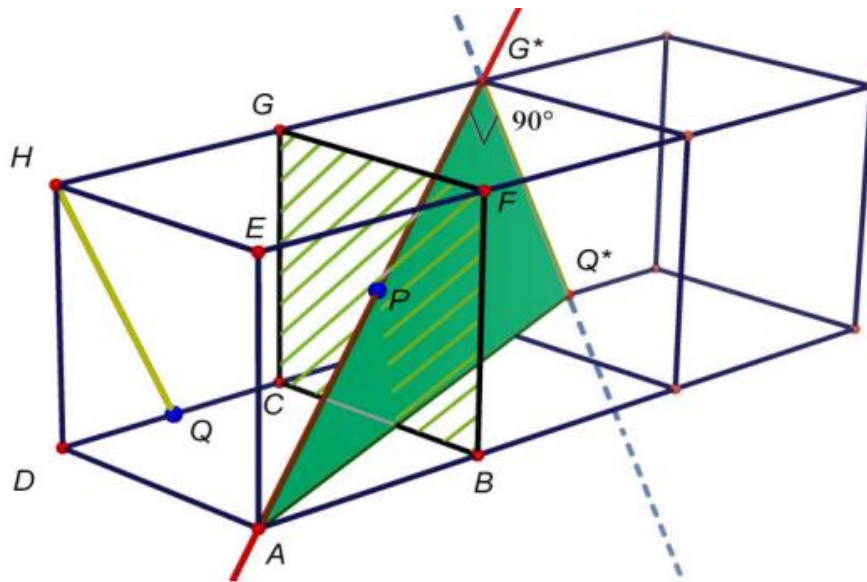
ромба і можна легко помітити, що перпендикуляр збігається з діагоналлю куба додавання. Точка

погляд може суттєво вплинути на студентів може значно вплинути на успіх учнівських рішень.

Перевага цього рішення полягає в переході вихідної задачі – як обчислити висоту піраміди $AB * FB$.

Задача 3. Дано куб $ABCDEFGH$. A точка P — центр грані $BCGF$, точка Q — середина ребра CD .

Обчисліть кут косих прямих AP , HQ , якщо $AB = 1$.



Мал.3

Використання представленого методу вимагає додавання двох кубів за рахунок перекошу ліній. Проблема зменшується

і учень повинен обчислити кут між прямими AG^* , G^*Q^* . Спрощення дійсно показове. Використання теореми Піфагора доведена, що прямі перпендикулярні.

РОЗДІЛ II. МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИХ, СОЦІАЛЬНО ПЕДАГОГІЧНИХ-ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методика соціально-педагогічного дослідження

В даний час існує 4 типи соціологічних досліджень: суцільне дослідження, дослідження основного масиву, монографічне дослідження, вибіркоче дослідження.

Суцільне дослідження застосовується тоді, коли дослідницький об'єкт порівняно невеликий, оскільки передбачає розгляд усіх його елементів (наприклад, членів колективу соціального інституту).

Дослідження основного масиву розглядає більшість елементів досліджуваного об'єкта, але не всю їхню сукупність. Монографічне дослідження ґрунтується на розгляді хоча та одного, але представницького компонента (елемента) досліджуваного об'єкта.

Вибіркове дослідження об'єкта полягає в розгляді його елементів, отриманих у вигляді вибірки, тобто. спеціально проведеного відбору. Соціологічні методи - аналіз документів (письмових, друкованих, особистих, безособових, офіційних, неофіційних, нормативних, рекомендаційних), спостереження, опитування та контент-аналіз (зміст газет, кінофільмів, публічних виступів) і т.д.

Біографічний метод пов'язаний із вилученням інформації у різних категорій громадян і є інтегрованою сукупністю різних способів соціального виміру оцінок повідомлень. Дослідник збирає відомості про історію життя за допомогою інтерв'ю, анкет, тестів, вивчення документів.

Разом з цим аналізується життєвий шлях за допомогою добре перевірених об'єктивних даних чи самих обстежуваних. Завдяки розповідям учасників дослідник має в своєму розпорядженні можливість реконструювання недоступних йому процесів та ситуацій.

Проведення біографічного методу дозволяє будувати стратегію та тактику соціально-педагогічної допомоги та захисту. Метод аналізу документів. Документ у

соціології – це спеціально створений людиною предмет для передачі та зберігання інформації.

Можна класифікувати документи щодо способу зберігання інформації: письмові документи (інформація вербально-цифрова), статистичні дані (інформація, в основному, цифрова), іконографічна документація (кіно-, фотодокументи), фонетичні документи (магнітофонні записи, звукові знаки), технічна документація (креслення, схеми).

Комп'ютерні дискети та *CD* здатні зберігати та передавати інформацію будь-якої з п'яти підсистем цієї класифікації. Сучасні мультимедійні технології дозволяють об'єднати зазначені типи документів на єдину інформаційну систему. Залежно від статусу документи класифікуються на офіційні, що виходять від тих чи інших органів влади, установ (урядові матеріали, постанови, дані статистичної звітності, документи різних організацій, архіви тощо) та неофіційні (особисті картки, анкети, заяви, скарги, а також складені певними працівниками документи – описи або статистичні узагальнення власних спостережень).

За джерелом інформації документи поділяються на первинні, складені на основі прямого спостереження, опитування та вторинні, що представляють обробку, узагальнення, зроблене за допомогою даних із первинних джерел.

За ступенем персоніфікації документи можуть бути особистими (автобіографія, особисті картки, характеристики, анкети, заяви) та безособові (звіти, архіви, протоколи зборів, засідань і т.д.). При аналізі документів до них слід ставитися критично, оскільки інформація, що там міститься, не завжди репрезентативна. У будь-якому випадку слід чітко фіксувати джерело отримання інформації.

Не слід упускати з уваги, що той самий документ може бути класифікований з кількох підстав. Наприклад, особисті документи можуть бути офіційними та неофіційними. Так характеристика, видана організацією – це особистий офіційний документ. Первинні документи також можуть бути офіційними та неофіційними.

Досліднику не слід сліпо довіряти документу, розглядаючи його як незаперечний факт. Важливо вміти визначати ступінь достовірності інформації, що міститься у документі. Для цього існують певні прийоми.

1. Необхідно розрізняти опис подій та його оцінку. Відсутність у документах детальної характеристики, в якій висловлено думка та дана оцінка поведінки та реакції учасників події, ускладнює правильне тлумачення подій, не дозволяє зрозуміти, чому ухвалено те чи інше рішення. Наприклад, той самий вчинок може бути оцінений у різних ситуаціях по-різному.

2. Важливо (особливо під час вирішення конфліктних ситуацій) аналізувати наміри укладача документа за принципом "Кому вигідно?". Так, звіти керівника про свою роботу та її оцінки та роботи своїх співробітників та оцінки їх діяльності складаються, виходячи з різних позицій та ґрунтуються на різних оціночних критеріях.

3. Необхідно з'ясувати підстави, закладені у класифікацію документів. Наприклад, якщо документи згруповані за освітньому критерію, слід з'ясувати, яке навчання розглядалося як початкова освіта, повне середнє, незакінчена вища. Така інформація дозволяє побачити ті або інші події та більш адекватно оцінити, наприклад, потребу у змінах процесу навчання, технології, структури організації навчання.

4. Важливо пам'ятати, що первинні документи надійніші, чим вторинні; офіційні – достовірніші, ніж неофіційні; Індивідуальні - більш надійні, ніж безособові. Так, магнітофонний запис засідання надійніший за протокол, складений на його основі. Аналіз скарг працівників (особисті документи) дає більше достовірну інформацію. Чим аналіз протоколів зборів, присвячених розбору цих скарг.

5. Слід усвідомити загальну обстановку, де складається документ: чи сприяла вона об'єктивності чи сприяла спотворення інформації. Наприклад, якщо характеристики складаються зацікавленою особою, то дані цього документа навряд чи можуть бути об'єктивними.

Виділяють два способи аналізу документів. Перший - традиційний (неформалізований), якісний аналіз, під яким

розуміється інтерпретація дослідником інформації, що міститься в документальному матеріалі та виявленні їхньої суті. Якісний аналіз передбачає виявлення авторства документа та часу його створення, цілей, обстановки, що спричинила появу документа. Прагнення зменшити суб'єктивність якісного аналізу визначило застосування кількісного, формалізованого аналізу. Прийомом такого аналізу є контент-аналіз – переклад текстової або вербальної інформації у кількісні показники. Суть його полягає у знаходженні легко підрахованих ознак вивченого документа, в яких відображені значущі сторони його змісту. При цьому з'являється можливість формалізації якісного змісту. У педагогіці розрізняють такі основні види аналізу документів: психологічний, метою якого є з'ясування ставлення учнів до будь-якого педагогічного явища (наприклад, думка про вибір професії), вивчення психіки учнів;

педагогічний, за якого на основі аналізу програм намагаються з'ясувати наступність у навчанні; розвитку учнів (наприклад, за змістом твору і за стилем аналізується розвиток інтелекту, зі складання технологічних карт – розвиток технічного мислення);

формалізований або контент-аналіз, при якому намагаються знайти кількісні ознаки, що легко підраховуються, риси та властивості документів (наприклад, частота однакових слів у технологічному інструктажі), що відображають певні сторони документа, що вивчається; технологічний, при якому на основі вивчення складених учнями технологічних карт визначаються засвоєні ними технологічні поняття та доцільність організації технологічного процесу. При роботі з документами необхідно визначити їхню адекватність та достовірність. Адекватність можна з'ясувати зіставленням даного документа з іншими даними. У другому випадку – дослідник повинен з'ясувати, яким методом одержано фіксовані в документі дані, які критерії використовувалися при оцінці того чи іншого педагогічного процесу. і т.д.

Якщо дослідження використовуються документи архівів, то слід обов'язково відзначити назву архіву, перелік фонду, номер одиниці зберігання та номери аркушів, з яких береться інформація.

Будь-яка неточність у роботі з документами спричиняє безліч зайвої роботи, а іноді отримані дані взагалі неможливо використовувати в науковому дослідженні через неточність.

Метод аналізу взаємодії – це різновид спостереження. З його допомогою вивчають зовнішні прояви людської поведінки, комунікації, обмін інформацією, ставлення до колективів та індивідам та ін.

Виділяю такі етапи аналізу взаємодії:

1) Підготовчий етап, що включає орієнтування в середовищі, що спостерігається, вивчення формального та неформальної організації колективу.

2) Спостереження взаємодії. Об'єктами спостереження є особи, які займаються спільною діяльністю, ініціатори.

Вивчаються етапи, зовнішні прояви, зміст, форма, емоційне забарвлення, систематичність взаємодій.

3) Власне аналіз взаємодії. Матеріал класифікується за такими критеріями як:

- ◆ інтенсивність різних видів взаємодії, що сприяють зміцненню та послаблення зв'язків між членами колективу;

- ◆ концентрація взаємодії, локалізація навколо певних осіб, робочих місць у певний період дня;

- ◆ обсяг взаємодії в межах та поза групою;

- ◆ напрями взаємодії (хто ініціатор, споживач);

- ◆ зміст взаємодії (його види, приводи, формальний та неформальна взаємодія).

Соціально-педагогічне прогнозування – спеціальне дослідження про імовірнісні перспективи розвитку соціально-педагогічного об'єкта (яви, процесу, шару, стану, групи, особистості).

У ході соціально-педагогічного прогнозування вирішуються дві основні задачі: і мотивується мета ймовірнісного розвитку об'єкта; визначаються кошти і спосіб досягнення мети.

Методика соціально-педагогічного прогнозування включає такі етапи дослідження:

визначення об'єкта дослідження (школа, сім'я, різні соціальні та вікові групи; діти з девіантною поведінкою і тощо); предмета дослідження (наприклад, рівень соціалізації особи); мети, завдань, часу проведення, робочої гіпотези, використовуваних методів;

збір даних, що впливають на розвиток об'єкта (прийняті рішення, документи, події т.д.); узагальнене бачення об'єкта у системі основних показників, що характеризують його структуру;

проекція вихідної моделі у майбутнє відповідно до заданих цілей та нормами; оцінка ступеня достовірності та уточнення прогностичних моделей за допомогою опитування експертів; вироблення рекомендацій на основі зіставлення прогностичних моделей.

Технологія здійснення прогнозування: передпрогнозна орієнтація: визначення об'єкта, предмета, мети, завдань, часу проведення, робочої гіпотези, методів прогнозного дослідження; визначення прогнозного фону, що утворюється з даних, що впливають розвиток об'єкта; побудова базової моделі прогнозу, що означає узагальнене бачення об'єкта в системі його основних показників, параметрів, тенденцій; пошуковий прогноз: проекція базової моделі в майбутнє спостерігається тенденція з урахуванням прогнозного фону та пошук можливих проблем, що підлягають вирішенню;

нормативний прогноз: проекція базової моделі в майбутнє відповідність до передбачуваних норм та визначення коштів, необхідні досягнення нормативного стану; оцінка ступеня достовірності та її уточнення через систему експертного опитування, включаючи його багаторазову методику;

вироблення пропозицій, рекомендацій, що дозволяють оптимізувати процес розвитку об'єкта прогнозного дослідження. Методами отримання прогнозової інформації є екстраполяція та експертиза. Прогнозування виявляється у формі цільових, соціально-

педагогічних програм, що представляють собою сукупність безлічі заходів різного змісту.

Цілком правомірно виділяти загальнонаукову групу методів прогнозування, що складається з аналізу, синтезу, екстраполяції, інтерполяції, індукції, дедукції, аналогії, експерименту та ін. Групу інноваційних методів, орієнтованих на колективну думку, складають метод «мозкової атаки» метод Дельфи.

Метод «мозкової атаки» представляє колективну експертизу, експертну оцінку прогнозованої події. Він припускає спільне обговорення соціально-педагогічної проблеми фахівцями різних дослідницьких напрямів, наукових шкіл та орієнтований на зближення експертних позицій. Метод Дельфи відрізняє анонімність роботи експертів та письмовий вид оцінок.

Такий підхід певною мірою знижує пристосування учасників до домінуючої думки. З іншого боку, цей метод не усуває повністю прагнення експерта слідувати думці більшості, а значить знижує та рівень наукового прогнозу.

На всіх рівнях соціально-педагогічного прогнозування повинні дотримуватися етичних норм принципи, до яких належать: конфіденційність, повага до прав людини – учасника дослідження (дослідження нікому не повинно завдати шкоди, участь у ньому може бути лише добровільною), повна інформованість учасників про дослідження, надання учасникам дослідження короткої інформації про результати проведеного дослідження.

Соціальна експертиза – це професійна (експертна) дослідження стану соціального об'єкту та винесення відповідного висновку, що містить достовірну інформацію про об'єкті, конкретні пропозиції (рекомендації) для прийняття рішень та можливий прогноз.

Під час проведення соціальної експертизи застосовуються різні групи методів: аналіз документів (програм, проектів, указів, постанов і т.д.), дослідження реальних процесів у суспільстві, зіставлення, моніторинг, експертний аналіз, тестування, спостереження, соціометрія та ін.

Соціальна діагностика – це методологічний інструмент, що дає управлінським органам необхідні знання, на основі яких розробляються різні соціальні прогнози та проекти, вивчається громадська думка та морально-психологічний клімат у суспільстві. Соціальна діагностика визначається як комплексний процес дослідження соціального явища з метою виявлення, розпізнавання та вивчення причинно-наслідкових зв'язків та відносин, що характеризують його стан а тенденції подальшого розвитку.

2.2 Методи емпіричного дослідження

Для вирішення завдань дослідження необхідна певна сукупність способів, засобів та прийомів наукового пізнання. Спосіб пізнання, що дозволяє розв'язувати задачі і досягти мети дослідження окреслюється метод наукового пізнання.

Відповідно до логіки наукового дослідження здійснюється розробка методики дослідження, що представляє комплекс теоретичних та емпіричних методів, поєднання яких визначає можливість найбільшої вірогідності. Вибір того чи іншого методу визначається знанням його сутності та його можливостей.

За ступенем проникнення в сутність виділяються методи емпіричного дослідження, заснованого на практиці, та методи теоретичного дослідження, пов'язані з проникненням у сутність досліджуваного.

Специфіка психолого-педагогічних, соціально-педагогічних досліджень проявляється в їх імовірнісному характері, що обумовлює необхідність доказу статистичної вірогідності (значущості) одержаних результатів. Тому в психолого-педагогічних, соціально-педагогічних дослідженнях широко застосовуються статистичні методи.

Нові напрями у сучасній психології, що передбачають цілісне вивчення людини, особистості, зумовили виділення та характеристику психосоматичної методики та проєктивних методів.

Виділення соціометрії обумовлено її універсальним характером (широке застосування у психолого-педагогічних, соціально-психологічних, соціально-

педагогічних дослідженнях). Специфіка соціально-гуманітарного пізнання зумовлює необхідність виділення тямущих методів.

Розвиток соціальної педагогіки на сучасному етапі, її становлення як спеціальності та професії визначає необхідність виділення соціально-педагогічних методик дослідження.

Одним із найпоширеніших методів емпіричного дослідження є спостереження.

Спостереження - це цілеспрямоване, планомірне, систематичне сприйняття педагогічних явищ та процесів. Воно спрямоване на розтин істотних взаємозв'язків і відносин у дійсності, що спостерігається. Особливості наукового спостереження:

- спостереження визначається якоюсь ідеєю і спрямоване до ясно сформульованої мети. Визначеність мети означає, що дослідник знає, що слід спостерігати може

Показувати результати свого спостереження;

- планомірність та систематичність спостереження передбачають наявність програми, певного часу, засобів, техніки збору матеріалу, а також продумування взаємовідносин між проблемою – робочою гіпотезою – критеріями вибору фактів та оцінкою отриманих результатів;

- об'єктивність показує адекватне сприйняття педагогічних явищ і процесів, і навіть, наскільки можна, точний запис ходу спостереження. Вимоги до підготовки та проведення наукового спостереження: спостереження ведеться цілеспрямовано та систематично;

здійснюється з урахуванням провідної концепції з урахуванням розробленого плану, засобів спостереження, системи категорій;

спостереження має аналітичний характер, оскільки поєднується з виявленням причин, мотивів поведінки тощо;

спостереження має бути суб'єктивним, тобто. дослідник повинен фіксувати всі факти;

під час проведення спостереження необхідно враховувати психічний стан спостережуваних, оскільки стресові ситуації накладають відбиток з їхньої поведінка;

опис фактів необхідно проводити відразу після спостереження, оскільки це необхідно фіксації всіх деталей.

Існує широке розмаїття видів цього, що у практиці дослідницької роботи. Підставою виділення тієї чи іншої виду спостереження може бути різноманітні обставини (програми, організація, цілі тощо.)

За рівнем організації виділяється неструктуроване та структуроване спостереження. Неструктуроване характеризує відсутність детального плану спостереження та визначення лише загальних характеристик ситуацій, структуроване – передбачає детальний план спостереження, інструкцію, достатню інформацію об'єкт. За типом зв'язку спостерігача і спостерігається виділяється відкрите і приховане спостереження. Відкрите спостереження надає досліднику великі можливості охопити всі сторони явищ і процесів, що його цікавлять. Разом з тим воно схильне до негативної дії ефекту присутності дослідника. Проблемною стає об'єктивність результатів спостереження. Приховане - дає можливість спостерігати за діяльністю учнів, дітей, не скованих свідомістю підконтрольності, що дає змогу отримувати додаткові відомості; За ознакою «тимчасової» організації розрізняють безперервне та дискретне. Безперервне спостереження можливе, якщо педагогічне явище протікає разом і відносно короткі відрізки часу. До дискретного спостереження вдаються у тих випадках, коли об'єкт спостереження досить тривалий час розвивається у часі, а й тоді, коли сам педагогічний процес прихований, а дослідник бачить явища, викликані певної ситуації. За обсягом розрізняють цілісне та вузько спрямоване. Цілісне спостереження охоплює значне число різною мірою взаємопов'язаних явищ, простежує їх розвиток, співвідношення та характер взаємного впливу, на основний досліджуваний процес. Вузько направлене - вичленує і приймає одне досліджуване явище у своїх межах. В цьому випадку необхідна ізоляція від усього стороннього, щоб зосередити увагу на головному. Виділяють такі етапи підготовки та проведення спостереження. Вибір об'єкта, визначення цілі спостереження. Складання плану спостереження, підготовка документів, зокрема бланків протоколів, інструкцій спостерігачеві, і навіть підготовка устаткування

спостереження. Збір даних спостереження (записи, протоколи, таблиці тощо). Обробка та оформлення результатів спостереження. Аналіз результатів та висновки спостереження. Засобом спостереження то, можливо протокол, педагогічний щоденник, матриця. Форма ведення протоколу залежить від предмета, завдань, гіпотези дослідження, які, своєю чергою, визначають критерії спостереження (див. таблицю 1). підготовка документів, зокрема бланків протоколів, інструкцій спостерігачеві, і навіть підготовка устаткування спостереження. Збір даних спостереження (записи, протоколи, таблиці тощо). Обробка та оформлення результатів спостереження. Аналіз результатів та висновки спостереження. Засобом спостереження то, можливо протокол, педагогічний щоденник, матриця. Форма ведення протоколу залежить від предмета, завдань, гіпотези дослідження, які, своєю чергою, визначають критерії спостереження (див. таблицю 1). підготовка документів, зокрема бланків протоколів, інструкцій спостерігачеві, і навіть підготовка устаткування спостереження. Збір даних спостереження (записи, протоколи, таблиці тощо). Обробка та оформлення результатів спостереження. Аналіз результатів та висновки спостереження. Засобом спостереження то, можливо протокол, педагогічний щоденник, матриця. Форма ведення протоколу залежить від предмета, завдань, гіпотези дослідження, які, своєю чергою, визначають критерії спостереження

Час Дії вчителя Дії учнів Примітки 1. Пояснює мету уроку Виходячи з формулювання теми просить учнів визначити завдання, які необхідно вирішити Записує тему в зошит Учні пропонують різні варіанти задач Виникають проблеми із записом теми Відповіді. Виникають сумніви. Педагогічний щоденник як засіб спостереження використовується тоді, коли вивчаються індивідуальні особливості учнів, вихованців. Щоденник ведеться хронологічно і наскільки можна без перерви. Зафіксовані факти дозволяють скласти психолого-педагогічну характеристику. Позитивні якості спостереження як методу наукового педагогічного дослідження: дозволяє безпосередньо відобразити дійсність; максимально наближає дослідника до природного ходу педагогічного процесу. До вразливих моментів спостереження можна віднести

наступне: не забезпечує можливості передбачити, коли у досліджуваному явищі з'явиться щось важливе, суттєве з погляду досліджуваної проблеми; деякі явища та ситуації недоступні спостереженню; часто матеріал, отриманий у результаті спостереження, піддається статистичному обробленню; надмірна ідентифікація спостерігача з середовищем може призвести до однобічного, суб'єктивного погляду на реальність; спостереження потребує значних зусиль, терпіння, великих витрат часу. У педагогічних дослідженнях широко застосовуються найважливіші соціологічні методи – анкета, опитування. Анкета представляє систему питань з певної теми, вкладених у виявлення кількісних і якісних показників об'єкта дослідження. Головне в анкеті - це формулювання питань, їх набір та відповідність мети дослідження. Розрізняють три типи анкет (запитань): закриті, відкриті, напівзакриті. Закриті анкети передбачають вибір відповіді з двох або більше альтернатив. Відкриті - не визначають ні змісту, ні форми відповіді, а припускають його певні рамки. Напівзакриті припускають вибір однієї або кількох відповідей із запропонованих і водночас надають можливість вільного вибору відповіді. Питання анкети можуть бути прямими та непрямыми. Прямі - вимагають однозначної відповіді, що дозволяє судити про ставлення респондента до чогось. Непряме питання ставиться у разі, якщо на пряме запитання немає впевненості отримати відповідь. Непрямі допомагають виявити більшу достовірність справжнього ставлення респондента. Питання розрізняють і за функціями: основні та другорядні. Основні питання спрямовані виявлення змісту досліджуваного з урахуванням зібраної інформації. До другорядних - відносяться питання-фільтри та контрольні питання. Питання- фільтри застосовуються тоді, коли необхідно отримати дані, що характеризують не всю сукупність опитуваних, лише деяких їх. Контрольні – застосовуються під час перевірки відповідності відповідей дійсності. При розробці анкети важливо враховувати такі вимоги:

кожне питання має відповідати досліджуваній проблемі чи окремим її аспектам таким чином, щоб отримані дані могли бути використані для перевірки гіпотези дослідження; формулювання питань має бути ясным, чітким, з урахуванням віку дітей

(3-5 клас - 4-5 питань; 6-8 клас - до 10 питань, 9-11 клас - 30-45 питань); формулювання питань має бути доступне респондентам з лексики, термінології; у формулювання питань необхідно вводити слова та обороти, що відображають повагу до особистості (Просимо Вас, дайте відповідь будь-ласка тощо). Складання анкет потребує композиційної грамотності. У першій частині дається звернення до респондента, у якому викладаються цілі та завдання дослідження, а також пояснення порядку заповнення анкети. Друга частина містить питання, розташовані за наступною схемою: спочатку простіші, потім складніші і знову прості. Такий порядок забезпечує найкраще сприйняття питань. Наприкінці анкети, як правило, йде «паспортичка» та висловлюється подяка за заповнення анкети. Перевагою анкети як методу дослідження є можливість охоплення великої кількості респондентів. Проте, слід зазначити і недоліки даного методу: незнання ситуації, у якій респондент відповідатиме питання; неможливість встановити з усіма безпосередній контакт; приблизна міра передбачення ставлення до анкети (яку частину повернуть заповненою). Основу опитування становить розмова. При проведенні бесіди отримання інформації засноване на вербальній комунікації дослідника та респондента, на прямій соціальній взаємодії. Розрізняють бесіди індивідуальні (з однією людиною) та групові (одночасно з декількома). По структурі питань бесіди поділяються на стандартизовані (структуровані) та нестандартизовані (неструктуровані). Стандартизовані припускають попереднє формулювання питань та визначення їхньої черговості. Нестандартизовані носять вільніший характер: зміст, черговість і формулювання питань визначаються з ситуації бесіди. Під час підготовки та проведення розмов необхідно враховувати певні вимоги:

- підготовчий етап передбачає визначення проблеми, на яку спрямована бесіда, коло респондентів, тип бесіди та розробку плану;
- бесіду слід починати з більш загальних питань, що знайомлять респондентів із проблемою, потім переходити до спеціальних питань, і лише в середині ставити питання, яке є метою всього дослідження,

• у процесі розмови розмову необхідно вести тактовно, ненав'язливо, виявляти інтерес до респонденту. Недоліком опитування порівняно з анкетною є те, що він потребує великих витрат часу. Одним із провідних методів наукового педагогічного дослідження є вивчення та узагальнення педагогічного досвіду. Під передовим педагогічним досвідом у сенсі розуміють таку практичну роботу, що дає високий педагогічний результат. У вузькому і точному сенсі - це практика, що містить у собі елементи новизни та оригінальності. Основними критеріями визначення передового досвіду є результативність та економічність. При цьому результативність розуміється як стійкий високий позитивний ефект у навчанні та вихованні, що виявляється у загальному розвитку, у рівні знань, умінь та навичок, рівні вихованості. Під економічністю розуміється досягнення позитивного результату при меншій, ніж зазвичай, витраті часу та сил вчителя та учнів. Цінність вивчення педагогічного досвіду як методу дослідження полягає в тому, що він дає можливість безпосередньо зіткнутися з педагогічною дійсністю, з практикою навчання та виховання, описати їх у наукових термінах. Вивчення педагогічного досвіду дає змогу фіксувати зовнішні характеристики педагогічної діяльності. За допомогою цього методу можна описати різні навчально-виховні системи, окремі методи та прийоми навчання та виховання, стиль роботи педагога тощо. Обмеженість способу вивчення досвіду у тому, що знання виявляється надмірно прив'язаним до об'єкту, відбиває лише видимість речей, не відкриваючи істотного, загального, необхідного. Вивчення педагогічних документів

Вирізняють дві основні групи педагогічних документів: документи, що відбивають діяльність педагогічного колективу; документи, що відбивають життя дитячих колективів. 52 До першої групи педагогічних документів відносяться: плани та звіти школи, вчителів, класних керівників, керівників гуртків, методичних об'єднань; протоколи та стенограми конференцій, педагогічних рад, зборів, засідань та ін.; педагогічні щоденники, записи спостережень; службові показники, особисті відносини; журнал наказів та розпоряджень; банк педагогічного досвіду

Вивчення цієї групи педагогічних документів дає змогу виділити шляхи розвитку школи, тенденції її розвитку, цікаві форми роботи.

До другої групи документів відносяться педагогічні документи, що відображають життя дитячого колективу: підшивка шкільних та класних стінних газет; медичні картки; щоденники класів, гуртків; літопис школи; тематичні альбоми та інших. Ця група педагогічних документів дозволяє досліднику вивчити, наприклад, ставлення дітей до школи, друг до друга, до вчителів, явищ життя, дитячі досягнення, зміст життя дитячого колективу, його організацію тощо. У роботі з документами слід розрізняти опис явищ та його оцінку. У документах часто відсутній опис або характеристика ситуації, що зумовлюють певну оцінку. За джерелом інформації педагогічні документи поділяються на первинні та вторинні. Первинні - складаються на основі безпосередньої реєстрації явищ і процесів, прямого спостереження, бесід та ін. Вторинні - мають узагальнений характер і складаються на основі первинних. Розрізняють кількісний та якісний аналіз документів. Якісний - передбачає проведення опису документів, поділ їх за змістом, забезпечення класифікації інформації, що вивчається, та її інтерпретації. Кількісний аналіз у соціальних дослідженнях визначається поняттям «контент-аналіз», «кількісна семантика». У його розбирається лексика документів, вивчається частота використання певних висловів, ідей, висловлювань. Вивчення результатів діяльності дозволяє виявити інтереси, схильності, здібності, особливості навичок та умінь, обсяг знань, відношення до діяльності, особливості різних сторін психіки, сприйняття, мислення, уяви та ін. Об'єктами вивчення можуть бути: вироби ручної праці, рукоділля, малюнки, ліплення, аплікація, будівлі, вірші, казки, оповідання, твори Основні вимоги до методу: наявність програми вивчення як об'єкта діяльності, і процесу його виготовлення; систематичність, всебічність вибору об'єкта; вивчення об'єкта відповідно до умов життя та діяльності піддослідних. Тестування – це метод практичного дослідження, що дозволяє виявити рівень знань, умінь і навичок, здібностей та інших якостей особистості, і навіть їх відповідність певним нормам шляхом аналізу способів виконання випробуваним низки спеціальних завдань. Тест – це стандартизоване завдання або особливим чином пов'язані між собою завдання, які дозволяють досліднику діагностувати міру виразності досліджуваної властивості у випробуваного, його психологічні характеристики, а також

ставлення до тих чи інших об'єктів. За допомогою тестування можна визначити наявний рівень розвитку деякої якості в об'єкті дослідження і порівняти його з еталоном або з розвитком цієї якості у випробуваного більш ранній період. Особливості тестів:

- містять питання та завдання, що вимагають короткої іноді альтернативної відповіді, вибору однієї з наведених відповідей по бальной системі;

- діагностичність завдань;

- обробка результатів не потребує багато часу. Умови підготовки тестів: визначення норми та орієнтація на неї при розробці завдань, що дозволяє об'єктивно порівнювати між собою результати у межах певної (прийнятої) концепції та інтерпретації отриманих результатів; 54 однакові умови виконання завдань для піддослідних (незалежно від часу та місця), що дозволяє досліднику об'єктивно оцінювати та порівнювати отримані результати. Результати кожного випробуваного порівнюються з нормою та відповідним способом оцінюються. Кожен тест супроводжується способом обробки даних та інтерпретацією результатів. Правила проведення тестування та інтерпретації одержаних результатів: випробувані повинні бути поінформовані про цілі проведення тестування; ознайомлення випробуваного з інструкцією та впевненість у тому, що вона (інструкція) зрозуміла; створення спокійної обстановки виконання завдань, збереження нейтрального ставлення до тестованих, уникнення підказок; дотримання методичних вказівок при обробці та інтерпретації результатів тестування; конфіденційність отриманої психодіагностичної інформації; ознайомлення випробуваного з результатом тестування за принципом "Не нашкодь!"; співвіднесення результатів тесту з даними, отриманими іншими дослідницькими методами та методиками. Типи тестів. співвіднесення результатів тесту з даними, отриманими іншими дослідницькими методами та методиками. Типи тестів. співвіднесення результатів тесту з даними, отриманими іншими дослідницькими методами та методиками. Типи тестів.

- Тести здібностей дозволяють виявити та виміряти рівень розвитку тих чи інших психічних функцій, пізнавальних процесів. Такі тести зазвичай називають інтелектуальними (тест Равена, тест Амтхауера, тести дослідницького характеру).

- Тести досягнень орієнтовані виявлення рівня сформованості конкретних знань, умінь і навичок як і міри успішності виконання, і як міри готовності до виконання певної діяльності (тести екзаменаційних випробувань).

- Особистісні тести призначені виявлення властивостей особистості піддослідних. Вони численні: існують опитувальники станів та емоційного складу особистості (наприклад, тест тривожності, опитувальники мотивації діяльності та переваг, визначення рис характеру особистості та відносин).

- Проективні тести дозволяють виявити установки, неусвідомлювані потреби та спонукання, тривоги та стану страху. Ці тести дозволяють з достатньою мірою об'єктивності діагностувати несвідомі переживання людини (тест «чорнильних плям» Роршаха, фрустраційний тест Розенцвейга та ін.).

Вирізняють такі критерії якості тесту: надійність, що визначається показниками стабільності, незалежно від випадкових факторів; валідність, що виявляється відповідно до тексту з того що він виявляє. Рейтинг (оцінювання) - метод практичного дослідження, що означає віднесення до того чи іншого класу, розряду. Це метод оцінювання чи психологічного виміру. Сутність даного методу полягає в тому, що вивчення ведеться через різнобічну його оцінку людиною, яка безпосередньо його спостерігала іноді протягом багатьох років. Дослідник звертається до експертів з проханням оцінити ті чи інші якості іншої, добре знайомої їм людини. Експерти поводяться з індивідами як із ознаками, які слід розсортувати та порівняти між собою. У соціальній психології рейтинг набув поширення під назвою метод компетентних суддів (експертів). Їм користуються завжди, коли поряд з інформацією, що отримується від респондента і характеризує його самого, прагнуть отримати інформацію про нього, часом за тими ж аспектами від людини, яка близько її знає. До переваг цього методу відносять велику економічність, що виявляється в меншій витраті часу, що ґрунтується на хорошому

знанні респондента експертом; широку сферу застосування, так як рейтинг дає змогу описати структуру діяльності респондента; забезпечити опис шкалою оцінок та отримати за цими шкалами характеристики; можливість залучати до ролі експертів людей без спеціальної підготовки, але тих, хто добре знає людей, з якими вони працюють. До вразливих сторін цього відносять суб'єктивний характер думок компетентних осіб. Окремим випадком рейтингу є рейтинг-тест, призначення якого полягає у дослідженні самого експерта. Разом з цим окремим випадком рейтингу є і метод самооцінки. Значення його визначається тим, що самооцінка як один із проявів самосвідомості впливає на всі прояви особистості. Розбіжність оцінки з самооцінкою призводить у внутрішнім і зовнішнім конфліктам особистості. Сутність педагогічного експерименту як методу дослідження характеризується цілеспрямованим внесенням у педагогічний процес принципово важливих змін відповідно до завдання дослідження та його гіпотезою. У ході експерименту свідомо змінюється перебіг якогось явища шляхом введення в нього нового фактора. Новий фактор, який вводиться або змінюється експериментатором, називається експериментальним або незалежним. Основні характеристики класичного експерименту: явище, що вивчається, ізолюється від впливу побічних, несуттєвих, затемнюючи його сутність впливів і вивчається в чистому вигляді; хід процесу багаторазово відтворюється в строго фіксованих піддаються обліку та контролю, умовах; планомірне зміна, варіювання, комбінування різних умов з метою отримання результату. Модель типового класичного педагогічного експерименту будується на основі порівняння експериментальної та контрольної груп. Результат експерименту проявляється у зміні, що відбулося в експериментальній групі порівняно з контрольною групою. В експериментальній групі реалізується інноваційне рішення. У контрольній - ті самі завдання та проблеми реалізуються у рамках традиційних педагогічних рішень. Дослідник отримує можливість порівняти два результати, що доводять чи спростовують вірність його гіпотези. Проведення педагогічного експерименту передбачає виділення низки етапів: • теоретичний етап пов'язаний з виділенням проблеми дослідження, ретельним вивченням теорії та практичного досвіду

з проблеми дослідження, визначенням об'єкта та предмета дослідження, його мети та завдань, розробкою робочої гіпотези, яка є описом передбачуваних змін та очікуваних результатів; розробкою первинної моделі експерименту;

- методичний етап пов'язаний із розробкою методики дослідження та його плану, програми, методів обробки отриманих результатів; • власне експеримент, що передбачає проведення серії дослідів, створення експериментальних ситуацій, спостереження, управління досвідом та вимірювання реакцій випробуваного (-їх);

- аналітичний етап пов'язаний з кількісним та якісним аналізом, інтерпретацією отриманих фактів, формулюванням висновків та практичних рекомендацій. Розрізняють такі види експерименту, як уявний, стендовий, натурний. Думковий представляє відтворення експериментальних дій та операцій в умі. Багаторазове програвання експериментальних ситуацій дозволяє виявити умови, за яких дослідна робота може натрапити на перешкоди, вимагати додаткових реконструкцій розробки. Стендовий експеримент пов'язаний із відтворенням експериментальних дій із залученням учасників у лабораторних умовах. Цей вид експерименту аналогічний рольовій грі. Досвідчена модель перевіряється до того, як включати її в натуральний експеримент, де беруть участь у реальній обстановці педагогічного процесу. В результаті програма експерименту після попередньої перевірки набуває відкоригованого та підготовленого характеру. У педагогіці відомі такі різновиди експерименту як природний і лабораторний. Природний здійснюється шляхом введення дослідної конструкції у звичайний процес навчально-виховної, управлінської роботи. Лабораторний пропонує створення штучних умов, у яких перевіряється робоча гіпотеза. Існує розподіл експерименту на констатуючий, навчальний та контролюючий. Констатуючий - спрямовано визначення вихідних даних для подальшого дослідження. Проводиться зазвичай на початку дослідження і ставить завдання з'ясувати стан справ за тією чи іншою проблемою, що вивчається. Дані цього виду експерименту використовуються для організації інших видів експерименту Навчальний - передбачає запровадження нового фактора (новий матеріал, нові засоби, прийоми, форми навчання) та визначення

ефективності його застосування. Контролюючий застосовується для визначення через якийсь часовий проміжок отриманих даних та висновків навчального експерименту. Використання практично різних видів експерименту як методу наукового дослідження визначатиметься характером педагогічного дослідження, його метою

2.3 Методи теоретичного дослідження

Теоретичним рівнем наукового пізнання є методи, які забезпечують розробку наукової теорії як логічно структурованих знань про об'єктивні закони дійсності. Під теоретичними методами розуміються методи, пов'язані з розумінням сутності досліджуваного, розкриттям внутрішньої структури, джерел походження, механізмів розвитку та функціонування.

Призначення теоретичних методів полягає у поясненні існуючих фактів, у виявленні закономірностей у розвитку, у розумінні взаємовпливу визначальних факторів розвитку факторів. До теоретичних методів належать: аналіз та синтез, індукція та дедукція, моделювання, формалізація, ідеалізація, аксіоматичний метод, гіпотетико-дедуктивний метод, абстрагування, конкретизація, порівняння, зіставлення, систематизація, класифікація, узагальнення. У процесі наукового пізнання у педагогіці важливу роль відіграють аналіз та синтез, що позначають процес уявного розкладання цілого на частини та процес зворотного з'єднання частин у ціле. Це два взаємообумовлені процеси. Аналіз дозволяє бачити різні сторони та властивості явищ та процесів, їх структуру, різні етапи розвитку, суперечливі тенденції. Пізнання здійснюється від складного до простого. Аналіз дозволяє відокремити суттєве від несуттєвого, відрізнити постійні стосунки та випадкові. Після аналітичного процесу починається синтез, тобто. раціональне з'єднання частин, сторін, відокремлених за допомогою аналізу. Формується нове уявне єдність, у якому головним є суттєве, типове аналізованого явища, процесу. Під індукцією, у сенсі, розуміється сукупність низки емпіричних прийомів переходу від відомого до невідомого, сукупність способів узагальнення, аналіз фактів, спирається на спостереження, експеримент, практику.

Дедукція сприймається як виведення твердження з однієї чи кількох інших тверджень з урахуванням законів і правил логіки. Це процес логічного висновку із тверджень, які розуміються як правдиві. Індукція та дедукція взаємопов'язані між собою. В індукцію проникають елементи дедукції, дедукція спирається на результати індукції. Моделювання як метод дослідження характеризується відтворенням характеристик деякого об'єкта на іншому об'єкті, спеціально створеному для вивчення. Це другий об'єкт називається моделлю. У процесі наукового знання модель замінює оригінал. Вивчення моделі дає інформацію про оригінал. Існує два типи моделей: матеріальні (речові, реальні), тобто моделі, які людина сконструювала або запозичила з природи; моделі уявні, ідеальні у формі зразків, що існують лише у свідомості дослідника. Необхідність моделювання виникає у тому випадку, якщо вивчення самого предмета чи процесу неможливе, якщо воно потребує значного часу або якщо йдеться про дорогі об'єктах. Формалізація – відображення змістовного знання у знаково-символічному вигляді.

Значення формалізації у науковому пізнанні у тому, що:

а) вона дає можливість аналізувати, уточнювати, визначати та роз'яснювати (експлікувати) поняття;

б) набуває особливої ролі при аналізі доказів, так як докази подаються у вигляді послідовності формул,

одержуваних з вихідних за допомогою точно зазначених правил перетворення, при цьому надається необхідна суворість та точність;

в) є основою для процесів алгоритмізації та програмування обчислювальних пристроїв, а тим самим і комп'ютеризації не лише науково-технологічного, а й інших форм знання.

Формалізація представляє логічний метод уточнення змісту думки за допомогою уточнення її логічної форми.

При формалізації міркування про об'єкти переносяться в

площина оперування із знаками (формулами). Ставлення знаків замінюють собою висловлювання про властивості та відносини предметів. Таким чином, створюється

узагальнена знакова модель деякої предметної області, що дозволяє виявити структуру різних явищ і процесів при відволіканні від якісних, змістовних показників останніх.

Формалізація таким чином є узагальнення форм різних за змістом процесів, абстрагування цих форм від їх утримання.

Аксиоматичний метод – один із способів дедуктивної побудови теорій, при якому: формується система основних термінів науки;

з цих термінів утворюється безліч аксіом (постулатів) – положень, що не потребують доказів і є вихідними, з яких виводяться всі інші твердження цієї теорії за певними правилами;

формується система правил виведення, що дозволяє перетворювати вихідні положення та переходити від одних положень до інших, а також вводити нові терміни (поняття) у теорію;

здійснюється перетворення постулатів за правилами,

дає можливість з обмеженого числа аксіом отримувати безліч доведених положень – теорію. Таким чином, для виведення теорії з аксіом (одних формул з

інших), формуються спеціальні правила виведення. Усі поняття теорії (зазвичай це дедуктивні) крім початкових, вводяться за допомогою визначень, що виражають їх через раніше введені концепції. Отже, доказ в аксіоматичному методі – це деяка послідовність формул, кожна з яких або є аксіома, або виходить із попередніх формул за будь-яким правилом виведення.

Ідеалізація – спеціальний вид абстрагування. Це уявне конструювання понять про об'єкти, що не існують і не здійснених насправді, але таких, для яких є прообрази у реальному світі.

У процесі ідеалізації відбувається граничне відволікання від всіх реальних властивостей предмета з одночасним введенням у зміст утворених понять ознак, що не реалізуються в дійсності. В результаті утворюється «ідеалізований об'єкт», яким може оперувати теоретичне мислення при відображенні реальних об'єктів.

Гіпотетико-дедуктивний метод передбачає створення систем, дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких у кінцевому підсумку виводяться твердження про емпіричні факти.

Цей метод заснований на виведенні (дедукції) висновків із гіпотез та інших посилок, справжнє значення яких невідоме. Тому висновки мають імовірнісний характер. Такий характер

укладання пов'язаний і з тим, що у формуванні гіпотези бере участь і здогад, і інтуїція, і уява та індуктивне узагальнення, доповнене досвідом та кваліфікацією, талантом вченого-дослідника. Всі ці фактори не піддаються науковому аналізу. Вихідні поняття: гіпотеза (припущення) - становище, що висувається на початку попередньо умовного пояснення певного явища або групи явищ, припущення про існування певного явища. Істинність такого припущення невизначена, вона є проблематичною. Дедукція (виведення):

а) У загальному сенсі це переклад у

процесі пізнання від загального до приватного (одиночного), виведення останнього з першого;

б) У спеціальному сенсі – процесі логічного висновку, тобто, переходу за певними правилами логіки від деяких даних припущень (посилок) до їх наслідків (укладень).

Загальна структура гіпотетико-дедуктивного методу:

1. Ознайомлення з фактичним матеріалом, який потребує теоретичного пояснення і спроба такого за допомогою вже існуючих теорій та законів. Якщо ні, то
2. Висунення здогадки (припущення) про причини та закономірності даних явищ за допомогою багатьох логічних прийомів.
3. Оцінка серйозності припущень і відбір з безлічі здогадів найімовірнішою. При цьому гіпотеза перевіряється на а) логічну несуперечність, б) сумісність з теоретичними принципами цієї науки.
4. Виведення з гіпотези (дедуктивним шляхом) наслідків уточненням її змісту.

5. Експериментальна перевірка виведених із гіпотези наслідків. Тут гіпотеза чи підтверджується чи спростовується.

Узагальнення як засіб дослідження передбачає вміння виділяти у явищах загальне, тобто. узагальнювати досліджуване. Порівнюючи явища між собою, дослідник встановлює загальні ознаки явищ і на основі останніх поєднує явища в одну смислову групу. Узагальнення буде переконливішим, якщо порівнянню піддавалася велика кількість суттєвих ознак явищ. Абстрагування передбачає виділення у явищах загального, головного з метою зосередження на найважливіших особливостях досліджуваного явища. Абстрагування дозволяє виділити з явища одну певну сторону у «чистому вигляді», тобто. у такому вигляді, в якому вона насправді не зустрічається. Конкретизація як метод наукового пізнання дозволяє знаходити приватне, що відповідає певному загальному поняттю. Шляхом розумових операцій дослідник встановлює ті відношення та зв'язки між явищами, які неможливо сприймати безпосередньо.

Систематизація передбачає розподіл досліджуваних явищ у смислові групи в залежності від їх подібності та відмінності.

Порівняння - це загальний засіб пізнання, що полягає у встановленні подібності та відмінності між предметами та явищами. Як метод педагогічного дослідження, порівняння дозволяє встановити подібність

та відмінність педагогічних явищ. Застосування порівняння передбачає аналіз порівнюваних явищ та процесів, опис ознак та властивостей, що піддаються порівнянню.

Застосування методів наукового пізнання має творчий характер. Дослідник здійснює їх адаптацію, пристосування до теми та завдань, об'єкту

та предмету, умовам наукового дослідження. здійснюється перетворення постулатів за правилами,

дає можливість з обмеженого числа аксіом отримувати безліч доведених положень – теорію.

Таким чином, для виведення теорії з аксіом (одних формул з інших), формулюються спеціальні правила виведення. Усі поняття

теорії (зазвичай це дедуктивні) крім початкових, вводяться за допомогою визначень, що виражають їх через раніше введені

концепції. Отже, доказ в аксіоматичному методі – це деяка послідовність формул, кожна з яких

або є аксіома, або виходить із попередніх формул за будь-яким правилом виведення.

Ідеалізація – спеціальний вид абстрагування. Це уявне конструювання понять про об'єкти, що не існують і не здійснених насправді, але таких, для яких є прообрази у реальному світі.

У процесі ідеалізації відбувається граничне відволікання від всіх реальних властивостей предмета з одночасним введенням у зміст утворених понять ознак, що не реалізуються в дійсності. В результаті утворюється «ідеалізований об'єкт», яким може оперувати теоретичне мислення при відображенні реальних об'єктів.

Гіпотетико-дедуктивний метод передбачає створення систем, дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких у кінцевому підсумку виводяться твердження про емпіричні факти.

Цей метод заснований на виведенні (дедукції) висновків із гіпотез та інших посилок, справжнє значення яких невідоме. Тому висновки мають імовірнісний характер. Такий характер

укладання пов'язаний і з тим, що у формуванні гіпотези бере участь і здогад, і інтуїція, і уява та індуктивне узагальнення, доповнене досвідом та кваліфікацією, талантом вченого-дослідника.

Всі ці фактори не піддаються науковому аналізу. Вихідні поняття: гіпотеза (припущення) - становище, що висувається на початку попередньо умовного пояснення певного явища або групи явищ, припущення про існування певного явища. Істинність такого припущення невизначена, вона є проблематичною.

Дедукція (виведення):

а) у загальному сенсі це переклад у процесі пізнання від загального до приватного (одиночного), виведення останнього з першого;

б) у спеціальному сенсі – процесі логічного висновку, тобто. переходу за певними правилами логіки від деяких даних припущень (посилок) до їх наслідків (укладень).

Загальна структура гіпотетико-дедуктивного методу:

1. Ознайомлення з фактичним матеріалом, який потребує теоретичного пояснення і спроба такого за допомогою вже існуючих теорій та законів. Якщо ні, то
2. Висунення здогадки (припущення) про причини та закономірності даних явищ за допомогою багатьох логічних прийомів.
3. Оцінка серйозності припущень і відбір з безлічі здогадів найімовірнішою. При цьому гіпотеза перевіряється на а) логічну несуперечність, б) сумісність з теоретичними принципами цієї науки.
4. Виведення з гіпотези (дедуктивним шляхом) наслідків уточненням її змісту.
5. Експериментальна перевірка виведених із гіпотези наслідків. Тут гіпотеза чи підтверджується чи спростовується.

Узагальнення як засіб дослідження передбачає вміння виділяти у явищах загальне, тобто. узагальнювати досліджуване. Порівнюючи явища між собою, дослідник встановлює загальні ознаки явищ і на основі останніх поєднує явища в одну смислову групу. Узагальнення буде переконливішим, якщо порівнянню піддавалася велика кількість суттєвих ознак явищ. Абстрагування передбачає виділення у явищах загального, головного з метою зосередження на найважливіших особливостях досліджуваного явища. Абстрагування дозволяє виділити з явища одну певну сторону у «чистому вигляді», тобто. у такому вигляді, в якому вона насправді не зустрічається.

Конкретизація як метод наукового пізнання дозволяє знаходити приватне, що відповідає певному загальному поняттю. Шляхом розумових операцій дослідник встановлює ті відношення та зв'язки між явищами, які неможливо сприймати безпосередньо.

Систематизація передбачає розподіл досліджуваних явищ у смислові групи в залежності від їх подібності та відмінності.

Порівняння - це загальний засіб пізнання, що полягає у встановленні подібності та відмінності між предметами та явищами.

Як метод педагогічного дослідження, порівняння дозволяє встановити подібність та відмінність педагогічних явищ. Застосування порівняння передбачає аналіз порівнюваних явищ та процесів, опис ознак та властивостей, що піддаються порівнянню.

Застосування методів наукового пізнання має творчий характер. Дослідник здійснює їх адаптацію, пристосування до теми та завдань, об'єкту та предмету, умовам наукового дослідження.

РОЗДІЛ III. МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ВІДШУКАННЯ НАЙБІЛЬШОГО ТА НАЙМЕНШОГО ЗНАЧЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ІКТ ПРОГРАМ

3.1 Використання інтернет сервісу *Math10* для розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень

Math10 є сервісом веб додатків який спрощує розуміння і насамперед розв'язування задач з стереометрії на відшукування найбільшого та найменшого значень.

Процес розв'язання задачі дуже простий для цього потрібно для початку роботи насамперед перейти на сайт *math10.com* де показано на мал.4.



Мал.4

Сам же сервіс розбитий на блоки де в першому показано нові оновлення над чим були роботи з минулої версії:

- Похідні
- Застосування похідних
- Робочий аркуш: Дробові кола
- Калькулятор розкладання простих елементів на множники
- Онлайн-вчителі та домашнє завдання довідка
- Визначення часу
- Десяткові числові лінії

- Площа складених фігур

Що нового:

- Похідні
- Застосування похідних
- Робочий аркуш: Дробові кола
- Калькулятор розкладання простих елементів на множники
- [Онлайн-вчителі та домашнє завдання Довідка](#)
- Визначення часу
- Десяткові числові лінії
- Площа складених фігур

Мал.5

Також під цим блоком видно як компанія працювала над темою про форуми де розділила блок на 2 теми (мал.5).

Останні теми форуму

Створити нову тему (без реєстрації) →

- Getting Things Done (GTD) з математики
- Безкоштовна допомога з математики
- ELI5 множення дробів і кілька інших основних правил а 28
- Рівняння, обернене функції – виглядає просто, але складно
- Задача про комплексні числа
- Визначте такі складені функції
- Що поганого в теорії струн?
- Чому трикутники так ретельно вивчаються в математиці?
- Прямокутник із парканом має 54 фути огорожі

Останні активні форуми

- Що таке геоінженерія? Чи може це пом'якшити кліматичні зміни?
- Чи є гравітація квантовою?
- Знайдіть найменше ціле натуральне число N
- Навіщо вивчати математику?

Мал.6

* **Останні теми форуму**

* Створити нову тему (без реєстрації)→

* *Getting Things Done (GTD)* з математики

* Безкоштовна допомога з математики

* ELI5 множення дробів і кілька інших основних правил а 28

* Рівняння, обернене функції – виглядає просто, але складно

* Задача про комплексні числа

* Визначте такі складені функції

* Що поганого в теорії струн?

* Чому трикутники так ретельно вивчаються в математиці?

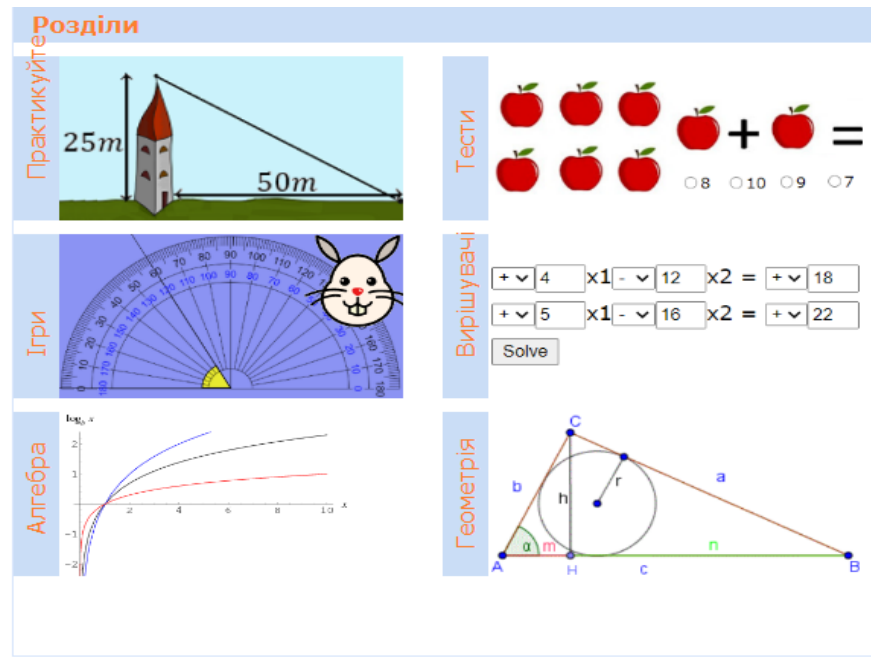
* Прямокутник із парканом має 54 фути огорожі

* **Останні активні форуми**

- Що таке геоінженерія? Чи може це пом'якшити кліматичні зміни?
- Чи є гравітація квантовою?
- Знайдіть найменше ціле натуральне число N
- Навіщо вивчати математику?

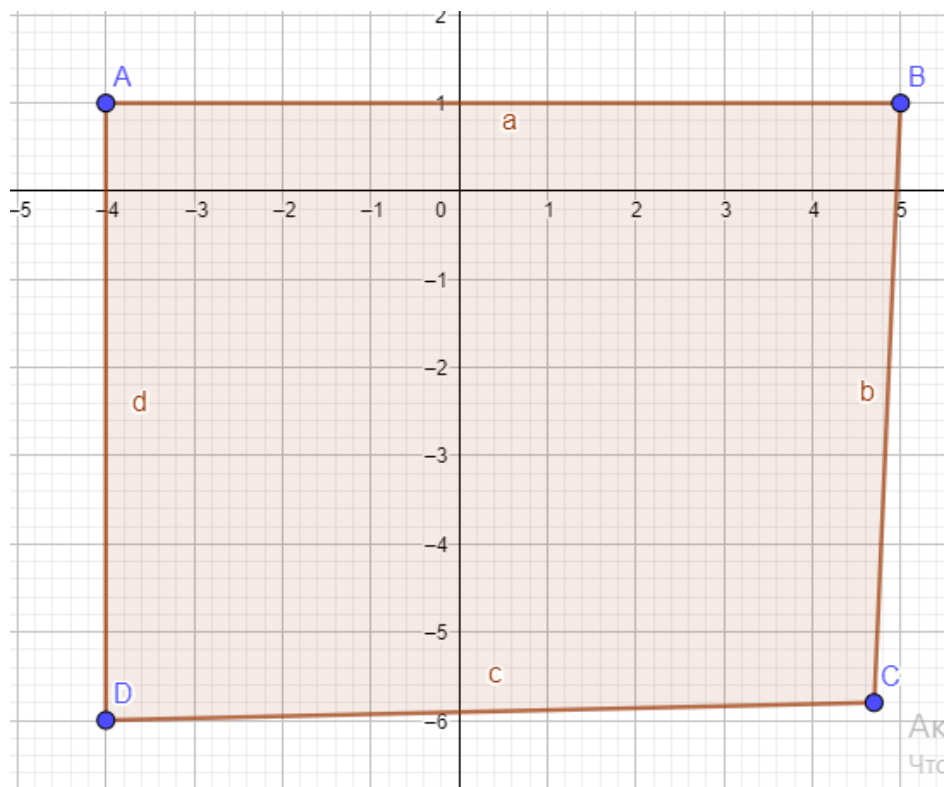
На іншому блоці показано розділи (мал. 7). В яких можна:

- Практикувати
- Грати в ігри
- Проходити тести
- Вирішувати задачі по алгебрі або геометрії



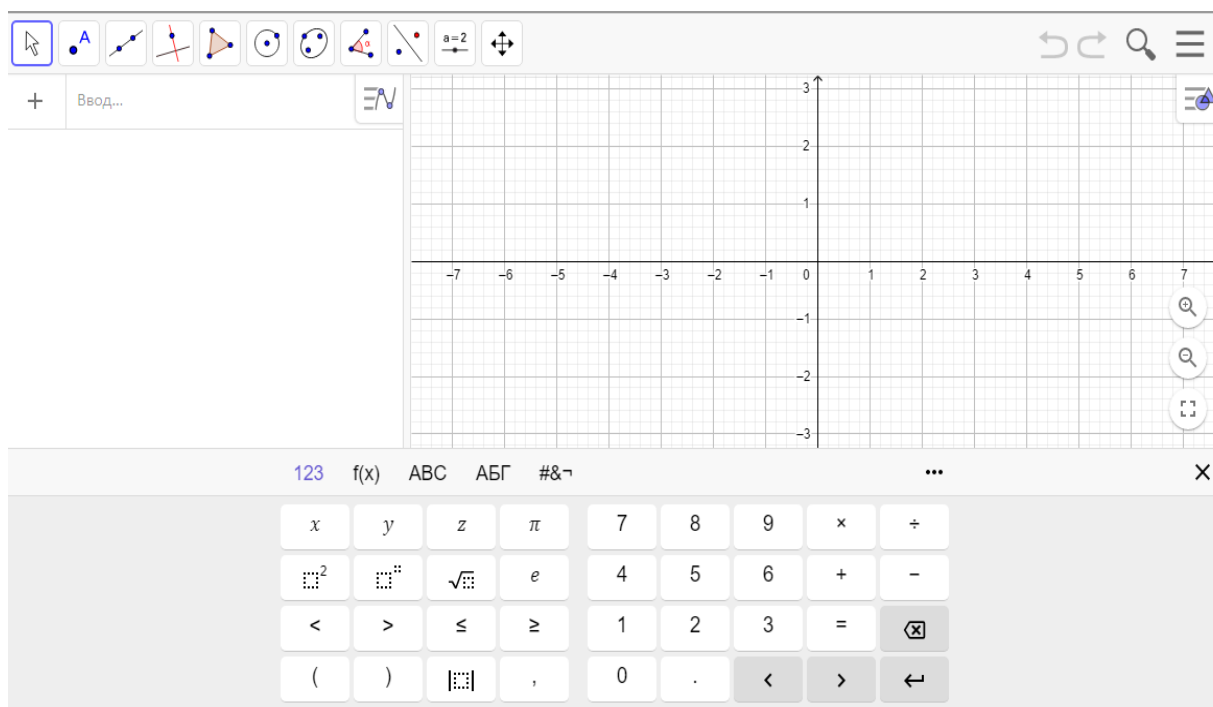
Мал.7

там же ж можливо створити фігуру у просторі або на точках координат де чітко показано на Мал.7.



Мал.8

Чим же відомий *math10.com* а саме *Geogebra* тому що *Geogebra* — це найкраще програмне забезпечення для геометрії в Інтернеті для створення різних геометричних фігур - точок, ліній, кутів, трикутників, багатокутників, кіл, еліпсів, 3D площин, пірамід, конусів, сфер.... (Мал.8).



Мал.9

Процес створення вправ *math10.com* в дуже простий та цікавий у використанні. Сервіс відкриває великі можливості для дидактичних завдань зі стереометрії і інших тем з математики. Є також можливість використовувати ілюстративні, мал.9.

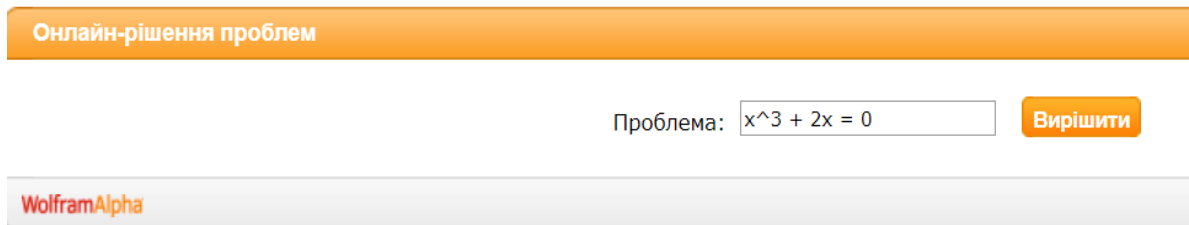
Фото з вставленням у проект. Створені завдання образні наявні, легко запам'ятовуються. Автори проекту завжди мають можливість використовувати та виправити». Є можливість виправлення помилок. функцію «повернутись» і ще також є функція створити новий.

Розглянемо розроблені на *math10.com* вправи для учнів.

Вправа «Вирішувач проблем»

Онлайн розв'язування математичних задач

Абсолютно безкоштовний універсальний розв'язувач математичних задач:



Мал.10

Вправа «Вирішувач проблем» Вирішує математичні задачі онлайн. Також безкоштовна версія дає вам і відповіді на ваше завдання. Якщо ви учень хоче побачити повні рішення, то йому потрібно зареєструвати обліковий запис.

Вправа «Вирішувач проблем» розв'язує:

Базовий математичний план.

Basic Math Solver пропонує вам розв'язувати онлайн-задачі дробів, метричні перетворення, силові та радикальні задачі. Ви можете знайти площу та об'єм прямокутників, кіл, трикутників, трапецій, коробок, циліндрів, конусів, пірамід, сфер. Ви можете спрощувати й оцінювати вирази, розмножувати перемножувати поліноми, комбінувати вирази.

Онлайн вирішувач попередньої алгебри (геометрії):

Ви можете розв'язувати всі задачі з основного математичного розділу, а також розв'язувати прості рівняння, нерівності та задачі на координатній площині. Ви також можете оцінювати вирази, розмножувати поліноми, об'єднувати, перемножувати, і розділяти вирази.

Онлайн розв'язувач алгебри:

Ви можете крок за кроком розв'язувати свої задачі з алгебри онлайн – рівняння, нерівності, радикали, побудовувати графіки, розв'язувати поліноміальні задачі. Якщо ваше домашнє завдання з математики включає рівняння, нерівності, функції, поліноми, матриці, це правильний рахунок.

Онлайн розв'язувач тригонометрії допомагає:

- *Розв'язувати всі типи тригонометричних ($\sin, \cos, \tan, \sec, \csc, \cot$) виразів, рівнянь, нерівностей;
- *Графік тригонометричних функцій;
- *Тригонометрія прямокутного трикутника;
- *Онлайн вирішувач попереднього обчислення;
- *Онлайн вирішувач обчислень;
- *Розв'язувати інтегральні задачі – певні, невизначені інтеграли;
- *Онлайн вирішувач статистики:

Онлайн вирішувач розв'язує задачі на ймовірність, комбінацію, перестановку. Статистика - знайти медіану, середнє (арифметичне, геометричне, квадратичне), моду, дисперсію, моральний розподіл, t -розподіл.

Онлайн вирішувач успішно виконує перевірку статистичних гіпотез

Онлайн вирішувач хімії:

- *Ви можете розв'язувати рівняння хімії онлайн.

3.2 Розробка варіативного курсу «Розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого та найменшого значень»

Пояснююча записка.

Курс «Розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого і найменшого значень»

Курс сприяє розвитку учнів логічного мислення і також просторової уважності і дозволяє їм глибше розглянути і зрозуміти навчальний матеріал по даній

темі, Для всіх учнів старших класів, які продовжать навчання, пов'язане з геометрією, а саме стереометрією. Курс буде сприяти успішній здачі ЗНО з математики, і подальшому навчанню у Вищому навчальному закладу.

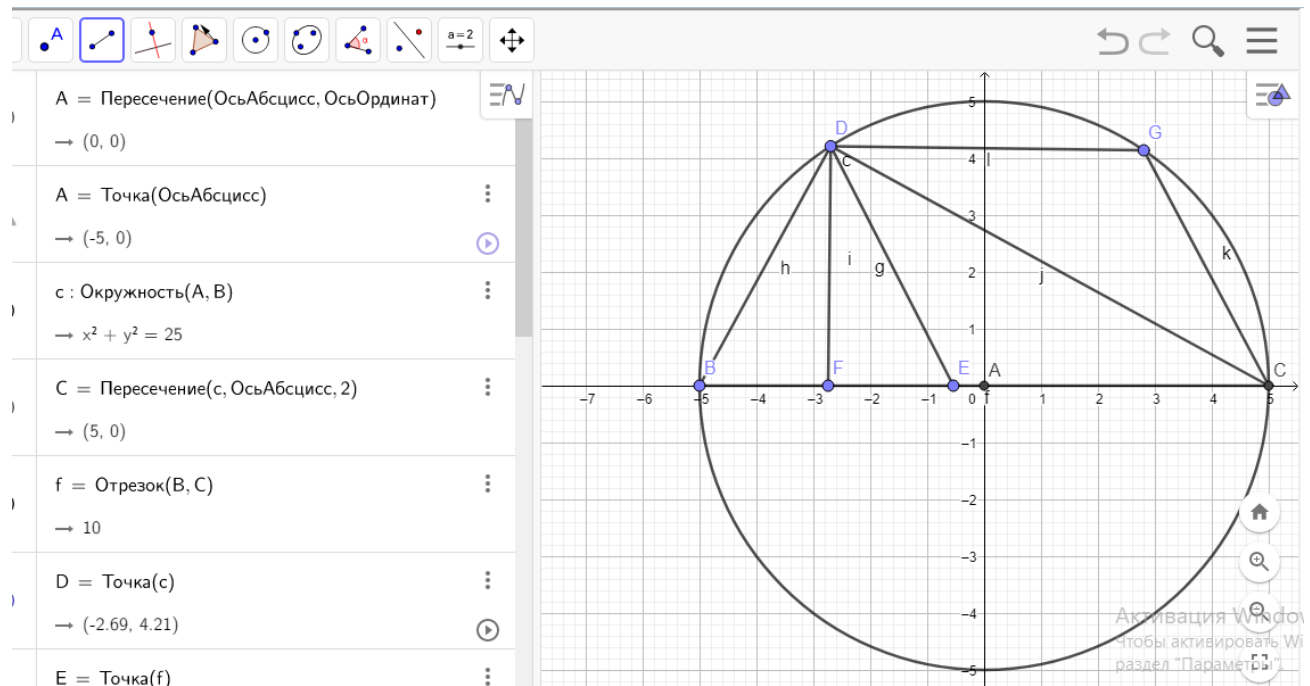
Вивчений матеріал з математики стане для них дуже хорошою основою для отримання освіти вибраної спеціальності.

Курс складається з наступних тем : розв'язання стереометричних задач геометричних фігур, знаходження їх площі, та відшукування найбільшого та найменших значень.

За допомогою *math10.com* ми наглядно спробуємо показати фігуру і розв'язати задачу.

Задача 1. В коло радіуса R вписана трапеція $ABCD$, основа AB якої є діаметром кола. Якою має бути довжина бічної сторони трапеції, щоб трапеція мала найбільшу площу?

Розв'язання У задачі потрібно знайти довжину бокової сторони трапеції, при якій площа трапеції буде найбільшою. Її можна прийняти за незалежну змінну, потім через неї і радіус R кола висловити площу трапеції.

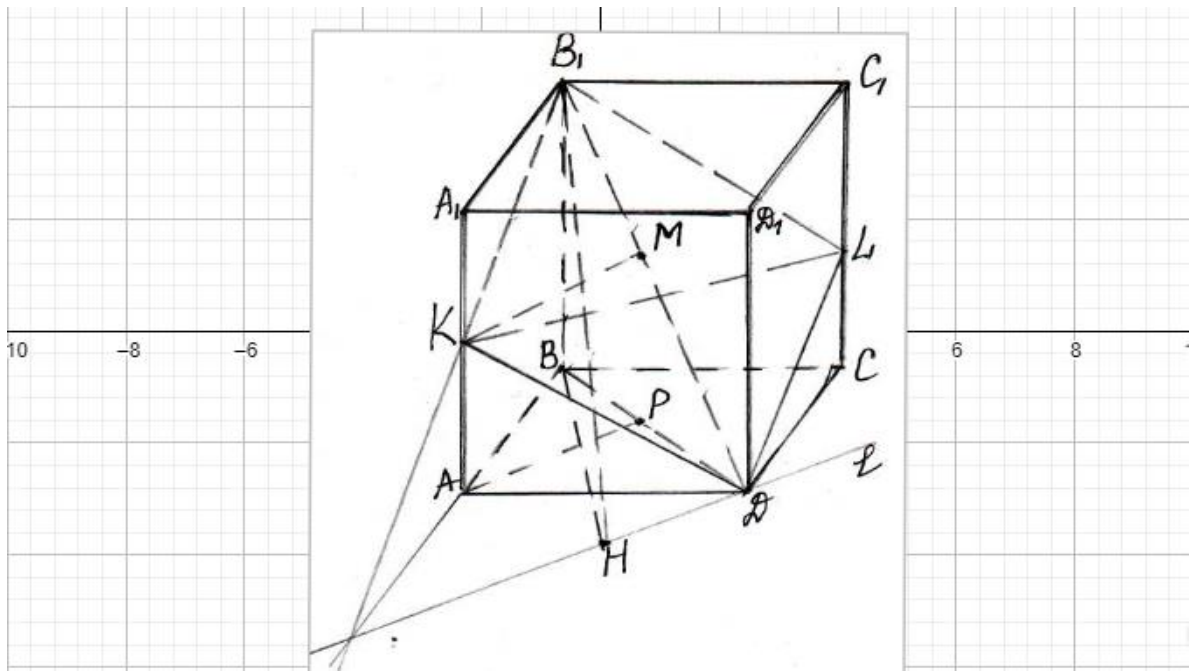


Мал.11.

Задача 2. Куб, ребро якого дорівнює, перетинається площиною, що проходить через діагональ. Яку найменшу площу може мати переріз і за якого вугілля нахилу перерізу до площини основи? [2]

Розв'язок:

Нехай площина, що проходить через діагональ B_1D куба, перетинає його ребро AA_1 у точці K . Тоді вона перетинає ребро CC_1 у точці L , симетричної відносно центру куба. У перетині вийде паралелограм B_1KDL , площа якого дорівнює подвоєній площі B_1KD . Проведемо висоту $\triangle B_1KD$. Нехай $B_1D = d, KM = h, DM = y, AK = x$.



Мал.12

Площа перерізу визначається формулою: $S = dh$, де $d = a\sqrt{3}$. Отже, завдання зводиться до знаходження найменшого значення h . З прямокутних $\triangle B_1KM$ та DKM , виразимо за теоремою Піфагора двома способами KM , отримаємо рівняння: $(a^2 + x^2) - y^2 = a^2 + (a - x)^2 - (d - y)^2$, звідки

$$y = \frac{1}{\sqrt{3}}(a + x). \quad \text{отже}$$

$$h^2 = a^2 + x^2 - \frac{1}{3}(a + x)^2 = \frac{2}{3}(x^2 - ax + a^2), \quad \text{або} \quad h^2 = \frac{2}{3}\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 + \frac{a^2}{2}, \quad \text{где } 0 \leq x \leq a.$$

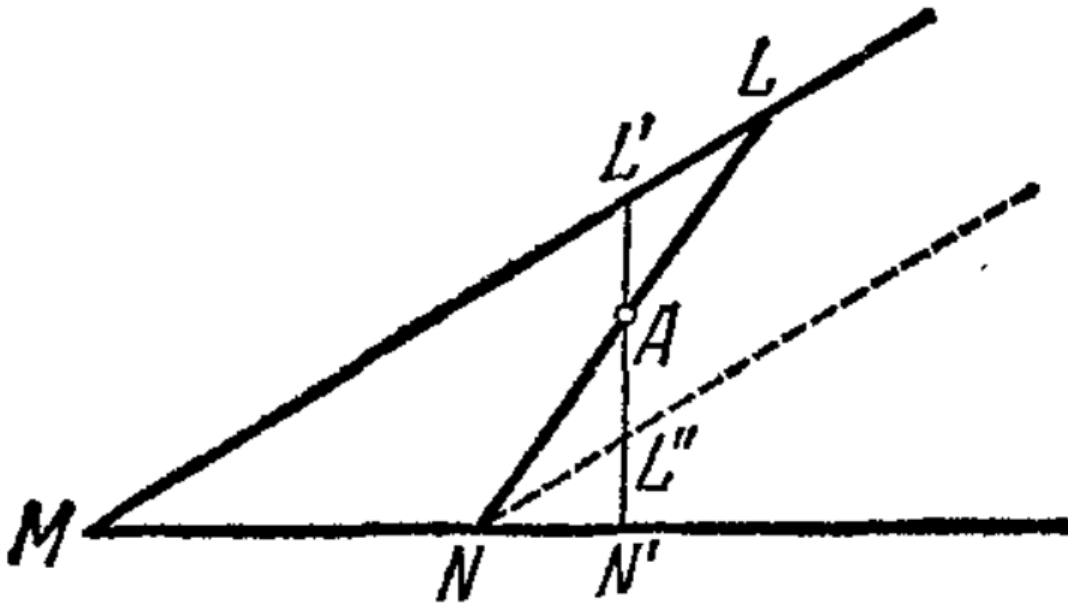
Звідси слідує що $h = \frac{a}{\sqrt{2}}$ при $x = \frac{a}{2}$. Найменше значення площі перерізу дорівнює $\frac{a^2\sqrt{6}}{2}$.

кут φ між площиною цього перерізу та площиною основи $ABCD$ куба знайдемо за формулою: $\cos \varphi = S_{\text{осн}} : S_{\text{сек}}$. отримаємо: $\cos \varphi = \frac{\sqrt{6}}{3}$.

Задача 3. Даний кут і всередині нього точка. Проведіть через цю точку пряму так, щоб були найменшими:

- а) площа трикутника, що відсікається від кута проведеної прямої;
 б) периметр цього трикутника.

Розв'язання а) Доведемо, що шукана має наступну властивість відрізок LM цієї прямої, укладений між сторонами кута, ділиться цією точкою A пополам. Насправді, нехай $AL = AN$, (мал. 13).



Мал. 13

Доведемо, що трикутник LMN має найменшу можливу площу. Проведемо через точку A якусь

іншу пряму; нехай, наприклад, вона перетинає ML , у точці L' і продовження MN у точці N' . Тоді через дану точку A всередині кута можна провести одну пряму l таку, що ув'язнений всередині кута відрізок прямий l ділиться в точці A навпіл. Для побудови прямої l достатньо, наприклад, відкласти $AL'' = AL'$ (див. мал. 13.) і провести через L'' пряму $L''N \perp L'M$; тоді AN - шукана пряма.

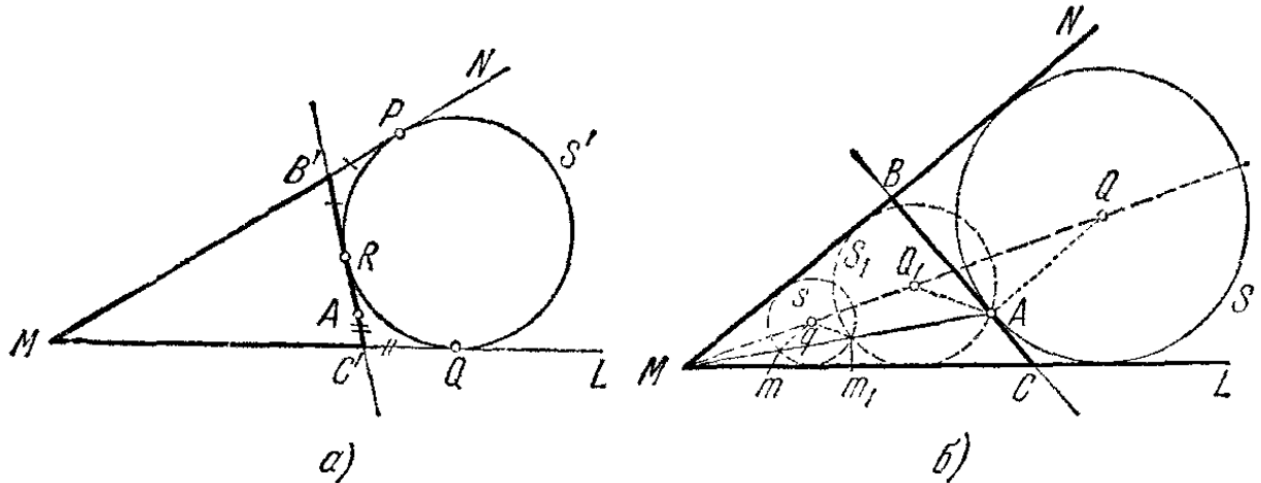
$LN < AN'$, бо проведена через N пряма, паралельна ML ,

перетне відрізок AN' у точці L'' такий, що $L'A = AL''$. З рівняння трикутників ANL'' та ALL' випливає, що

$$S_{\Delta MN'L'} = S_{MNAL'} + S_{\Delta ANL''} + S_{\Delta NN'L''} > \\ > S_{MNAL'} + S_{\Delta AL'L} = S_{\Delta MNL},$$

— а це нам і треба було довести.

б) Нехай LMN - даний кут і A - дана точка; проведем через A січну $B'C'$ (де B' і C' - точки на сторонах кута), і нехай S' - коло, що стосується променів $B'N$ і $C'L$ у точках P і Q прямої $B'C'$ у точці R (мал.14, а). Очевидно, $B'P = B'R$



Мал.14

$C'Q = C'R$ як відрізки дотичних, проведених з однієї точки.

Звідси:

$$MB' + B'C' + C'M = MB' + B'R + C'R + MC' = \\ = MB' + B'P + C'Q + C'M = MP + MQ,$$

периметр трикутника $MB'C'$ дорівнює $MP + MQ = 2MP = 2MQ$.

Проведемо тепер через точку A коло S (найбільших з двох можливих), що стосується обох сторін кута, і проведемо в точці дотичну до кола S (див. мал. 14). Точки перетину цієї дотичної зі сторонами кута позначимо B і C . Трикутник

МВС шуканий. Для доказу зауважимо, що, як ми тільки що переконалися, периметр трикутника МВС дорівнює подвійній відстані. Від точки М до точки дотику кола S зі стороною кута. Проведемо через А будь-яку іншу пряму, що перетинає сторони кута в точках B' і C' , і побудуємо коло S' , вписаний у трикутник $B'MC'$ (див. знову рис. 3, а). Точка R торкання.

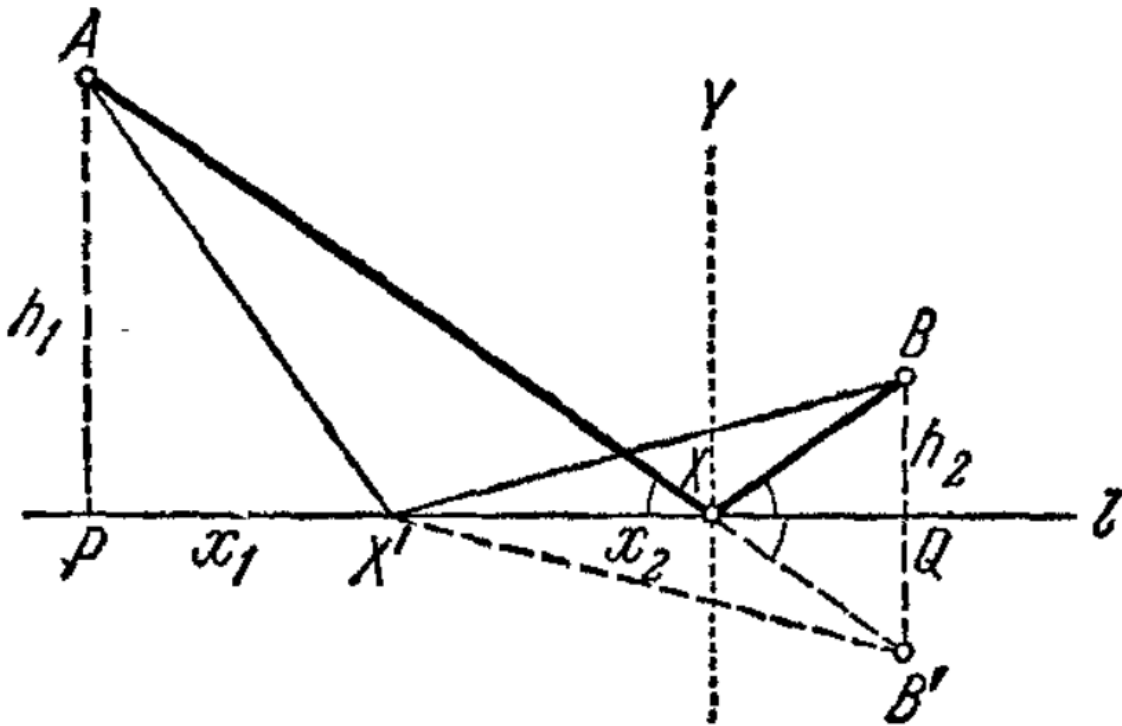
Існують два кола S і S_1 , що проходять через точку А і що стосуються сторін кута; для їх побудови достатньо вписати в кут LMN довільне коло s з центром q , знайти точки m і m_1 т, її перетину з прямою AM і через А провести прямої $AQ \parallel mq$ $AQ_1 \parallel m_1q$; точки Q і Q_1 , їх перетину з бісектрисою кута М і будуть центрами кіл S і S_1 ; (див. той самий Мал. 14).

Задача 3. а) Дана пряма l дві точки А і В, по одну сторону від цієї прямої. Знайдіть на прямій l точку Х, сума відстаней якої до точок А та В має найменше можливе значення.

б) Дано пряму l і дві точки А і В по різні боки від неї. Знайдіть на прямій l точку Х, різницю відстаней якої до точок А та В має найбільше (за абсолютною величиною) значення.

Розв'язання

Нехай B' - точка, симетрична точці В щодо прямої l (мал.15).



мал.15

Якщо X' —довільна точка прямої l то $AX' + X'B = AX' + X'B'$. Отже, сума $AX' + X'B$ буде найменшою коли сума.

$AX' + X'B'$ найменша тобто коли X' збігається з точкою X перетину прямої AB' з l .

Примітка 1.

З Мал.15 слідує, що прямі AX і BX утворюють з l рівні кути (або, якщо назвати освічені прямими AX і BX з перпендикуляром XU до прямої l кутів AXU та BXU «кутом падіння» та «кутом відображення», що «кут падіння дорівнює куту відображення»

Таким чином, правило, що визначає положення на прямій l такої точки X , що сума $AX + XB$ досягає найменшого можливого значення, збігається з відомим правилом відбиття від плоского дзеркала променя, надісланого з точки A в точку B .

Примітка 2.

Якщо позначити відстані AP та BQ точок A і B від прямої l через h_1 і h_2 , а відстані PX' та QX' точки X' прямої l від проєкцій P і Q точок A та B на пряму l через x_1

і x_2 , то, очевидно,

$$AX' + BX' = \sqrt{h_1^2 + x_1^2} + \sqrt{h_2^2 + x_2^2}.$$

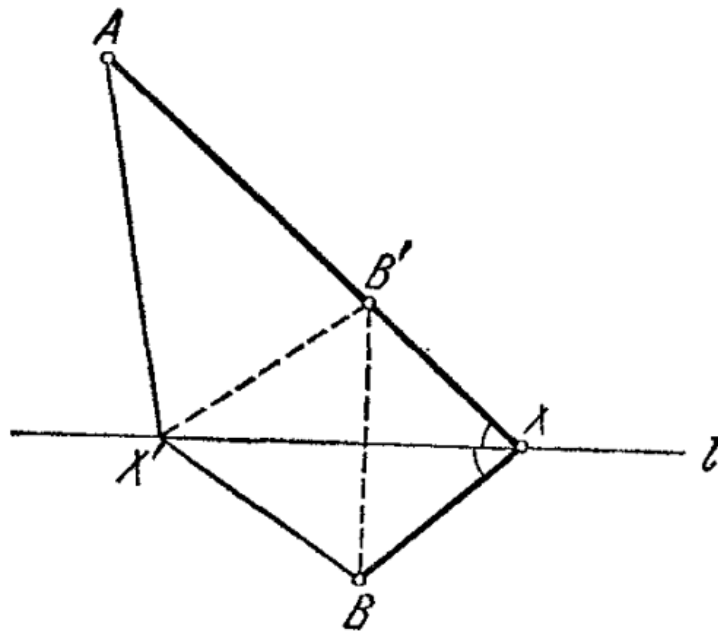
Таким чином, з вирішення цього завдання слідує, що при $x_1 + x_2 = \text{const}$ ($= PQ$) вираз

$$x_1 + x_2 = \text{const} (= PQ) \text{ вираження } \sqrt{h_1^2 + x_1^2} + \sqrt{h_2^2 + x_2^2}$$

досягає найменшого можливого значення при $\frac{x_1}{x_2} = \frac{h_1}{h_2}$ (бо трикутники APX і BQX

мал. 15 подібні)

б) б) Нехай B' — точка, симетрична відносно B відносно l (мал. 17).



Мал. 17

Якщо X' — довільна точка прямої l , то $AX' - B'X' \leq AB'$.

А тому як $AX' - BX' = AX' - B'X'$, то різниця $AX' - BX'$ буде найбільшою, коли X' співпадає з точкою X перетину AB' з l , для якої $AX - BX = AX - B'X = AB'$.

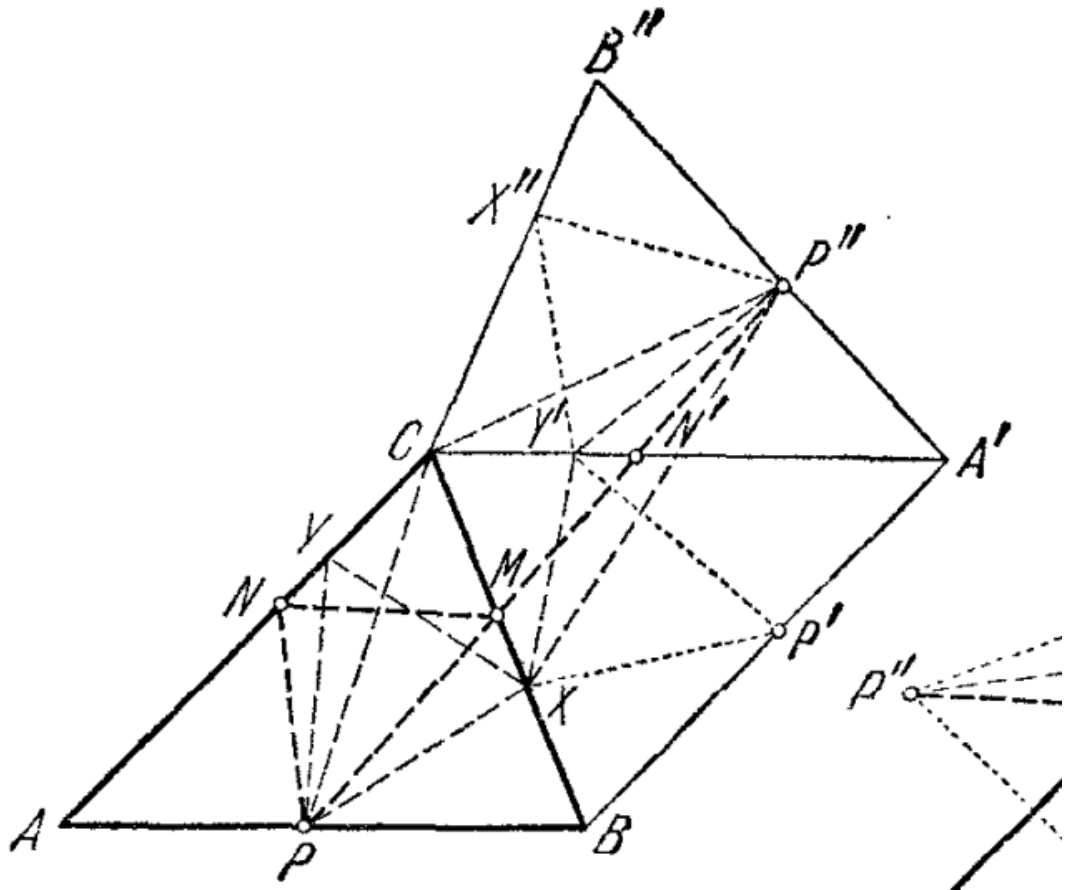
Якщо точки A і B знаходяться на однаковій відстані від l та $AB' \parallel l$, то завдання немає рішення;

Якщо A та B симетричні щодо l і B' збігається з A , то різниця $AH' - BH'$ має одне й те ж (нульове) значення для всіх точок H' прямої l .

Задача 4. а) Впишіть у даний трикутник ABC трикутник, одна сторона якого збігається із заданою точкою P сторони AB і периметр якого має найменше можливе значення.

б) Впишіть у даний трикутник ABC трикутник найменшого можливого периметра.

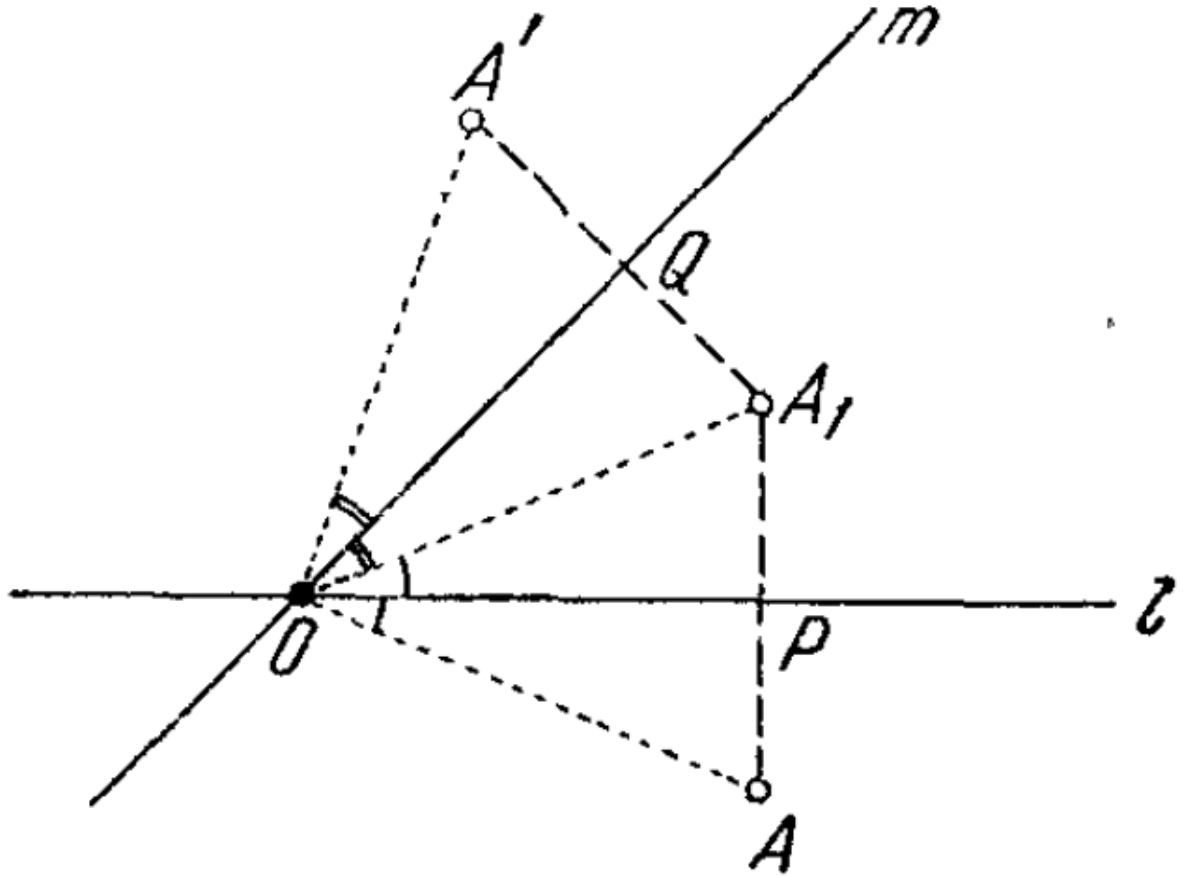
Розв'язання: Перше рішення, нехай PXY - довільний трикутник, вписаний в ABC , одна з вершин якого збігається з точкою P . Відобразимо симетрично трикутник ABC разом з трикутником PXY від прямої BC ; отриманий трикутник $A'B'C'$ і вписаний у нього трикутник $P'X'Y'$ відобразимо від прямої CA' (Мал.18, а).



Оскільки $XY = X'Y'$ і $YP = Y'P' = Y''P''$, то периметр трикутника PXY дорівнює довжині ламаної $PX'Y''P''$. Тому периметр

щодо метрів щодо разуючих кута a прямих рівносильна обертанню навколо точки перетину цих прямих на кут $2a$:

Див. (мал.19),



Мал.19

де очевидно, $OA = OA1'$ і $\angle AOA1 = 2\angle POA1$, $\angle A1OA' = 2\angle A1OQ$, і значить,

$\angle AOA' = 2\angle POA + 2\angle A1OQ = 2\angle POQ = 2a$. тому $\angle PCP'' = 2\angle C$, звідки відразу слід що якщо $\angle C < 90^\circ$, то пряма PP'' перетне сторону BC трикутника; якщо $\angle C \geq 90^\circ$, то PP''

Перетне пряму BC або у своїй точці C , або у точці, що лежить на продовженні відрізка BC за точку C .

Друге рішення.

Нехай знову PXU – будь який трикутник, вписаний у трикутник ABC ;

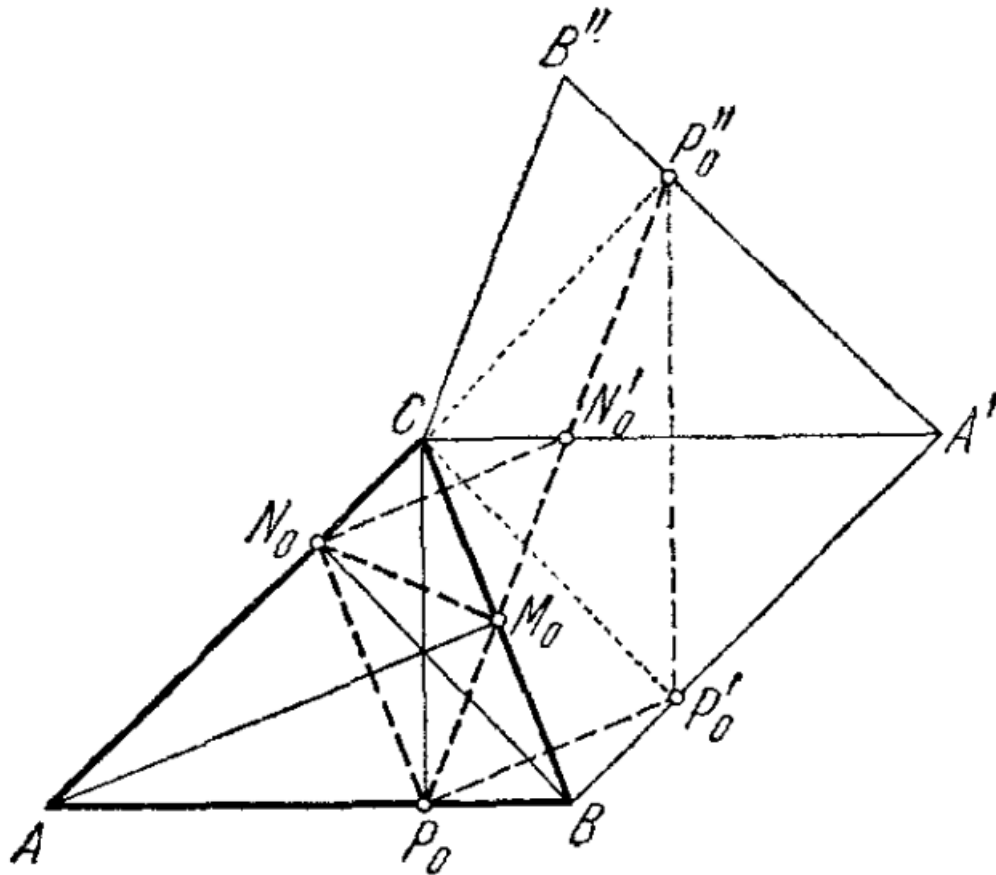
P' і P'' — точки, симетричні точці P щодо прямих BC та CA (Мал. 19).

Оскільки $PX = P'X$ і $PY = P''Y$, то периметр трикутника PXY дорівнює довжині ламаної $P'XYP''$ тому, якщо $P'P''$ перетне бічні сторони AC і BC трикутника ABC в точках M і N , то трикутник ABC в точках M і N , то трикутник PMM і є шуканий. Якщо ж $P'P''$ не перетне відрізки AC та BC , то шуканий трикутник виродиться в двічі взятий відрізок PC . Аналогічно першому рішенню можна показати, що перший випадок має місце, коли кут трикутника менше 90° , а другий - коли $\angle C \geq 90^\circ$.

Зазначимо, що друге рішення мало відрізняється від першого.

б) Перше рішення. Будемо вважати, що кут при вершині C заданого трикутника, гострий. Нехай P – довільна точка сторони AB ; побудуємо згідно з першим рішенням задачі а) Вписаний в ABC трикутник PMN найменшого можливого периметра, що дорівнює довжині відрізка PP'' (див. мал.19, а). Залишається тільки вибрати точку P так, щоб відповідний їй відрізок PP'' був найменшим. Згадаймо, що $\angle PCP'' = 2\angle C$, тобто не залежить від вибору точки P ; тому основа рівнобедреного трикутника PCP'' з даним кутом $\angle PCP'' = 2\angle C$ при вершині буде найменшим, якщо буде найменшою бічна сторона CP . Далі треба розглянути окремо два випадки.

1°. Кути при вершинах A і B трикутника ABC гострі (трикутник гострокутний). В цьому випадку відрізок CP має найменшу величину, коли точка P збігається з основою P_0 висоти CP_0 , трикутника ABC (мал.20).



Мал.20

Легко показати, що і вершини M_0 і N_0 трикутника $P_0 M_0 N_0$ отриманого при такому виборі точки P , є основою висот трикутника ABC 1). Дійсно з мал. 20 випливає, що

$$\begin{aligned} \angle N_0 P_0 A &= \angle C P_0 A - \angle C P_0 N_0 = 90^\circ - \angle C P_0 N'_0 = \\ &= 90^\circ - \frac{180^\circ - 2\angle C}{2} = \angle C, \end{aligned}$$

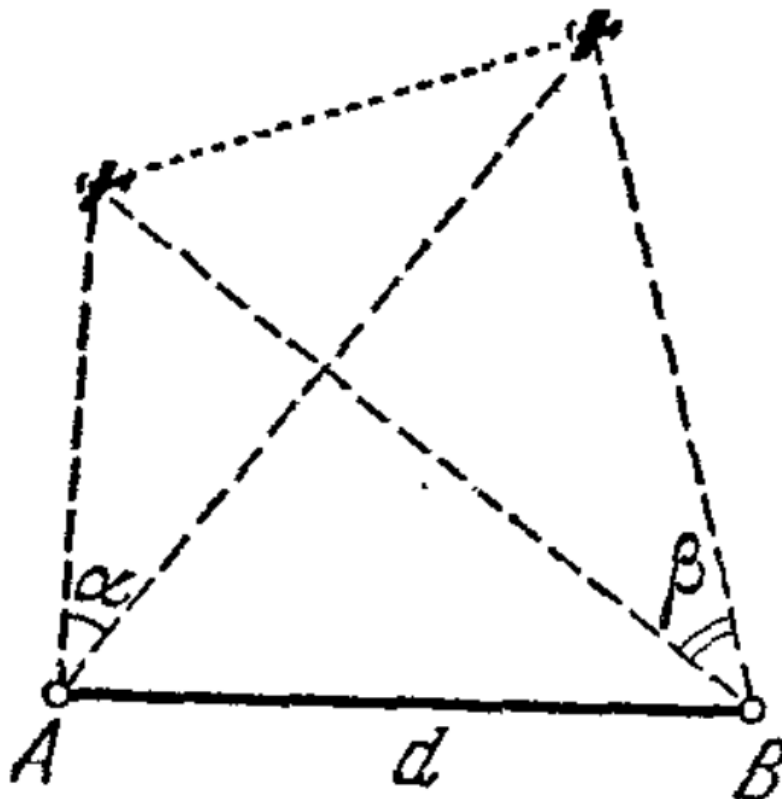
отже, навколо чотирикутника $BCN_0 P_0$, можна описати коло, і $\angle BN_0 C = \angle B P_0 C = 90^\circ$. Також доводиться, що $AM_0 \perp BC$.

2°. Якщо, наприклад, кут A прямий або тупий, то відрізок CP є найменшим, коли точка P збігається з вершиною A трикутника. Звідси випливає, що шуканий трикутник вироджується у двічі взятую висоту AM трикутника.

Друге рішення. При вирішенні задачі б) можна також виходити і з другого розв'язання задачі а). Оскільки периметр трикутника $ММР$ (мал.19,6) дорівнює $РР''$, $СР' = СР'' = СР$ і $\angle Р'СР'' = 2\angle С$, то завдання зводиться до відшукування такої точки $Р$.

- 1) Насправді наступна частина доказу є зайвою: з рівноправності всіх сторін трикутника $АВС$ випливає, що якщо вершина $Р_0$ шуканого трикутника $Р_0М_0N_0$ є основа опущеної на бік $АВ$ висоти, та точки $М_0$ і N_0 , повинні збігатися з основами двох інших висот. що $СР$ має найменше значення. далі див. перше рішення задачі.

Задача 5. З двох пунктів $А$ і $В$, відстань між якими дорівнює d км, одночасно протягом 1 с. Спостерігають за літаком що летить по прямій із постійною швидкістю. З пункту $А$ повідомили, що за цей час літак змістився на кут α , та якщо з пункту $В$ — що він змістився на кут β (Мал. 21). Яку найменшу швидкість може мати літак?



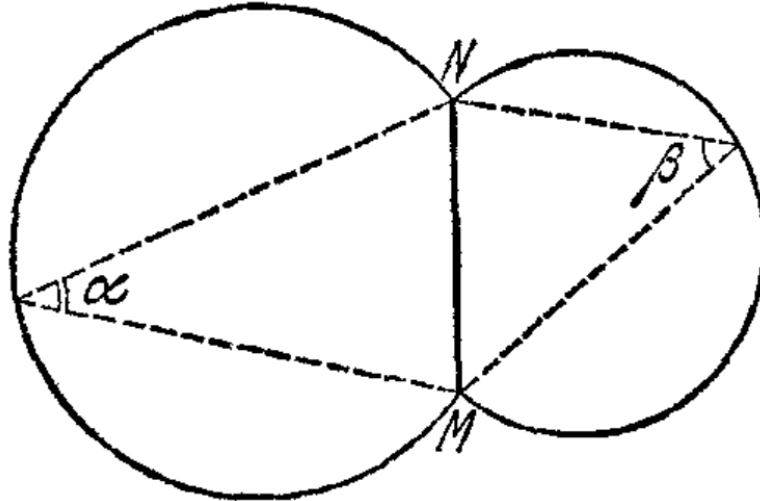
Мал. 21

Розв'язання:

Нехай літак пройшов за час спостереження шлях MN завдовжки в l км (мал.21); у такому разі його швидкість v дорівнює l км/с. Нам треба визначити найменше можливе значення (при даних кутах a і b !) величини l , тобто найменше можливе значення відношення $\frac{l}{d} = \frac{l}{d_0} v$ (де відрізок AB має заздалегідь відому довжину, яку ми тут позначатимемо не через d , а через d_0 ; величина ж l невідома).

Припустимо тепер, навпаки, що ми знаємо $l = l_0$, і не знаємо d ; іншими словами, піддаймо мал. 21 Перетворення подібності з невідомим нам поки що коефіцієнтом подоби k для того, щоб пройдений літаком шлях MN прийняв якесь наперед задане значення l_0 , і будемо шукати найменше можливе значення відрізка $AB = d$, спільне з умов завдання.

Поставлене таким чином питання допускає вже нескладне рішення. Так як $\angle MAN = a$ і $\angle MBN = b$, то при фіксованому відрізку $MN = l_0$ точка A повинна лежати на поверхні, що отримується обертанням побудованого на відрізку MN сегмента, що вміщає кут a навколо його хорди MN ; аналогічно цьому точка B повинна лежати на поверхні, отриманої обертанням навколо прямої MN побудованого на MN сегменті, що містить кут b (мал. 22).



Мал.22

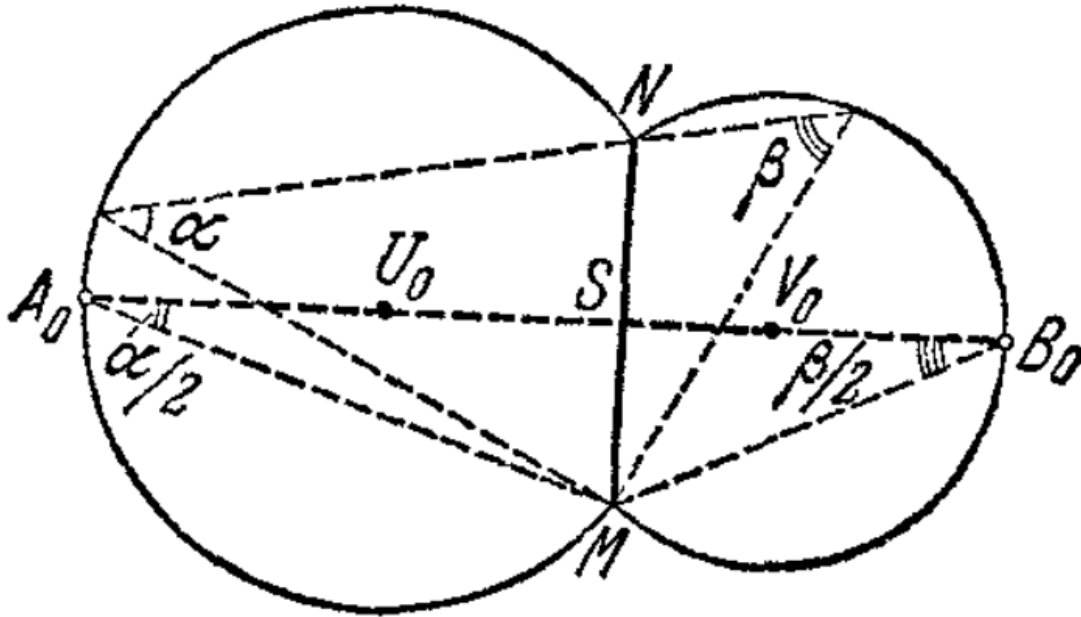
Але найбільше відстань між цими поверхнями дорівнює довжині відрізка A_0B_0 , з'єднає «діаметрально протилежні» точки цих поверхонь.

Насправді, якщо S – середина відрізка MN і U, U_0 , відповідно V, V_0 — центри дуг кіл, утворених у перерізі першою з наших поверхонь площинами MNA та MNA_0 та другою поверхні площинами MNB і MNB_0 , де A і B - які будь то точки першої, відповідно другої, поверхні, то:

$$AB \leq AS + BS \leq (AU + US) + (BV + VS) = (A_0U_0 + U_0S) + (B_0V_0 + V_0S) = A_0S + B_0S = A_0B_0,$$

ябо, очевидно, $AU = A_0U_0$, $US = U_0S$ и $BV = B_0V_0$, $VS = V_0S$

(Мал. 23, на якому зображено переріз наших поверхонь проходить через MN площиною A_0MNB_0 і не зображені точки A і B які можуть цій площині не належати).



Мал.23

Тепер із того ж мал. 23, легко знаходимо

$$\frac{d_{\max}}{l_0/2} = \frac{A_0B_0}{MN/2} = \frac{A_0S}{SM} + \frac{B_0S}{SM} = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2},$$

а значить мінімально можливе значення відношення l/d дорівнює:

$$\frac{l_{\min}}{d_0} = 1 : \left(\frac{d_{\max}}{l_0} \right) = 1 : \frac{1}{2} \left(\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2} \right) = \frac{2}{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}},$$

і отже, найменше можливе значення швидкості v є:

$$v_{\min} = l_{\min} = \frac{2d}{\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\beta}{2}} \text{ км/сек,}$$

де ми знову пишемо d замість d_0 .

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Отже, в даній магістерській роботі описується методика навчання загальних методів розв'язування стереометричних задач, та задач на відшукування найбільшого та найменшого значень. Учням потрібно знати та розуміти стереометрію як науку в геометрії тому що геометрія є абстрактною наукою, часто викладається без належного застосування. Це призводить до того, що значна частина студентів не відчуває потреби у навчанні цей предмет, оскільки не бачать можливості використання набутих геометричних знань, зокрема в стереометрії, у майбутньому. І тому виникає необхідність підключення стереометричних проблеми з життям.

Знання учнів з стереометрії є проблемою у її розумінні хоча це не так, як на перший погляд здається. Тому що саме вивчення цього матеріалу спонукає учнів до проведення дослідження і вдосконалення методики | розв'язування стереометричних задач на відшукування найбільшого і найменшого значень.

Вміння розв'язувати стереометричні задачі учнями розглядаються як правильні інтелектуальні дії, напрямлені на розв'язування поставлених задач. Характеристика цих дій дозволяє побачити загальні вміння розв'язувати планіметричні задачі.

На основі наданому налізу навчальної і методичної літератури по даній проблемі я дійшов висновку, що методика навчання і викладання стереометричних задач на відшукування найбільшого і найменшого значень є актуальною у зв'язку із зростання ефективності в різних сферах економіки, техніки та інших галузей. Взаємозв'язок між рівнем професіоналізму учнів. У зв'язку з тим, все більше учнів мають

проблеми у вирішенні стереометричних задачах, вчителям та викладачам потрібно знати, як правильно навчати дітей. Також окремі аспекти проблем навчання можна приховати шляхом використання ІКТ технологій. Уміння вирішити поставлену задачу - це, насамперед, уміння самостійно провести правильний спосіб її вирішення. Також

навчити учнів вирішувати це саме завдання означає що учні зможуть самі знайти спосіб рішення цього завдання.

Курс сприяє розвитку інтелектуальному мисленню і уваги учнів, дозволяє їм краще розглянути і зрозуміти правильно навчальний предмет по даній темі. Сам курс сприятиме успішній здачі ЗНО та інших екзаменах з математики, і подальшому навчанні.

СПИСОК ВКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. Шклярський, М. М. Ченцов, І. М. Яглом Геометричні нерівності та завдання максимум і мінімум М., 1970 р. 336 с. з іл.
2. Математика. Довідник школяра (Г. Якушева) 2000-256 с.
3. Геометрія 10-11 клас (Л. С. Атасян, В. Ф. Бутузов) 2003-310 с.
4. Стереометрія в школі (А.Г. Алексин, С.П. Алексеев) 1980-332 с.
5. Геометрія (В.Н. Литвиненко) 2001-245 с.
6. Атанасян Л. Н. Геометрія 7-9 –М: Просвещение, 2006- 290 с.
7. Шлыков В.В. Зезетко Л. Е. Практичні заняття по геометрії. 10 клас -Мінск: ТетраСистемс, 2004р.
8. Стереометрія вікіпедія <https://uk.wikipedia.org/wiki/Стереометрія>
<http://zno.academia.in.ua/mod/book/view.php>
9. Стереометрія (Геометрія у просторі) <https://educop.by/index.php/materials/math>
10. Аксиоми стереометрії <https://znaimo.com.ua/Стереометрія>.
11. Завдання по планіметрії: Навчальний посібник. - 5-е вид. Випр. та доп.-М.: МЦНМО: ВАТ «Московські підручники», 2006.-. 640 с.