

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

_____ Бобилев Д. Є.
« ____ » _____ 20 ____ р.

Реєстраційний № _____
« ____ » _____ 20 ____ р.

**Методика використання програмних засобів дистанційної освіти під час
вивчення математики в закладах загальної середньої освіти**

Кваліфікаційна робота студентки групи

МІм-23

ступінь вищої освіти магістр
спеціальності 014.04 Середня освіта
(Математика)

Тимчур Віолетти Сергіївни

Керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри математики та методики її навчання
Віхрова Олена Вікторівна

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS _____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) (прізвище, ініціали)

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Тимчур Віолетта Сергіївна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	8
1.1. Загальна характеристика дистанційного навчання (дистанційної освіти)..	8
1.2. Програмні засоби дистанційного навчання: їх характеристики, переваги та недоліки.....	18
1.3. Аналіз програмних засобів дистанційного навчання математики.....	26
Висновки до 1 розділу.....	31
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ.....	32
2.1. Методика вивчення многогранників з використанням онлайн—сервісу GeoGebra.....	32
2.2. Методичні особливості використання програмних засобів LearningApps та Quizizz у процесі вивчення тіл обертання та їх комбінацій	40
2.3. Організація підсумкового контролю знань учнів з тем «Многогранники» та «Тіла обертання» в умовах дистанційного навчання.....	46
Висновки до 2 розділу.....	52
Висновки.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТКИ	60

ВСТУП

Виклики, які постали перед вітчизняною освітою на сучасному етапі її функціонування та розвитку зумовили пошук нових способів поширення, передачі та використання інформації. Це призвело до еволюції освітніх технологій та, зокрема, до впровадження дистанційного навчання. Спочатку через пандемію COVID—19, потім через постійні ракетні обстріли агресором наших територій, дистанційне навчання та онлайн—навчання стали єдиними можливими формами організації освітнього процесу у навчальних закладах багатьох регіонів України. Відмічаючи певну різницю між зазначеними формами, дослідники зазначають, що ці обидві форми передбачають використання програмних засобів та платформ дистанційної освіти [4].

Використання програмних засобів дистанційної освіти під час вивчення математики в загальноосвітніх закладах наразі набуває подальшої актуальності, особливо в умовах сучасної цифрової трансформації освіти. Використання онлайн—платформ та інтерактивних технологій дозволяє залучити учнів до навчання, сприяє зростанню їх інтересу до математики та розвиває їхні навички. Наявність різноманітних програмних засобів спрощує процес вивчення та надає можливість індивідуалізувати навчання з урахуванням потреб кожного учня.

Розвиток сучасних мультимедійних технологій відкриває нові можливості для організації навчально—пізнавальних процесів учнів. На сьогоднішній день існує значна кількість програмних засобів з комп'ютерною підтримкою для вивчення різних розділів математики в шкільному курсі. Ці програми володіють різноманітними функціональними можливостями, що ефективно допомагають у виконанні складних обчислень, перетворень, а також у створенні графічних візуалізацій у дво— та тривимірному вигляді. Якщо раніше акцент в шкільній освіті був зроблений на розгляді комп'ютера як об'єкта самостійного вивчення (комп'ютерна грамотність, основи інформатики тощо), то зараз у першу чергу важливість набувають питання використання комп'ютера як засобу спілкування та навчання [2].

Використання комп'ютерної технології в процесі навчання дозволяє розвивати активність та самостійність учнів, покращує перевірку знань і методику організації навчання. Завдяки комп'ютеру можна індивідуалізувати навчання, враховуючи особливості кожного учня, диференціювати процес навчання відповідно до рівня підготовки та індивідуальних інтересів, а також забезпечувати інтенсивну роботу кожного учасника освітнього процесу. Використання комп'ютера на уроках дозволяє вчителю зробити їх цікавими, яскравими, а навчальний матеріал доступним та легким у сприйнятті. Застосування комп'ютерних засобів у навчанні сприяє розвитку пізнавальної самостійності та творчих здібностей учнів, розширює традиційні методи вивчення шкільних дисциплін. Підвищення рівня уявлення зображень просторових тіл, за допомогою програмних засобів для учнів на уроках – можливість якісно підготуватись до ДПА та ЗНО (НМТ). Проте, дистанційне навчання має як переваги, так і недоліки. Аналіз накопиченого досвіду використання технологій дистанційної освіти, визначення найбільш ефективних програмних засобів при вивченні тих чи тих тем шкільного курсу математики сприятиме підвищенню пізнавальної активності учнів та покращенню рівня їх математичної підготовки. Це зумовило вибір теми кваліфікаційної роботи «Методика використання програмних засобів дистанційної освіти під час вивчення математики в закладах загальної середньої освіти» та обумовило її актуальність.

Об'єкт дослідження – процес навчання учнів математики в закладах середньої освіти.

Предмет дослідження – використання програмних педагогічних засобів у процесі навчання математики.

Мета дослідження – полягає у тому, щоб розробити та теоретично обґрунтувати методику використання програмних засобів дистанційної освіти при вивченні многогранників та тіл обертання у курсі шкільної стереометрії .

Для досягнення поставленої мети розв'язувалися такі **завдання**:

- 1) на основі аналізу психолого—педагогічної, методичної літератури розкрити поняття «дистанційне навчання», «онлайн—навчання», «дистанційна освіта» «програмно—педагогічні засоби навчання»;
- 2) схарактеризувати існуючі програмні засоби дистанційного навчання, визначити їх переваги та недоліки;
- 3) проаналізувати програмні засоби дистанційного навчання математики, визначивши найбільш доцільні при вивченні шкільного курсу стереометрії;
- 4) розробити методiku вивчення многогранників з використанням онлайн—сервісу GeoGebra;
- 5) розкрити методичні особливості використання програмних LearningApps та Quizizz у процесі вивчення тіл обертання та комбінації тіл обертання та многогранників;
- 6) розробити технологію організації підсумкового контролю знань учнів з тем «Многогранники» та «Тіла обертання» в умовах дистанційного навчання.

Для розв'язання завдань дослідження було використано **методи дослідження:**

1. теоретичні (системний аналіз проблеми на основі вивчення психолого—педагогічної та методичної літератури);
2. емпіричні (спостереження та аналіз навчального процесу, тестування, бесіда, аналіз письмових робіт, констатуючий і формуючий педагогічні експерименти, комп'ютерна обробка результатів педагогічного експерименту).

Отже, у процесі дослідження щодо використання педагогічних програмних засобів навчання на уроках математики у загальноосвітній школі намагатимемося продемонструвати наступні аспекти:

- 1) обґрунтувати використання педагогічних програмних засобів навчання;
- 2) визначити місце, час та методи використання педагогічних програмних засобів;
- 3) визначити переваги використання педагогічних програмних засобів на уроці.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що розроблені методичні рекомендації та система вправ, розроблені у процесі дослідження, можуть бути використані студентами—практикантами, вчителями математики в практичній професійній діяльності, учнями старшої школи для самостійного навчання та подальшого розвитку математичної культури.

Структура та обсяг роботи: робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 42 найменувань та 2 додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Загальна характеристика дистанційного навчання (дистанційної освіти)

Останні декілька років вчителі різних предметів в закладах середньої загальної освіти стикаються з таким поняттям, як «дистанційне навчання» — освітній процес, у якому значна частина викладання здійснюється викладачем (або групою викладачів), віддаленим у просторі або часі від учня (або групи учнів) [6]. У [19] поняття дистанційне навчання трактується, як форма організації освітнього процесу (за дистанційною формою здобуття освіти або шляхом використання технологій дистанційного навчання в різних формах здобуття освіти) в умовах віддаленості один від одного його учасників та їх як правило опосередкованої взаємодії в освітньому середовищі, яке функціонує на базі сучасних освітніх, інформаційно-комунікаційних (цифрових) технологій.

Дистанційна форма здобуття освіти з'явилася досить давно і спочатку не була пов'язана з використанням технологій. У еволюції її розвитку дослідники виділяють декілька етапів.

1) Дотехнологічний, розпочався з середини XVIII століття, навчання відбувалося на відстані, шляхом обміну листів. Була започаткована освіта на відстані на основі друкованих матеріалів, які надсилаються вчителем учням у поштових листах. З середини XIX століття, засоби комунікації між вчителем та учнями вдосконалюються: доставка навчальних матеріалів здійснюється залізничною системою, а також швидкими та економічними державними поштовими службами великій кількості учнів у різних куточках світу [17].

2) Етап дистанційного навчання на основі теле—радіо зв'язку розпочинається на початку XX століття і обумовлений винаходом та широким використанням радіо. З'являються перші навчальні радіо—курси, згодом розвивається телевізійні навчальні програми. У 1960 році дистанційна освіта

отримала міжнародне визнання, у 1979 році у Китаї була створена Національна мережа радіо і телевізійних університетів [8].

3) Етап дистанційного навчання на основі комп'ютерів та Інтернет розпочинається з 60 років ХХ століття, коли компанія компанія ІВМ розробила унікальну програму дистанційного навчання Course Writer. Вона налаштовувалася на різні види занять і використовувалася протягом 12 років (з 1968 по 1980 роки). З винаходом Інтернет, його поширенням та доступністю суттєво вдосконалювалися і технології дистанційного навчання. Зросла кількість університетів, які пропонували дистанційні та онлайн —курси, з явилися освітні онлайн—платформи. Це стало початком нового етапу розвитку дистанційного навчання [13].

4) Етап відкриття багатофункціональних масових онлайн—курсів (massive open online courses, MOOC). Перша освітня онлайн—платформа Udacity була створена вченими зі Стенфорда у 2011 році. Цей веб—сайт містив багато навчальних онлайн— курсів. Згодом з'явилися ще дві MOOC—платформи, засновані при університетах – Coursera і EDX – для розміщення своїх програм. Зараз ці платформи активно розвиваються та вдосконалюються. Вони містять різні навчальні курси провідних університетів світу, авторські курси та тренінги, курси експертів та бізнес освіти. Так, платформа Coursera містить понад 4000 навчальних курсів та програм [6]. Тому термін «дистанційне навчання» в науково—педагогічній літературі вживається також і для позначення форм навчання, що існували задовго до появи комп'ютерів: заочне, кореспондентське, домашнє навчання, екстернат, для яких характерно віддаленість у просторі та (або) часі тих, хто навчає і тих, хто навчається [15].

Зарубіжні науковці розробили різні теорії дистанційного навчання, які формувалися під впливом багатьох важливих чинників. Ці концепції розділилися на кілька напрямів: теорії автономії та незалежності (Р. Делінг; Ч. Ведемейер; М. Мур), теорії індустріалізації викладання (О. Петерс), теорії взаємодії та комунікації (Б. Холмберг, Дж. Беет, Д. Сьюарт), теорії реінтеграції викладання і

навчання (Д. Кіген) та теорії еквівалентності (М. Сімонсон, Д. Шейл, Р. Гаррісон, М. Бейнтон) [30].

Прихильники теорій автономії та незалежності наголошують на асинхронному форматі дистанційного навчання, де відсутній діалог між вчителем та учнем. Зокрема, Ч. Ведемейер розробив теорію відкритої та дистанційної освіти, яку згодом реалізував на практиці. Як науковий співробітник Келлога в Оксфордському університеті та консультант британських відкритих університетів, він запровадив новаторський підхід, що поєднував різні технології й медіа у форматі дистанційного навчання. Ч. Ведемейер вбачав соціальну місію дистанційної освіти у створенні доступу до знань незалежно від соціального статусу, стану здоров'я чи місця проживання. На його думку, «незалежне навчання» має враховувати індивідуальні потреби учнів, сприяти досягненню їхніх цілей і не бути прив'язаним до конкретного навчального закладу [31].

Ч. Ведемейер визначив декілька ключових характеристик дистанційної освіти:

1. навчання має бути доступним у зручному для учня місці й часі, незалежно від участі викладача;
2. ефективне використання навчальних матеріалів і медіа;
3. поєднання різних засобів і методів для кращого засвоєння матеріалу;
4. відповідальність за результати покладається на школяра;
5. вчителі звільняються від зайвих адміністративних обов'язків, щоб зосередитися на навчальній роботі;
6. врахування індивідуальних особливостей учнів;
7. надання школярам свободи у виборі форм і методів навчання;
8. оцінювання успішності без прив'язки до місця, методу чи послідовності навчання;
9. забезпечення можливості навчання у власному темпі[42].

О. Петерс розглядає дистанційну освіту як явище індустріальної епохи. Вчений наголошує, що при цьому важлива передача знань за допомогою дистанційного навчання із чіткою організацією процесу вивчення матеріалу.

Також для нього важливим є те, що один вчитель тільки вчить учнів, а інший — перевіряє їх роботи [38]

На думку Б. Холмберга дистанційна форма навчання забезпечує оволодіння когнітивними знаннями і навичками з включенням емоційних і психомоторних компонентів; воно є глибоким індивідуальним вивченням навчального матеріалу; забезпечує свободу вибору, призначене для тих учнів, які не можуть або не хочуть займатись в системі традиційного, очного навчання; дистанційне навчання відкрите до інших форм навчання [30].

Аналіз та узагальнення науково—педагогічної літератури засвідчують, що сьогодні є різні трактування сутності дистанційної освіти, які відображають різноманіття підходів до його тлумачення. У багатьох випадках термін «дистанційна освіта» використовується поряд або замість терміна «дистанційне навчання», «дистантне навчання» тощо. Загалом, поняття «дистанційна освіта» охоплює такі ключові аспекти:

1. Дистанційна освіта означає навчання, яке відбувається на певній відстані. Вона передбачає використання інтернету, відеоконференцій, навчальних платформ тощо.
2. Можливий варіант, коли учні можуть навчатися у зручний для них час. Навчальні матеріали, такі як відео, презентації, тексти, доступні для перегляду або прочитання у будь—який момент. Школярі можуть все це опрацьовувати без вчителя.
3. Окрім базових форм навчання, є ще — змішане. Цей формат в себе включає як очні зустрічі вчителя з учнями, так і онлайн; як синхронно, так і асинхронно. Це дозволяє комбінувати переваги традиційної та дистанційної форм освіти. Вибір тієї чи іншої форм навчання може як залежати від вчителя, так і від самої школи [26].
4. Використання інтерактивних технологій. Це можуть бути різні спільні проекти та інші технології для підтримки активної взаємодії між учнями та вчителями.

5. Дистанційна освіта значно розширює доступ до навчання, особливо для тих, хто живе в віддалених регіонах або не має можливості відвідувати традиційні навчальні заклади. На становище 2024 року в Україні це важливий фактор для здуття освіти [18].

Кожен дослідник може акцентувати увагу на різних аспектах дистанційної освіти, але всі ці визначення об'єднує ідея надання освітніх послуг за допомогою сучасних технологій на відстані [16].

В Україні, як і в інших країнах світу, дистанційний формат навчання набув нового розвитку через пандемію коронавірусу у 2019 році, що було поштовхом кардинально змінити форми та методи навчання учнів в закладах середньої загальної та вищої освіти. Більше 90% школярів і студентів у всьому світі були змушені під час карантину вчитися дистанційно [14].

У своєму дослідженні ми виходимо з того, що дистанційне навчання, як процес здобуття дистанційної освіти, це форма навчання, яка відбувається без присутності вчителя та учнів у традиційних класах [24]. Воно базується на використанні інформаційно-комунікаційних технологій для надання освітніх послуг. Основні характеристики дистанційного навчання включають:

1. Учні можуть вивчати матеріал віддалено, вибираючи час та місце для навчання, що відповідає їхнім потребам.
2. Для дистанційного навчання використовуються різноманітні технології, такі як: відео конференції, вебінари, платформи для навчання онлайн тощо.
3. Дистанційна освіта дозволяє учням з різних країн та регіонів отримувати освіту без необхідності фізичного переїзду.
4. Діти повинні мати високий рівень самодисципліни та самостійності для успішного завершення навчання.
5. Хоча дистанційне навчання відбувається віддалено, воно все ще надає можливості для взаємодії учнів та вчителів через форуми, чати та інші засоби комунікації.
6. Для успішного навчання важливо мати чітку систему оцінювання та забезпечення зворотного зв'язку для школярів.

Дистанційне навчання стає все більш популярним у сучасному світі, дозволяючи більшій кількості людей отримувати освіту, незважаючи на географічні обмеження та інші перешкоди.

Динаміка економічних та соціальних процесів у сучасному суспільстві та зміни у поширенні та використанні інформації призводять до еволюції освітніх технологій. Це сприяє активному впровадженню дистанційного навчання, яке стає ключовим напрямом реформування та стратегічного розвитку освітньої системи України. У контексті модернізації освіти особливо важливим стає використання інформаційних технологій у методологічній діяльності [2].

Більшість дослідників відокремлюють поняття дистанційного навчання і онлайн—навчання, наголошуючи на тому, що онлайн—навчання відбувається у режимі реального часу з синхронним спілкуванням вчителя і учнів за допомогою засобів аудіо та відеозв'язку, тоді як дистанційне навчання може відбуватися у зручний для учнів час, в асинхронному форматі [28].

Особливості дистанційного навчання, що ґрунтується на максимальному використанні інформаційних технологій, проявляються через використання ряду додаткових принципів, які зазвичай регулюють його, а саме [23]:

1. Принцип відкритості процесу та інформаційно—комунікативного середовища.
2. Принцип активної діяльності, де акцент робиться на активному засвоєнні нових знань та навичок, а не на пасивному інформуванні. Вчитель зацікавлений в тому, щоб інформацію подати через візуальні аспекти та звернути увагу учнів на важливі моменти.
3. Принцип забезпечення відкритості та гнучкості освітнього процесу, збереження якості дистанційного навчання.
4. Принцип індивідуалізації, який передбачає індивідуальний підхід до створення інтелектуальних продуктів та контрольні заходи. Інформаційні ресурси мають безліч можливостей для даного підходу.
5. Принцип інтерактивності, що охоплює взаємодію учнів як з вчителем, так і між собою.

6. Принцип поєднання “м'яких” та “твердих” форм пізнавальної діяльності школяра.
7. Принцип особистісно—орієнтованої взаємодії вчителів із усіма учнями.
8. Принцип стандартизації навчального процесу.
9. Принцип педагогічної доцільності використання нових інформаційних технологій.
10. Принцип регламентування процесу засвоєння нових знань та навичок.
11. Принцип стартових знань, які необхідні для ефективного навчання в системі дистанційного навчання.
12. Принцип формування дружнього середовища між вчителем та учнями, який сприяє кращому засвоєнню знань [31].

Вчені виділили основні принципи онлайн—навчання, які можна класифікувати на три відповідні групи :

- 1) Загальні принципи, які є спільними для різних методів та форм онлайн—навчання.
- 2) Принципи, які у традиційній педагогіці не вважаються важливими, але в контексті дистанційного навчання є ключовими через зростання їх значення.
- 3) Специфічні принципи, які виникають внаслідок інтенсивного використання сучасних інформаційно—комунікаційних технологій у навчальному процесі [10].

Порівняльну характеристику дистанційного навчання та традиційного [24] (очного) наведено у таблиці 1.1.:

Таблиця 1.1.

№ з/п	Ознаки порівняння	Традиційна освіта	Дистанційна освіта
1	"Центр" освітньої парадигми	Школа, вчитель, його професійні знання, жорстко визначені освітні технології	Учень та вибрані ним методи, технології і засоби навчання

2	Сутність процесу навчання	Репродукція знання учителя в учнях з використанням спрощених проблем	Постановка учнями реальних проблем і детальне вивчення кроків, методів і засобів розв'язування цих задач
3	Роль учителя	Практично єдиний доступний експерт в даній галузі та єдине джерело інформації	Радник і помічник учню
4	Роль учня	Пасивно вбирає знання від учителя	Активна (учень сам ставить реальні задачі, або одержує їх від компаній, і шукає підходи до їх розв'язання)
5	Навчальна програма і навчальний курс	Жорстка, статична	Гнучка, динамічна
6	Час навчання	Жорстко регламентується	Визначається самим учнем
7	Підручник з курсу	Друкований, пасивний, некольоровий, статичний	Постійно поновлюється, електронний, мультимедійний, активний, кольоровий з можливістю виклику зовнішніх програм; необмежені джерела глобального інформаційного простору
8	Технічні засоби навчання	Лабораторії і комп'ютерні мережі, що надаються школою	Домашній комп'ютер і/або підключення до інтернету. віртуальні наукові лабораторії
9	Додаткові інформаційні джерела з курсу	Локальні, лімітовані	Глобальні найкращі світові інформаційні джерела, необмежені

Надалі в роботі будемо розуміти під дистанційною освітою — форму навчання, яка відбувається на відстані, де учні та вчителі знаходяться в різних місцях і взаємодіють через сучасні технології, такі як інтернет, відеоконференції, онлайн—платформи та електронні матеріали [25]. Дистанційне навчання — це вид навчання, який дозволяє учням засвоїти матеріал у зручний для них час і місці,

забезпечуючи гнучкість у освітньому процесі. Онлайн навчання — це спосіб навчання, який відбувається виключно через інтернет [31].

Спільне у дистанційній освіті, дистанційному навчанні та онлайн навчанні:

1. Використання технологій. Усі три форми передбачають використання цифрових технологій для взаємодії між учнями та вчителями, а також для доступу до навчальних матеріалів.
2. Навчання на відстані. Вчитель та школяр можуть перебувати у різних місцях, тобто навчання здійснюється на відстані, без фізичної присутності в одному місці.
3. Гнучкість. Є гнучкість у виборі часу і місця для навчання, що дозволяє поєднувати навчання з іншими обов'язками [12].

Відмінне між дистанційною освітою, дистанційним навчанням та онлайн навчанням:

1. Дистанційна освіта:

Це більш загальне поняття, яке охоплює весь освітній процес на відстані. Вона може включати різні форми взаємодії — як онлайн, так і офлайн (наприклад, через поштове листування, радіо чи телебачення). Може включати змішане навчання. Дистанційна освіта може поєднувати традиційні методи навчання з елементами онлайн-навчання або інших форм дистанційної взаємодії [28].

2. Дистанційне навчання:

Дистанційне навчання є частиною дистанційної освіти, але зосереджується саме на методах і формах освітнього процесу. Це підходи, які використовуються для організації навчання на відстані. Часто акцентується на асинхронності, коли учні можуть навчатись у зручній для них час, з мінімальною потребою синхронної взаємодії [29].

3. Онлайн навчання:

Онлайн навчання виключно проходить через інтернет і є різновидом дистанційного навчання. Вся взаємодія, включаючи доступ до матеріалів, проходить в онлайн середовищі. Це форма навчання, яка потребує постійного доступу до інтернету і цифрових пристроїв. Дуже часто учні та вчителі можуть

стикатись із проблемою нестабільного зв'язку, що призводить до неможливості навчатись в цей момент [1].

Таким чином, дистанційна освіта є найширшим поняттям, яке включає як дистанційне навчання, так і онлайн навчання. Дистанційне навчання зосереджується на методах навчання на відстані, тоді як онлайн навчання є конкретною формою дистанційного навчання, що відбувається виключно через інтернет [21].

Нижче наведений зв'язок цих трьох понять на діаграмі Ейлера—Венна:



Рис. 1.1.

Отже, актуальність дистанційного навчання полягає переважно у тому, що досягнення науково-технічного прогресу сьогодні зосереджені, насамперед, в інформаційній сфері. Це надає можливість створити систему масового безперервного самонавчання та обміну необхідною інформацією [27]. У той же час, інформаційна освіта в Україні є одним із ключових інструментів модернізації освітньої системи, оскільки сучасні інформаційні технології відкривають нові перспективи для значного підвищення ефективності освітнього процесу. Це призводить до зміни парадигми освіти, де навчання розглядається як постійний та динамічний процес [3].

Дистанційне навчання, як передова педагогічна технологія, що ґрунтується на новітніх досягненнях у галузі інформаційних та комунікаційних технологій, надасть можливість забезпечити неперервний освітній процес та впровадити необхідну систему навчання протягом усього життя.

1.2. Програмні засоби дистанційного навчання: їх характеристики, переваги та недоліки.

Основою для сучасного розуміння дистанційного навчання є усвідомлення того, що якісний урок здатні забезпечити логічно структуровані програмні засоби. Розглянемо окремо кожен з них та визначимо їх переваги та недоліки.

Google Classroom — це сервіс, який поєднує в собі Google Docs, Google Drive та Gmail для зручного проведення навчання. Використовуючи різноманітні типи онлайн—інформації, такі як відео, текст і графіка, вчителі можуть проводити тести, контролювати активність учнів, оцінювати роботу та спілкуватися з ними в реальному часі. Google Classroom базується на концепції груп, дозволяючи легко обмінюватися повідомленнями. Крім того, завдяки інтеграції з сервісом Hangouts, учасники можуть проводити онлайн—конференції, демонструвати свої екрани та спільно працювати над завданнями. Google Classroom також дозволяє використовувати Google Forms для збору відповідей учнів та автоматичної оцінки результатів тестування [34].

Google Classroom є сервісом від Google, створеним для формування віртуальних класів. Важливо зауважити, що згідно з умовами ліцензійних угод, особисті облікові записи вчителів і учнів не можуть бути використані для організації уроків у навчальних закладах (хоча це обмеження не стосується позакласних активностей, гуртків та іншого неформального навчання). Для дистанційного навчання у формальних освітніх установах, належить передбачити розгортання G Suite for Education — безкоштовної платформи з корпоративними обліковими записами для всіх учасників освітнього процесу.

Переваги використання Google Classroom:

1. Інтерфейс Google Classroom є інтуїтивно зрозумілим для користувачів, що полегшує навчання та спілкування для учнів. Зрозумілий інтерфейс пришвидшує в ньому роботу.
2. Google Classroom легко поєднується з Google Docs, Google Drive та Gmail, що спрощує обмін матеріалами та завданнями. Якщо, наприклад, учням необхідна

спільна робота над одним проєктом, то вони можуть бачити та одночасно вносити правки одне одного.

3. Вчителі можуть проводити тести, стежити за прогресом учнів та оцінювати їхню роботу в режимі онлайн.

Недоліки Google Classroom:

1. У порівнянні з деякими іншими платформами для навчання, Google Classroom може мати обмежені можливості для складних завдань та інтерактивних уроків.
2. Хоча Google Classroom інтегрований з Hangouts, іноді можуть виникати проблеми з якістю або стабільністю відеозв'язку. В безкоштовній версії обмежені можливості.
3. Є залежність від Інтернет—з'єднання. Для повноцінної роботи в Google Classroom потрібне стабільне інтернет—підключення, що може стати перешкодою в умовах обмеженого доступу до мережі.

Для того, щоб проводити уроки вчителі мають користуватись програмами з відеозв'язком. Одним з таких сервісів є Zoom.

Платформа відеоконференцій Zoom, яка почала діяти в 2013 році, надає можливості відеозв'язку для підприємств, навчальних закладів та звичайних користувачів. Незважаючи на те, що сервіс існує вже досить давно, він довго залишався у тіні більш відомих платформ, таких як Skype, Google Meet, Apple Facetime, WhatsApp Video. Zoom пропонує аналогічні можливості спілкування, як і інші сервіси відеозв'язку. Для того, щоб розпочати використання, потрібно мати програму-клієнт Zoom та аккаунт, вебкамеру та доступ до Інтернету. Також можна приєднатися до зустрічі через веб—браузер. Додаток Zoom працює на операційних системах Windows, Mac, Linux, iOS та Android [20].

Розглянемо переваги користування програмою Zoom на уроках в школі:

1. Сервіс є безкоштовним і має зрозумілий інтерфейс.
2. Він дозволяє запрошувати до 100 учасників і включає можливість демонструвати екран (з опцією сумісного доступу).

3. Користувач може планувати дату проведення конференції, а сама зустріч може бути записана та збережена в окремій папці.
4. Програму можна встановити на мобільний телефон або планшет, а також вхід до неї можливий за посиланням без необхідності встановлення додатку.
5. Крім цього, сервіс надає контроль над чатом, зокрема можливість видаляти або додавати учасників, надавати права голосу та доступ до екрану.
6. Має функцію запису конференції, що є перевагою над використанням Google Meet.

Недоліки:

1. Тривалість безкоштовної конференції 40 хвилин.
2. Деякі безкоштовні версії лише на 1 місяць.
3. При збільшенні тривалості конференції або кількості її учасників необхідно заплатити 15\$.
4. Програма недостатньо захищена від дій шахраїв і безпосередніх учасників конференцій. Перші можуть втрутитися в хід вашої розмови (такий вид атаки вже отримав назву Zoom—bombing) і викласти його відеозапис в загальний доступ. Другі можуть зберегти на свої комп'ютери записи конференцій, не питаючи дозволу у інших учасників, і поширити їх.

Аналогом до програми ZOOM є Google Meet.

Google Meet (попередня назва Hangouts Meet) — сервіс відеотелефонного зв'язку, розроблений компанією Google [40].

Переваги Google Meet:

- 1) Організація відео зустрічей, онлайн—занять з учнями. У зустрічі можуть одночасно брати участь до 150 користувачів.
- 2) Заняття може тривати безперервно до 300 годин – на відміну від Zoom, де заняття може тривати не довше 40 хвилин.
- 3) Є можливість демонстрації матеріалів на робочому столі ПК під час уроків: під час зустрічі можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу інформацію на робочому столі.

- 4) Планування занять заздалегідь та прив'язка до Google—календаря. Синхронізація запланованих занять виконується автоматично на всіх пристроях, тому почати зустріч можна на комп'ютері, а закінчити — на іншому пристрої, наприклад, телефоні.
- 5) Приєднуватися можна як через браузер, так і через додаток для Android або iOS.

Недоліки:

1. Відсутня функція запису уроку.
2. Немає можливості створювати групову роботу.

Наступною програмою для дистанційної освіти є — «Нові знання».

До можливостей цієї програми відносять:

1. Створення внутрішньої звітності.
2. Доступ до online бібліотеки.
3. Можна користуватись соціальними функціями електронних повідомлень, фотоальбомів та спільнот.

Можливості роботи працівників розподіляються за категоріями: адміністратор, класний керівник та вчитель. Розглянемо окремо кожен ланку.

Адміністратор

1. Надання доступу до порталу класним керівникам і вчителям.
2. Взаємодія з розкладом та журналами.
3. Інші соціальні функції.
4. Розміщення банеру NZ на порталі закладу освіти.

Провівши опитування серед адміністрації Криворізького—природничо наукового ліцею м. Кривого Рогу, було дійдено до висновку, що складнощів у веденні сторінки адміністратора немає завдяки простому інтерфейсу.

Класний керівник

1. Надання доступу до порталу учням і батькам.
2. Взаємодія з розкладом та журналами.
3. Дистанційне навчання.
4. Створення внутрішньої звітності.

5. Інші соціальні функції.

Класний керівник має більший доступ до освітньої платформи, аніж вчитель предметник. Він бачить відвідуваність учнів, всі оцінки свого класу тощо.

Вчитель

1. Робота з журналом.
2. Дистанційне навчання.
3. Робота з розкладом.
4. Створення внутрішньої звітності.
5. Інші соціальні функції (створення спільнот, блог тощо).

Окрім вчителів та адміністрації також є можливості роботи учнів та батьків з програмою «Нові знання».

Учень

1. Перегляд щоденника та домашніх завдань
2. Можливість дистанційного навчання.
3. Перегляд домашнього завдання та розкладу занять
4. Інші соціальні функції (спілкування; групи і т д).

Батьки

1. Перегляд щоденника та домашніх завдань.
2. Перегляд домашнього завдання та розкладу занять.
3. Відвідування дитини.
4. Інші соціальні функції (новини, повідомлення).

Переваги користування програмою «Нові знання»

- Працівники закладу освіти, батьки, учні використовують систему на безкоштовній основі.
- Наявність технічної підтримки, інструкцій для всіх користувачів системи.
- Єдина система дозволяє уникнути зайвих процесів (інформація про школу, списки учнів та викладачів автоматично передається з програми «Курс:Школа»).
- Створення різноманітних опитувань, графіків, рейтингів, звітів.

- Дистанційне навчання на порталі, з можливістю надання домашнього завдання та його оцінювання.
- Відео уроки від МОН, електронні версії підручників, двомовні словники, посібники та багато іншого [28].

Основні недоліки:

1. Наприкінці семестру або року виникає проблема у завантаженні програми.
2. Неможливий доступ до інформації без Інтернету.

Під час аналізу програмних засобів дистанційного навчання було проведено опитування вчителів Криворізького природничо—наукового ліцею та 91 Гімназії, якими саме сервісами користуються, а які майже не використовують у своїй роботі. Результати опитування наведено нижче на кругових діаграмах:

Чи використовуєте Ви на своїх уроках Google Classroom?

20 відповідей

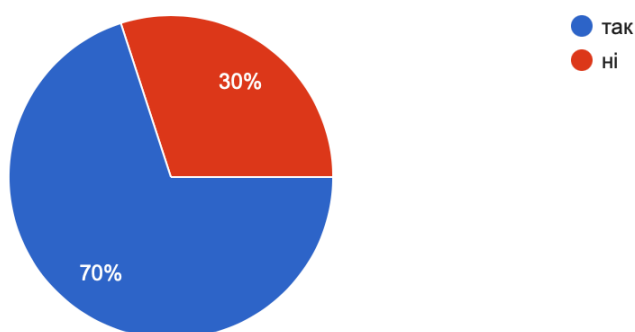


Рис. 1.2.

Чи задоволені Ви програмою Google Classroom?

20 відповідей

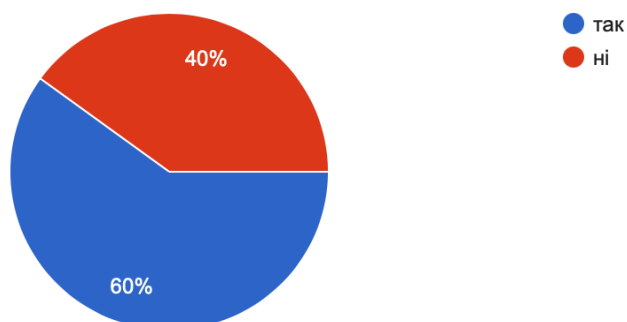


Рис. 1.3.

Чи використовуєте Ви на своїх уроках Zoom?

20 відповідей

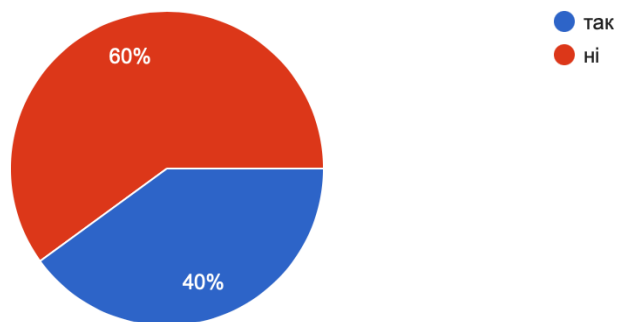


Рис. 1.4.

Чи використовуєте Ви на своїх уроках Google Meet?

20 відповідей

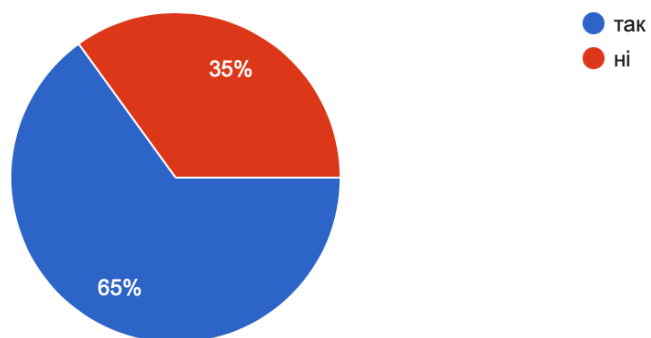


Рис. 1.5.

Чи задоволені Ви програмою Google Meet

20 відповідей

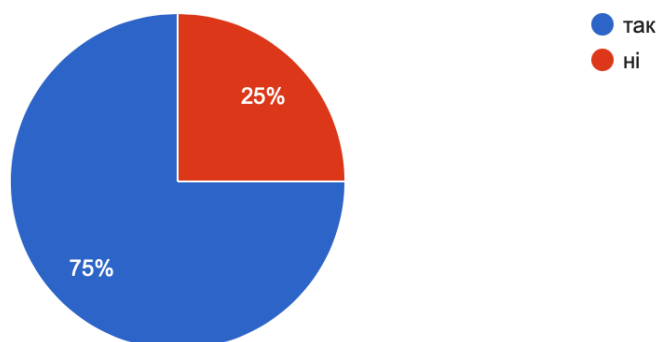


Рис. 1.6.

Чи використовуєте Ви на своїх уроках Нові знання?

20 відповідей

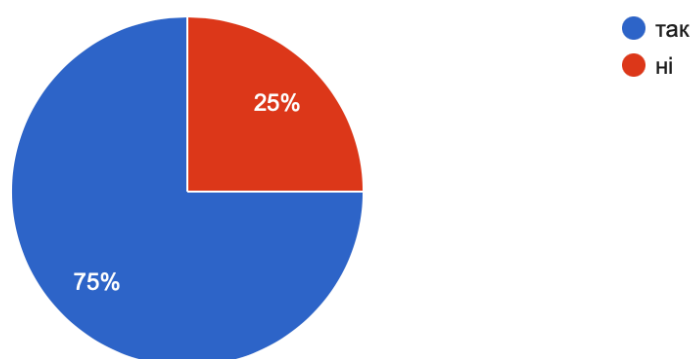


Рис. 1.7.

Чи задоволені Ви програмою Нові знання?

20 відповідей

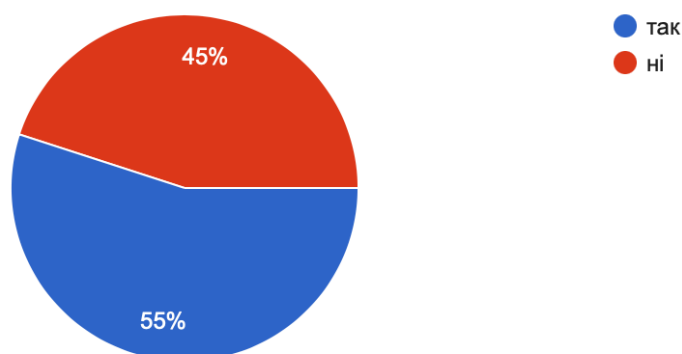


Рис. 1.8.

Отже, можна зробити висновок, що програмою Google Classroom більшість вчителів користуються на своїх уроках і задоволені нею. Програмою Zoom майже не користуються, а надають перевагу Google Meet з розширеними можливостями. Нові знання використовують 75% вчителів, але деякі недоліки даної програми впливають на рейтинг зручності користування даного сервісу.

1.3. Аналіз програмних засобів дистанційного навчання математики

Існує багато програмних засобів, які можна використовувати при дистанційному навчанні математики, як платних, так і безкоштовних. У своїй роботі розглянемо саме безкоштовні сервіси такі, як: GeoGebra та LearningApps.

Однією з найрозповсюдженіших програм є GeoGebra. Це інноваційне математичне програмне забезпечення, яке підходить для всіх рівнів навчання. Це динамічне математичне середовище об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в єдиний інструмент. Також GeoGebra надає доступ до онлайн—платформи з більш, ніж мільйоном безкоштовних ресурсів, створених міжнародною спільнотою користувачів. Цими матеріалами можна легко ділитися та використовувати у класах через GeoGebra Classroom, з можливістю відстеження прогресу учнів у реальному часі. GeoGebra є глобальною спільнотою, яка об'єднує мільйони користувачів по всьому світу. Вона стала лідером у сфері динамічної математики, підтримуючи STEM—освіту та сприяючи інноваціям у навчанні [32].

Основні особливості використання саме даного сервісу:

- 1) Інтеграція геометрії, алгебри та таблиць у єдиній системі.
- 2) Зручний інтерфейс з потужними можливостями.
- 3) Інструмент для створення інтерактивних навчальних ресурсів, доступних як веб—сторінки.

Можливості платформи дозволяють створювати спеціальні моделі—завдання, які містять пояснення теорії, готові геометричні об'єкти, тексти з умовами, креслення за готовими даними та покрокові інструкції для побудов. У такому випадку, учні працюють не з інструментами програми, а з готовими моделями. Також платформу можна використовувати як робоче середовище для учнів під час уроку або вдома. Учні отримують завдання на побудову та дослідження об'єктів, що нагадує традиційну роботу на папері з креслярськими інструментами. Динамічні моделі дають змогу інтерактивно змінювати параметри об'єкта та миттєво бачити, як ці зміни впливають на його стан і поведінку, що робить процес навчання більш наочним та ефективним.

Враховуючи, що навчання математики базується на формуванні образів математичних об'єктів і оперуванні ними, спеціалізоване динамічне середовище GeoGebra надає такі важливі можливості, як наочність, моделювання та динаміка. Це впроваджує інновації у традиційні методи викладання математики. Програма дозволяє виконувати креслення будь—якої складності, візуалізувати навчальний матеріал, роблячи його більш зрозумілим, цікавим і інформативним. GeoGebra також сприяє організації самостійної дослідницької роботи учнів, урізноманітнює форми навчання, особливо під час дистанційного навчання, і значно збільшує частку активної творчої діяльності. Інтерактивні побудови та дослідження підвищують інтерес до математики та дослідницької діяльності. GeoGebra є постійно розвиваючимся ресурсом, який слідкує за розвитком математики та інформатики. Нові версії програми відкривають ще більше можливостей для досліджень і навчання [22].

Переваги програми GeoGebra:

1. GeoGebra є повністю безкоштовним програмним забезпеченням, яке доступне для завантаження та використання на різних пристроях (комп'ютери, планшети, смартфони).
2. Програма має зручний і простий інтерфейс, що дозволяє легко користуватися нею навіть новачкам. Вона підходить для всіх рівнів освіти — від школярів до студентів.
3. GeoGebra об'єднує геометрію, алгебру, статистику, графіки та обчислення в одному середовищі, що робить її універсальним інструментом для викладання та вивчення математики.
4. Програма дозволяє змінювати параметри об'єктів у режимі реального часу, що допомагає візуалізувати математичні концепції та експериментувати з ними, отримуючи негайний результат.
5. GeoGebra пропонує доступ до мільйона безкоштовних ресурсів, створених користувачами, включаючи готові уроки, моделі та інтерактивні завдання.
6. Програма працює як на комп'ютерах з різними операційними системами (Windows, Mac, Linux), так і на мобільних пристроях (Android, iOS).

7. GeoGebra ідеально підходить для дистанційного навчання, забезпечує учнів інтерактивними матеріалами та можливістю контролювати їхній прогрес в онлайн—класах через GeoGebra Classroom [22].

Недоліки програми GeoGebra:

1. Хоча GeoGebra покриває велику кількість математичних тем, деякі складніші розділи можуть бути не так добре підтримані або вимагати додаткових налаштувань.
2. Хоча програму можна використовувати офлайн, доступ до повного каталогу ресурсів і деяких функцій (GeoGebra Classroom) потребує інтернет—з'єднання.
3. Продуктивність програми може знижуватись на слабких або старих пристроях, що може обмежити інтерактивність і швидкість роботи.
4. GeoGebra спеціалізується на математиці, тому її можливості обмежені, коли йдеться про використання в інших дисциплінах, таких як фізика або хімія, хоча деякі розширення можна створювати самостійно. GeoGebra — це потужний і корисний інструмент, але для максимального використання його потенціалу потрібні певні знання та практика.

Наступним програмним забезпеченням для вивчення математики є LearningApps.

LearningApps — це онлайн—платформа, яка надає інструменти для створення та використання інтерактивних навчальних завдань. Вона була розроблена для підтримки процесу навчання через інтерактивні вправи, які можна застосовувати у будь—якій галузі знань. LearningApps дозволяє вчителям, студентам та учням створювати та використовувати інтерактивні вправи, що сприяють залученню до освітнього процесу та підвищують мотивацію до вивчення різних тем.

Основні функції LearningApps:

1. Користувачі можуть створювати різноманітні навчальні вправи — вікторини, кросворди, пазли, тести, ігри, завдання на відповідність, хронологічні ланцюжки тощо.

2. На платформі доступна велика кількість вже готових інтерактивних вправ, які можна використати або змінити під власні потреби. Всі ресурси класифіковані за предметами та темами.
3. LearningApps пропонує різні шаблони для створення завдань, що значно полегшує процес авторської розробки інтерактивних завдань. Немає необхідності володіти програмуванням чи технічними навичками.
4. LearningApps підходить для викладання будь—яких предметів: математики, мов, історії, хімії, географії, інформатики та багатьох інших.
5. Платформа працює на будь—якому пристрої з доступом до інтернету — комп'ютерах, планшетах та смартфонах, що дозволяє використовувати її як під час уроку, так і для домашніх завдань.
6. LearningApps є безкоштовним ресурсом для всіх користувачів, хоча реєстрація потрібна для збереження та створення власних завдань [19].

Переваги LearningApps:

1. Платформа не вимагає спеціальних знань або технічних навичок. Використання шаблонів значно спрощує процес створення вправ.
2. Завдяки інтерактивним завданням, учні активно взаємодіють із матеріалом, що підвищує зацікавленість і сприяє кращому засвоєнню знань.
3. Користувачі можуть змінювати та адаптувати існуючі вправи під власні потреби, що робить платформу дуже гнучкою для різних навчальних програм.
4. Платформа дозволяє легко обмінюватися створеними завданнями з колегами або учнями, що сприяє співпраці в освітньому процесі.
5. LearningApps активно використовується для дистанційного навчання, оскільки доступ до завдань можливий у будь—який час та з будь—якого місця.

Недоліки LearningApps:

1. Шаблони вправ мають фіксовані налаштування дизайну, і можливості змінювати зовнішній вигляд завдань є обмеженими.
2. Платформа працює виключно онлайн, тому для доступу до вправ потрібне стабільне інтернет—з'єднання.

3. LearningApps не має повноцінної системи оцінювання результатів, що може бути важливим для викладачів, які хочуть отримувати зворотній зв'язок про досягнення учнів.

Отже, LearningApps — це зручна та ефективна платформа для створення інтерактивних навчальних матеріалів, яка підходить як для вчителів математики, так і для вчителів будь—якого предмету. Вона робить навчання більш захопливим завдяки інтерактивності та широкому вибору шаблонів для різних типів завдань. Незважаючи на певні обмеження, платформа є потужним інструментом для покращення процесу викладання та навчання, особливо в умовах дистанційної освіти. На власних уроках математики ми також дуже часто використовуємо ці інтерактивні сервіси і, проаналізувавши всі переваги та недоліки, можна стверджувати, що вони дійсно допомагають учням легше сприймати як візуальний матеріал, так і теоретичний [37].

Висновки до розділу 1

Дослідження дистанційних засобів навчання математики демонструє їх важливу роль у сучасній освіті, особливо в умовах розвитку цифрових технологій та зростання потреби в дистанційній формі навчання. Використання спеціалізованих платформ та інструментів, таких як GeoGebra, LearningApps та інших інтерактивних засобів, дозволяє не лише підвищити ефективність засвоєння матеріалу, але й сприяє розвитку самостійності учнів, підвищенню мотивації та кращому розумінню абстрактних математичних теорій та концепцій.

Впровадження дистанційних засобів навчання в освітній процес створює нові можливості для персоналізації навчання, дозволяє адаптувати темп та складність завдань до індивідуальних потреб кожного учня. Важливо відзначити, що такі інструменти забезпечують інтерактивну взаємодію, гнучкість у доступі до матеріалів та можливість використання в різних навчальних середовищах, включаючи як самостійне навчання, так і підтримку класичної очної форми. Однак, для успішного впровадження дистанційних засобів необхідні як технічні, так і методичні підходи до їх використання.

Викладачі повинні бути готові адаптувати свої методики та враховувати специфіку цифрових інструментів для досягнення максимальних результатів у навчанні. Таким чином, дистанційні засоби навчання математики є потужним інструментом, який значно розширює можливості викладачів і учнів, сприяє розвитку навичок роботи з інформаційними технологіями та стимулює інтерес до вивчення математики.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

2.1. Методика вивчення многогранників з використанням онлайн—сервісу GeoGebra

Вивчення многогранників у математиці може бути складним для учнів через абстрактний характер просторових фігур. Однак, використання інтерактивного інструменту, такого як GeoGebra, суттєво полегшує цей процес. GeoGebra надає широкі можливості для візуалізації тривимірних об'єктів та інтерактивної взаємодії з ними, що допомагає учням краще розуміти і засвоювати властивості многогранників. Основні етапи методики:

1. Вступне ознайомлення з многогранниками.

Учням пропонується візуалізувати базові многогранники (піраміду, тетраедр, призму тощо) у середовищі GeoGebra. Використовуючи тривимірну модель, можна обертати многогранники, розглядати їх з різних кутів і досліджувати кількість граней, вершин та ребер. Це етап первинного знайомства з поняттями та властивостями многогранників [32].

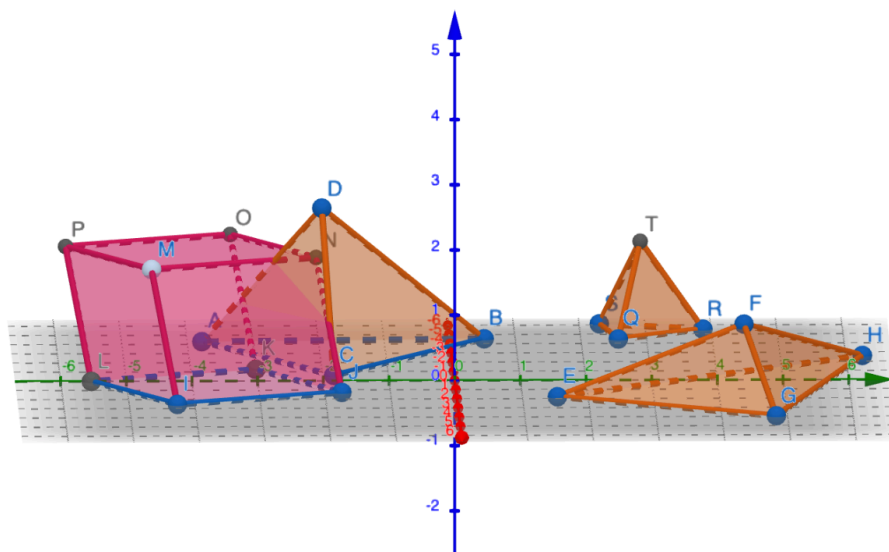


Рис. 2.1.

2. Побудова многогранників.

Учні виконують побудову основних многогранників за допомогою інструментів GeoGebra, що сприяє розвитку просторового мислення. Використовуючи можливості платформи, можна побудувати будь—який куб, паралелепіпед, призму або піраміду по заданих параметрах. Процес побудови допомагає закріпити розуміння структури многогранників та їх геометричних властивостей.

Наприклад, рухаючи зелений або синій повзунки в правому верхньому куті можна змінювати параметри призми, що дозволяє учням краще орієнтуватися, як змінюється геометричне тіло зі зміною певних параметрів.

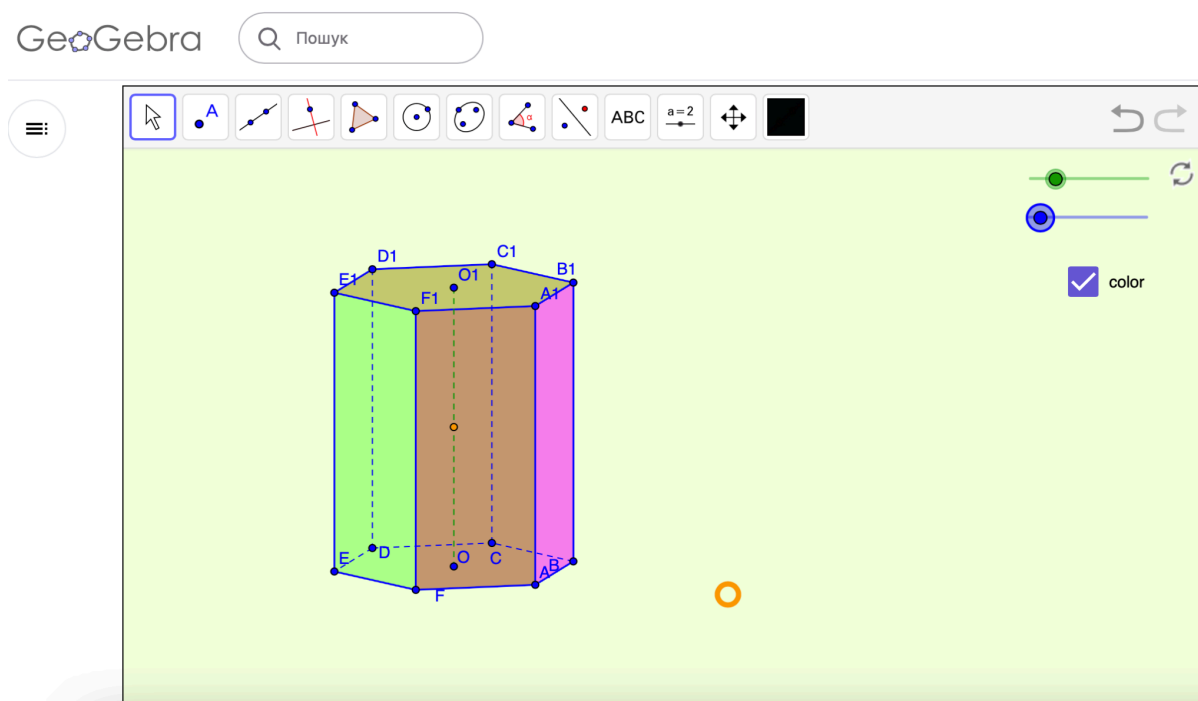


Рис. 2.2.

Крім цього, можна змінювати кількість вершин та місце розташування многогранника в просторі. За допомогою конструктору на верхній панелі інструментів можна зазначити координати вершин просторового тіла, обертати та будувати перерізи різними площинами, що дозволяє учням легше опанувати тему “Перерізи многогранників”, яка зазвичай викликає труднощі.

Наприклад, розглянемо задачу на побудову перерізу чотирикутної піраміди площиною, яка проходить через точки J, F та G.

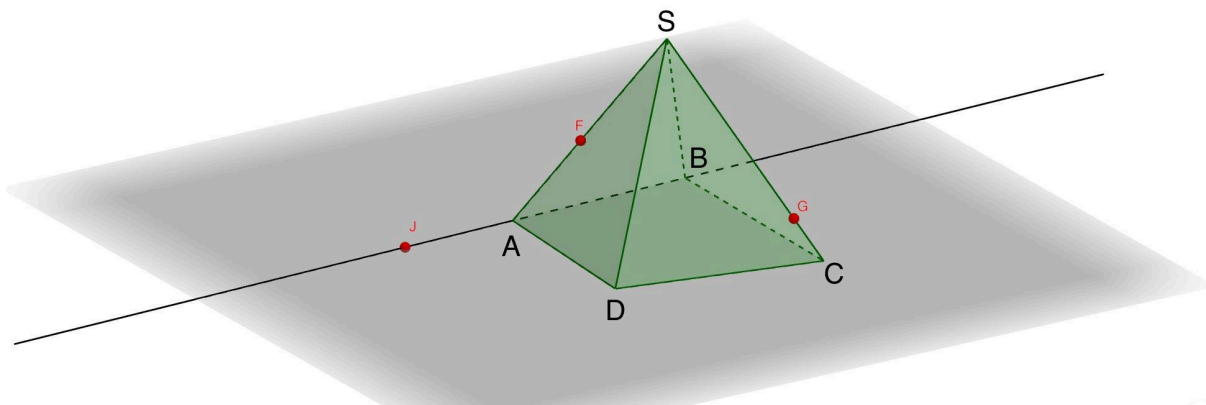


Рис. 2.3.

Учні бачать на зображенні, що точки J та F належать одній грані піраміди (SAB), тому можна провести через них пряму, яка перетнула ребро SB в т. К.

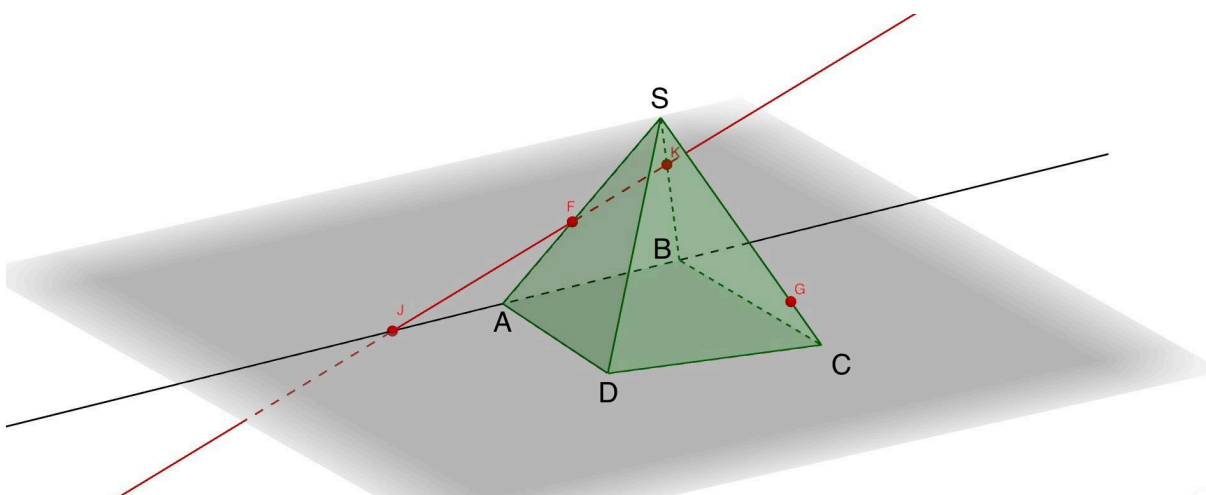


Рис. 2.4.

Аналогічно можна з'єднати прямою точки K та G . Причому, якщо продовжити прямі KG та BC , то вони перетинаються в точці N .

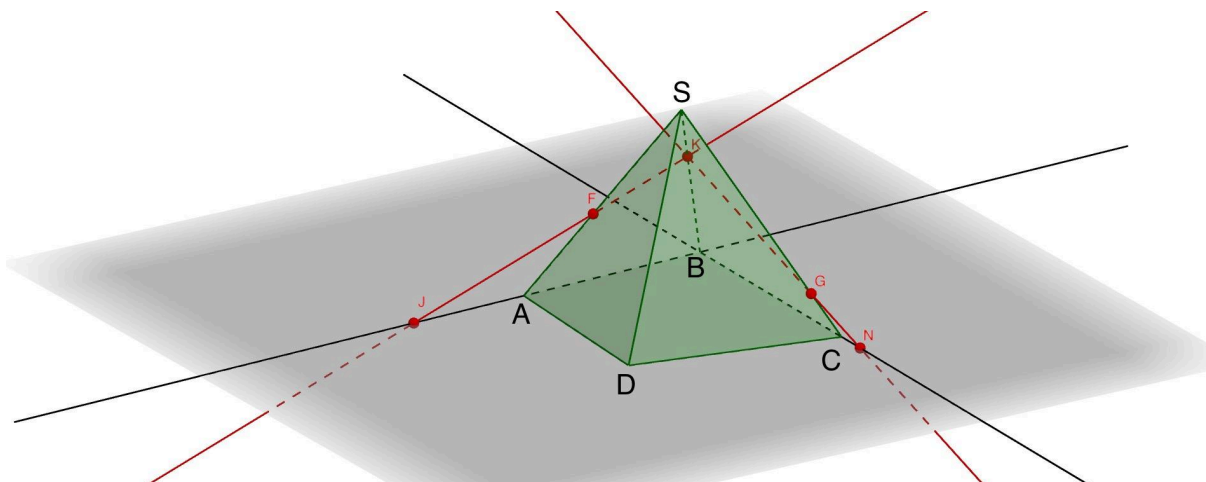


Рис. 2.5.

З аналізу побудови на малюнку випливає, що точки J та N належать площині (ABC) , тому через них також можна провести пряму, яка перетне ребро AD в т. O , а ребро DC в т. P .

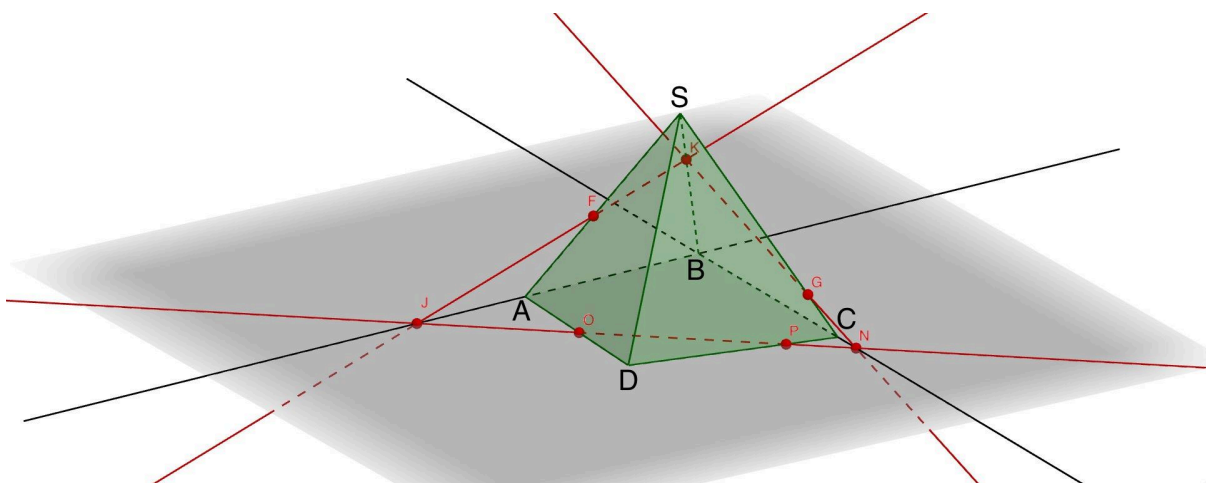


Рис. 2.6

Для отримання остаточного розв'язку школярам достатньо з'єднати точку F з т.

O , т. O з т. P та т. P з т. G .

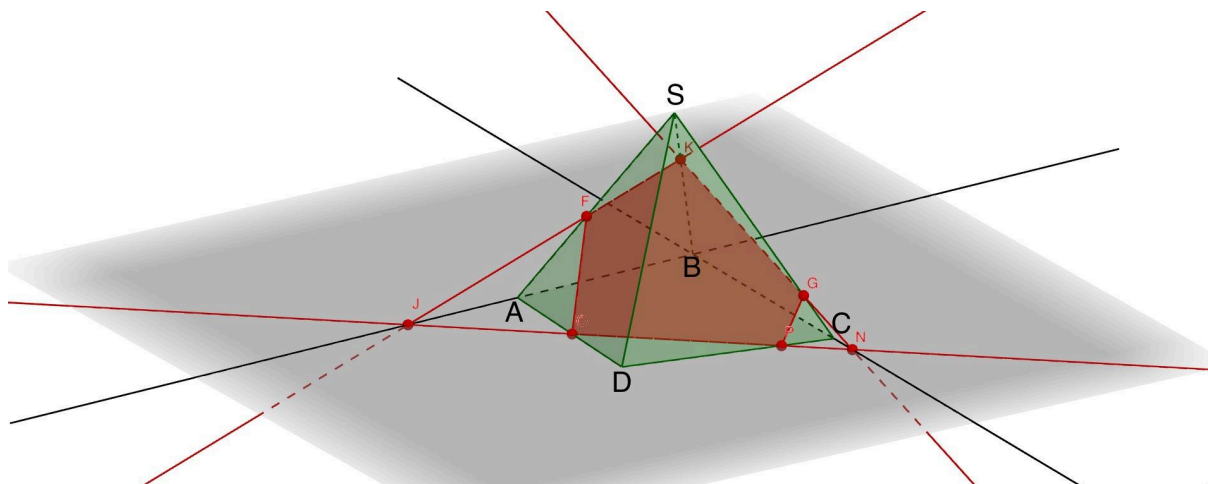


Рис. 2.7.

Отже, учні мають візуальне зображення піраміди $SABCD$ разом з площиною, яка проходить через точки F , J та G , де $FKGPO$ — шуканий переріз.

3. Дослідження властивостей многогранників.

Використовуючи інструменти GeoGebra, можна інтерактивно вимірювати довжини ребер, площі граней і об'єми многогранників. Це дозволяє учням вивчати властивості фігур на практиці та порівнювати їх. Учні можуть експериментувати з розмірами та пропорціями многогранників, спостерігаючи, як зміна однієї величини впливає на інші параметри [9].

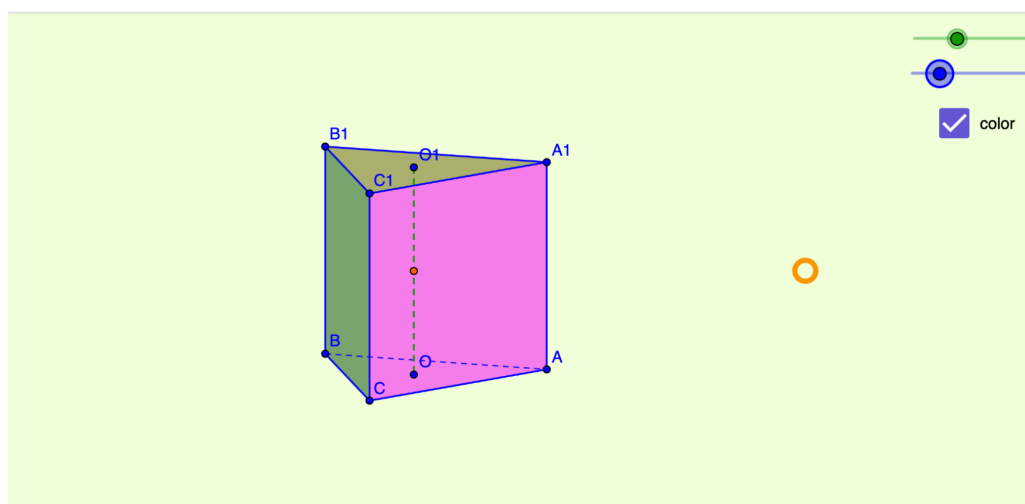


Рис. 2.8.

4. Аналіз та розв'язування задач.

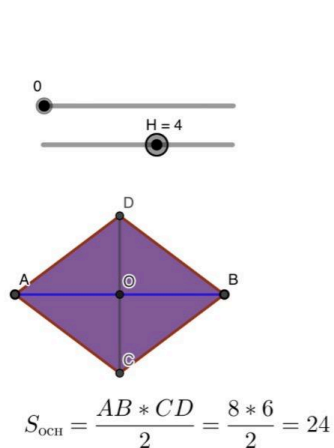
GeoGebra дозволяє легко застосовувати многогранники для розв'язування задач на обчислення об'ємів, площ поверхонь та інших геометричних характеристик. Учні можуть будувати моделі задач і розв'язувати їх візуально, що полегшує розуміння складних тем [33].

Наприклад, розглянемо задачу на знаходження площі бічної поверхні та площі повної поверхні прямого паралелепіпеда, де в основі заданий ромб з діагоналями 6 см та 8 см, а висота паралелепіпеда буде набувати змінних значень.

Для початку, обчислимо площу основи, тобто площу ромба. Ввівши відомі характеристики в формулу, отримаємо, що $S_{\text{осн}} = 24 \text{ см}^2$. З курсу геометрії 11 класу, учні знають, що для обчислення площі бічної поверхні прямого паралелепіпеда необхідно знати периметр основи та висоту. Сторону ромба знайдемо за теоремою Піфагора з прямокутного трикутника, який утворився за допомогою перетину діагоналей (за властивістю ромба, діагоналі перетинаються під прямим кутом та в точці перетину діляться навпіл), отже $AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ (см)}$.

Тоді $P_{\text{осн}} = 4 * 5 = 20 \text{ (см)}$.

Нехай перше значення висоти візьмемо 4 см. Подивимось на малюнку, яким чином буде виглядати многогранник із заданими параметрами та чому буде дорівнювати площа бічної та повної поверхонь.



$$S_6 = P * H = (AC * 4) * H = (5 * 4) * 4 = 80$$

$$S_{\text{пл}} = 2S_{\text{очн}} + S_6 = 2 * 24 + 80 = 128$$

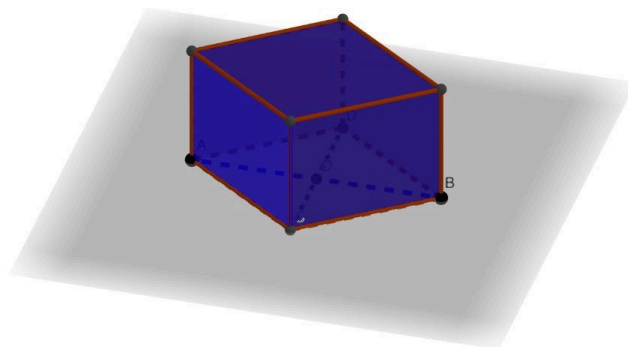
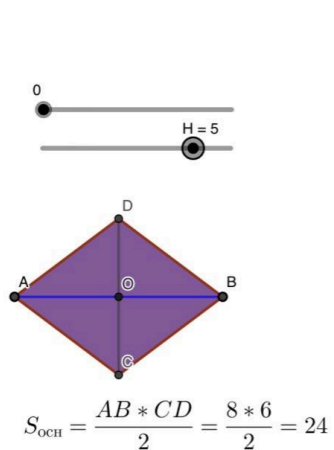


Рис. 2.9.

А якщо задати висоту 5 см, то відповідно отримаємо наступні результати:



$$S_6 = P * H = (AC * 4) * H = (5 * 4) * 5 = 100$$

$$S_{\text{пл}} = 2S_{\text{очн}} + S_6 = 2 * 24 + 100 = 148$$

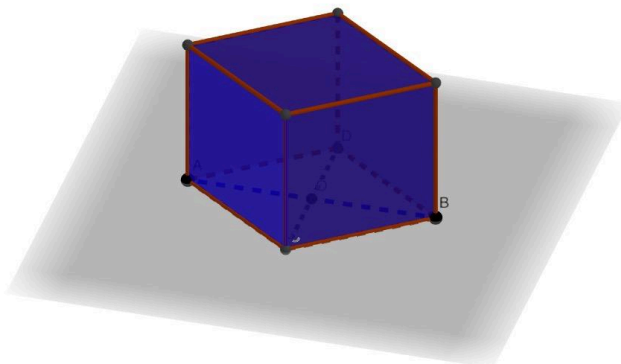


Рис. 2.10.

Дійсно, чим більша висота, тим вищим буде многогранник, і чим менша висота, тим нижче. Отже, якщо порівнювати зображення в першому варіанті та в другому, то можна побачити, як прямої паралелепіпед змінився у розмірах та в значеннях площ, що дозволить учням краще зрозуміти від яких саме параметрів залежить знаходження кількісних характеристик прямого паралелепіпеда.

5. Створення власних моделей.

На цьому етапі учням пропонується самостійно створювати тривимірні моделі многогранників на основі теоретичних знань. Наприклад, це може бути

завдання на створення розгорток, щоб краще зрозуміти структуру побудови просторових тіл. Така діяльність стимулює творче мислення і краще засвоєння теми, а, оскільки, такі завдання часто пропонуються випускникам на НМТ, то це буде гарною практикою для підготовки до іспитів [41]

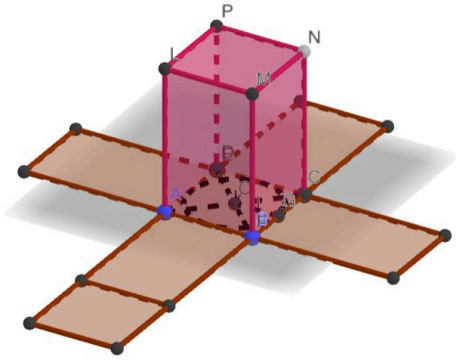


Рис. 2.11.

Отже, використання онлайн—сервісу GeoGebra у вивченні многогранників дозволяє перетворити складні абстрактні теми на цікавий, захоплюючий процес дослідження. Інтерактивні можливості цієї платформи допомагають учням глибше зрозуміти геометричні властивості многогранників, розвивати просторове мислення та застосовувати знання на практиці.

2.2. Методичні особливості використання програмних засобів LearningApps та Quizizz у процесі вивчення тіл обертання та комбінацій тіл обертання і многогранників.

Інструменти LearningApps та Quizizz є популярними платформами для створення інтерактивних завдань і вікторин, які можуть бути використані під час вивчення теми «Тіла обертання та комбінації тіл обертання і многогранників». Нижче наведено методичні особливості використання цих інструментів на етапі формування умінь та навичок учнів.

1. Методичні особливості використання сервісу LearningApps.

LearningApps дозволяє створювати інтерактивні вправи різних форматів (кресворди, вікторини, пазли, завдання на відповідність, заповнення пропусків тощо), що сприяють активізації пізнавальної діяльності школярів. Це зручний інструмент для створення вправ на етапі закріплення знань та відпрацювання навичок. Для теми «Тіла обертання» можна запропонувати такі види завдань:

- 1) вправи на розпізнавання тіл обертання. Учні можуть переглядати зображення фігур і обирати назву відповідного тіла обертання (циліндр, конус, куля, сфера).
- 2) завдання на відповідність: поєднання назв тіл обертання з їх формулами для обчислення площі поверхні чи об'єму.

Наприклад, наведена нижче вправа [37] допоможе сформувати в учнів навички відрізняти просторові тіла та запам'ятати базові теоретичні відомості про них [11].

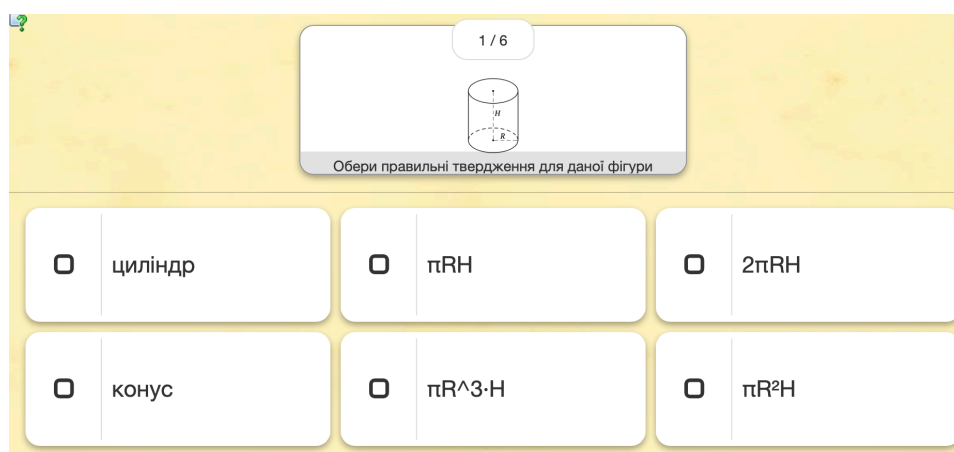



Рис. 2.12.

2 / 6




Обери правильні твердження для даної фігури

<input type="checkbox"/> циліндр	<input type="checkbox"/> конус	<input type="checkbox"/> $\pi R H$
<input type="checkbox"/> $\pi R l$	<input type="checkbox"/> $\pi R^2 H$	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{3} \pi R^2 H$

Рис. 2.13.

3 / 6




Які відповіді підходять до цієї фігури?

<input type="checkbox"/> циліндр	<input type="checkbox"/> куля	<input type="checkbox"/> πR^3
<input type="checkbox"/> $4\pi R^2$	<input type="checkbox"/> $\frac{4}{3} \pi R^3$	<input type="checkbox"/> перерізом може бути еліпс

Рис. 2.14.

4 / 6



Які відповіді підходять до цієї фігури?

<input type="checkbox"/> твірна	<input type="checkbox"/> рівнобедрений трикутник
<input type="checkbox"/> прямокутний трикутник	<input type="checkbox"/> висота більша за твірну

Рис. 2.15



Рис. 2.16.

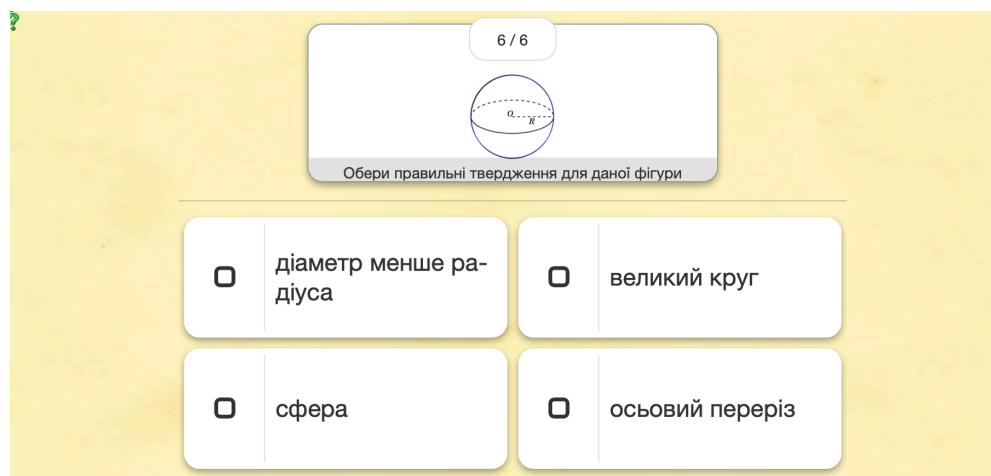


Рис. 2.17.

Алгоритм роботи з LearningApps:

1. Вчитель створює завдання, що відповідає темі уроку.
2. Учні виконують вправи індивідуально або в групах.
3. Після виконання вправи надається автоматичний зворотній зв'язок (правильні відповіді, пояснення).
4. Вчитель може аналізувати результати, щоб визначити, які аспекти теми потребують додаткового пояснення.

Методичні особливості використання Quizizz на уроках математики.

Також ще одним аналогом до LearningApps є Quizizz. Використовується для створення онлайн—тестів і вікторин, що дають можливість учням у реальному часі змагатися між собою або проходити тести в асинхронному режимі. Це сприяє підвищенню мотивації учнів через елементи гри та почуття змагання.

Quizizz дає змогу створювати вікторини для миттєвої перевірки знань учнів і їх швидкої корекції. Відповідно до теми «Тіла обертання» можна реалізувати такі можливості:

- 1) тестові питання з множинним вибором
- 2) використання таймера
- 3) завдання на швидкість і точність.

Розробка вікторини для учнів 11 класу, за допомогою платформи Quizizz з теми «Тіла обертання», наведена нижче [39]:

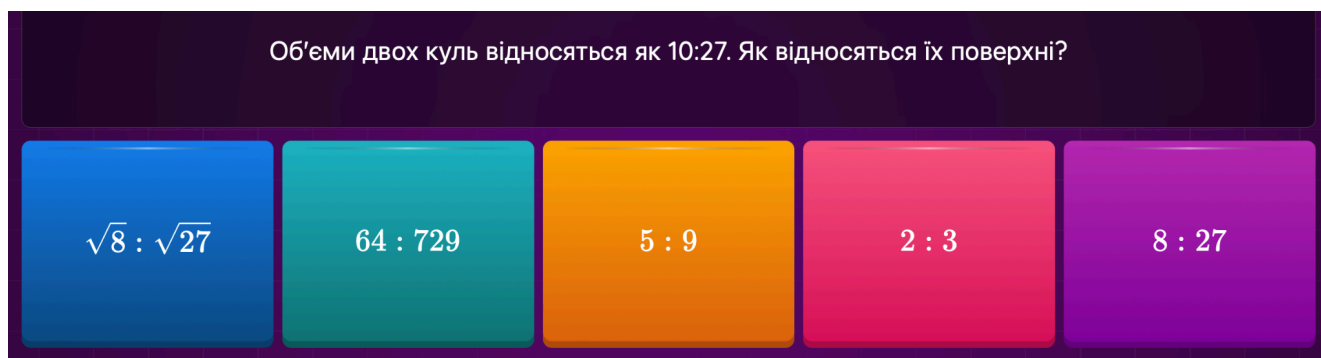


Рис.2.18.

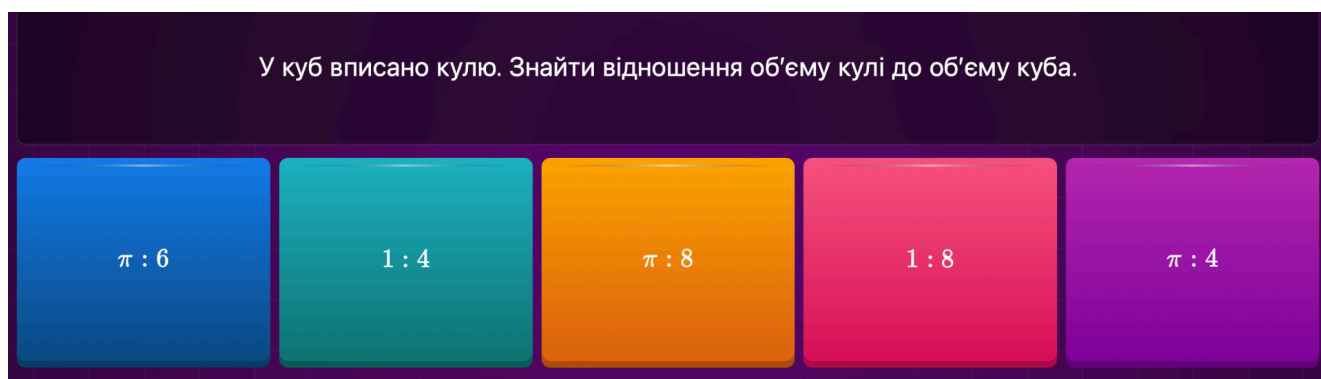


Рис. 2.19.

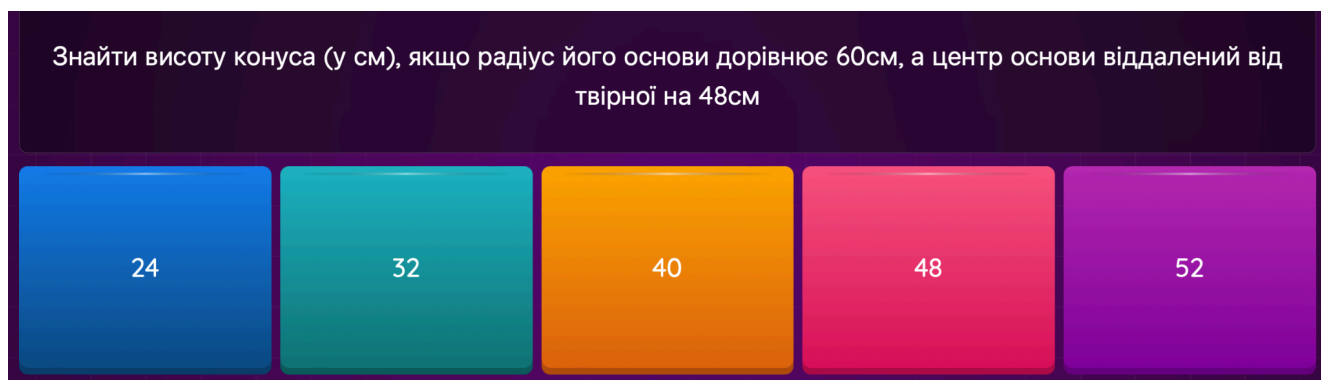


Рис. 2.20.

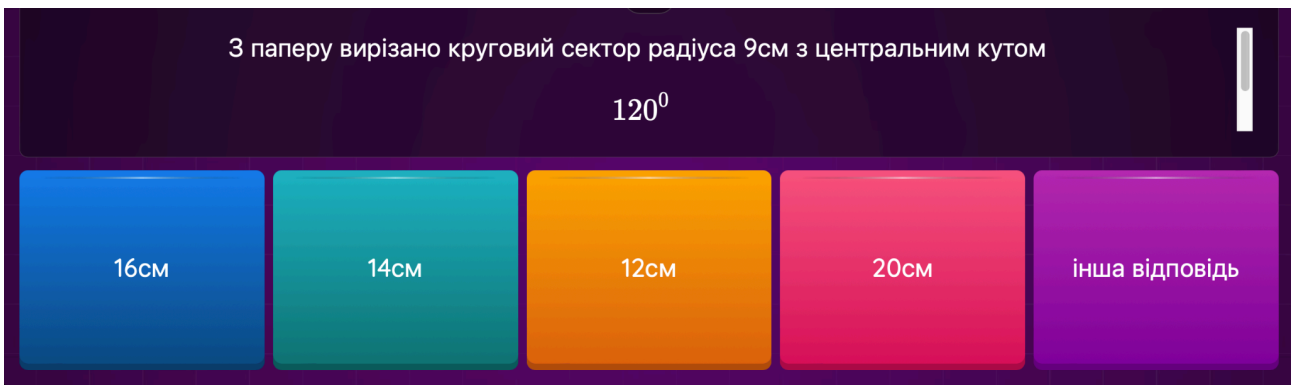


Рис. 2.21

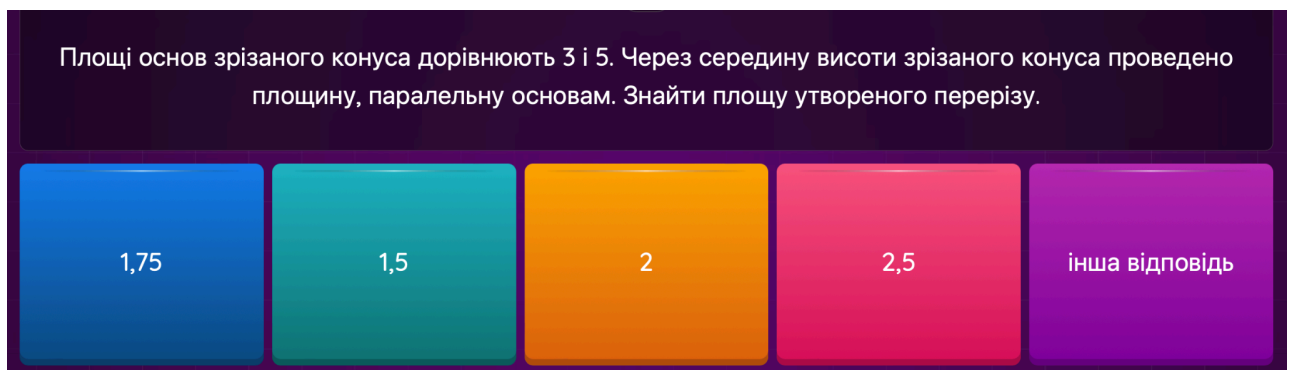


Рис. 2.22.

Алгоритм роботи з Quizizz:

1. Вчитель створює вікторину на платформі Quizizz, використовуючи питання, пов'язані з темою уроку.
2. Учні приєднуються до гри через код сесії.
3. Під час виконання завдань учні бачать свій прогрес на екрані та можуть порівнювати свої результати з результатами однокласників.
4. Після завершення вікторини вчитель аналізує звіти з результатами, щоб зрозуміти, які теми потребують повторення

Розглянемо переваги використання LearningApps та Quizizz у навчанні.

Інтерактивність: дані платформи роблять навчання динамічним і цікавим, що стимулює учнів до активної участі в освітньому процесі.

Миттєвий зворотний зв'язок: учні відразу бачать свої результати, що сприяє кращому запам'ятовуванню матеріалу.

Диференціація навчання: можна створювати завдання різної складності, що дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів.

Розвиток ІКТ—компетентностей: учні набувають навичок роботи з цифровими інструментами, що є актуальним у сучасному світі.

Отже, використання LearningApps та Quizizz у процесі вивчення теми «Тіла обертання та комбінації тіл обертання і многогранників» на етапі формування умінь та навичок сприяє підвищенню інтересу учнів до предмету, покращує якість засвоєння матеріалу та розвиває важливі для сучасного суспільства компетентності. Ці інструменти забезпечують інтерактивність, миттєвий зворотний зв'язок і можливості для індивідуалізації навчання.

2.3. Організація підсумкового контролю знань учнів з тем

«Многогранники» та «Тіла обертання» в умовах дистанційного навчання

Організація підсумкового контролю знань учнів з тем «Многогранники» та «Тіла обертання» в умовах дистанційного навчання потребує адаптації під онлайн-формат і врахування сучасних інструментів дистанційного навчання, тому розглянемо можливі варіанти.

1. Вибір платформи для контролю знань:

Google Classroom, Microsoft Teams або інші навчальні платформи можуть бути використані для організації контрольних завдань, тестів та заліків, але в цих платформах треба перевіряти завдання самостійно. Для того, щоб автоматизувати процес можна використати: Google Forms, Quizizz, Kahoot та інші.

2. Формат контролю:

Тести з вибором відповідей. Можна використовувати питання з різними варіантами відповідей, завдання на відповідність або питання з відкритою відповіддю. Задачі на розв'язування: Учні можуть виконувати геометричні задачі (на побудову, обчислення площ та об'ємів) і надсилати розв'язки у вигляді фото або документів.

3. Практичні завдання:

Проекти. Учні можуть створювати моделі многогранників або тіл обертання у графічних редакторах або створювати цілі презентації.

Індивідуальні роботи: Запропонувати учням індивідуальні задачі з побудовами або задачі на обчислення об'ємів (площ) і оцінювати їх у відеоформаті (Zoom або Meet). З 01 жовтня 2024 року дошку Jamboard вже використовувати неможливо, але є гарна альтернатива — це Whiteboard з безкоштовної версії сервісу ZOOM. В стандартній версії є невелика кількість моделей вже готових тіл, але за допомогою базових геометричних фігур можна побудувати будь-яку просторову, тому це не є проблемою для вчителя або учня. Також перевагою цієї дошки є вільний доступ. Учні можуть не тільки бачити, що пише вчитель, а ще й писати на екрані одночасно разом зі своїми однокласниками, що підвищить активність кожної дитини на уроці.

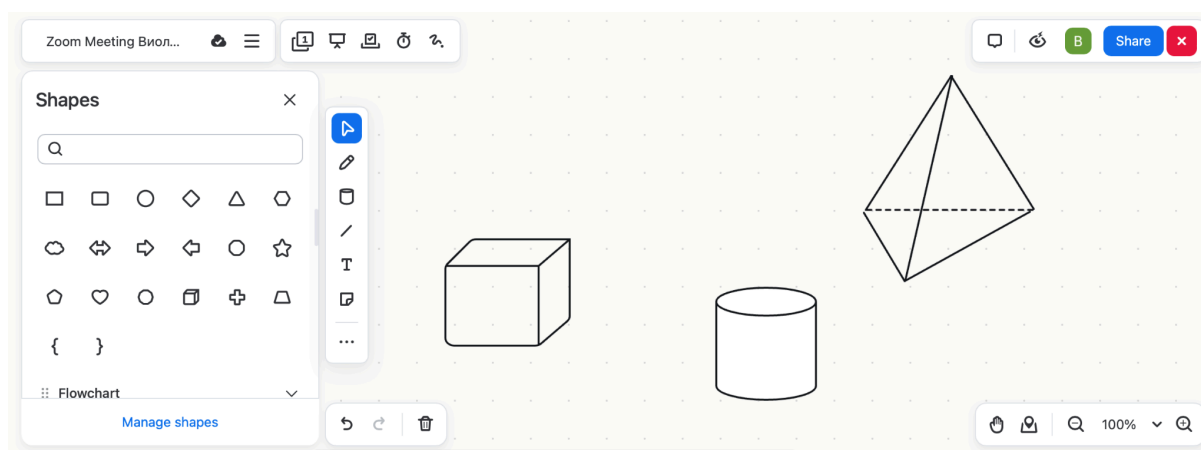


Рис. 2.23

Використання такого онлайн-сервісу дасть вчителю можливість перевірити в будь-який момент часу на уроці на скільки учні засвоїли тему. Достатньо вказати умову задачі та надати доступ до Whiteboard.

4. Також одним із видів підсумкового контролю може бути доповідь. Учні можуть підготувати письмові або відео презентації про певні види многогранників та тіл обертання, їх використання в архітектурі чи інженерії. Змоделювати певну задачу та показати, як можна відтворити її рішення.
5. Зворотний зв'язок. Оцінювання через автоматичні системи такі, як JustClass або перевірка надісланих розв'язків вручну (Google Classroom).
6. Безпека і чесність. Встановлення часових обмежень на виконання завдань. Використання відеонагляду під час контрольних робіт або тестів, щоб забезпечити чесність виконання завдань. Застосування різних варіантів контрольних завдань для різних учнів.

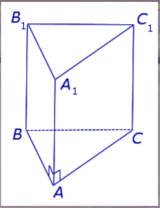
Розглянемо 3 розробки підсумкового тестування учнів з тем «Многогранники», «Тіла обертання» та «Комбінації тіл обертання».

Перший тест-контроль виконаний у сервісі Kahoot [36], який містить 8 питань на такі види многогранників, як: прямокутний паралелепіпед, куб, пряма призма та піраміда. За допомогою даної перевіркової роботи вчитель може зрозуміти наскільки добре учні орієнтуються в теоретичному матеріалі, як вони уявляють розгортки многогранників та чи вміють вони застосовувати здобуті знання на практиці для розв'язування задач. Кожне завдання має певні

обмеження в часі. На теоретичне питання закладено 30 секунд, якщо завдання необхідно розв'язувати, то — до 4 хв на кожне [35].

на рисунку зображено пряму трикутну призму. Її бічною гранню є

17



▲ трикутник

◆ відрізок

● паралелограм, що не є прямокутником

■ прямокутник

Рис. 2.24.

Площа однієї грані куба дорівнює 12 см^2 . Визначте довжину діагоналі куба

119

▲ 6

◆ 4

● 12

■ $3\sqrt{3} \text{ см}$

Рис. 2.25.

Сторона основи правильної чотирикутної піраміди = 6 см, а її апофема - 9 см. Знайти площу бічної поверхні піраміди.

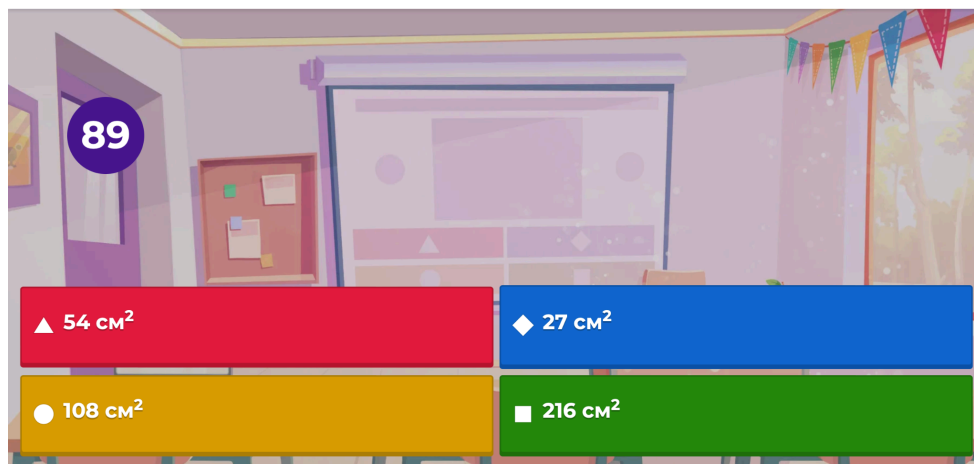


Рис. 2.26.

Чи правда, що об'єм тетраедра зі стороною 6 см дорівнює 18см^3 ?

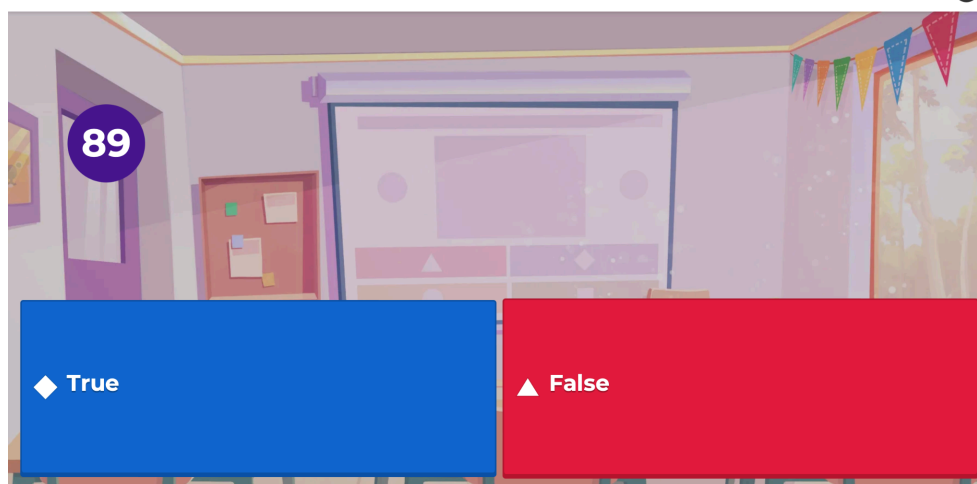


Рис. 2.27.

Перерізом куба площиною, що проходить через точки A, C, C_1, ϵ

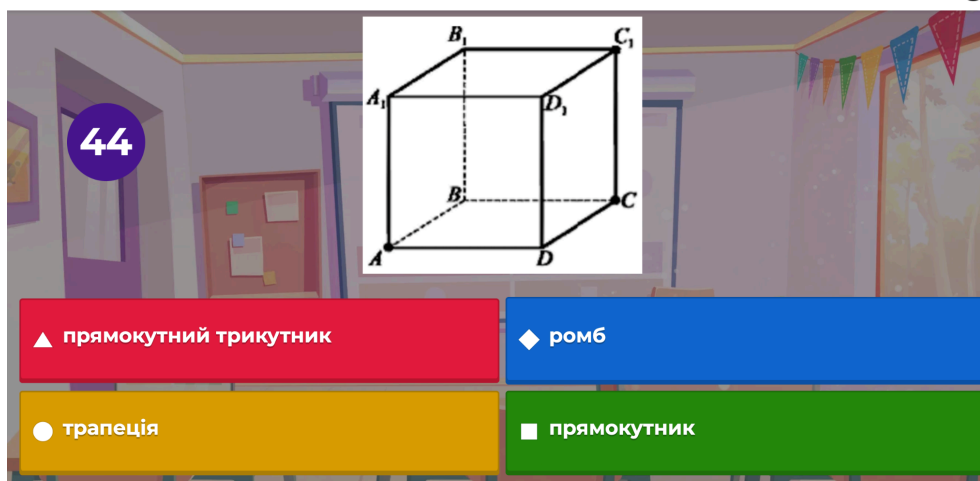


Рис. 2.28.

Яка пряма паралельна до заданої площини AB_1D_1 ?



29

▲ BD

◆ DD_1

● BC

■ AC

Рис. 2.29.

На якому малюнку зображена розгортка куба?



239

▲ 1, 2 та 3

◆ тільки 2 та 3

● тільки 1

■ тільки 2

Рис. 2.30.

Об'єм прямої призми 48 см^3 . Т. М - середина ребра CC_1 . Обчислити об'єм піраміди $MABC$



239

▲ 4 см^3

◆ 12 см^3

● 8 см^3

■ 16 см^3

Рис. 2.31.

Друга контрольна робота розроблена з теми «Тіла обертання» в онлайн-сервісі Google Forms [34]. Це середовище дозволяє легко та швидко створювати вправи різних рівнів. Є можливість додавати: тести з одним варіантом відповіді або декількома, задачі на відповідність та завдання з короткою відповіддю. Завдання містять всі базові поняття та властивості тіл обертання, які дозволять вчителю перевірити рівень знань випускників перед складанням зовнішнього незалежного оцінювання, розміщено у додатку А.

Умови третьої підсумкової роботи з теми [11] «Комбінації тіл обертання» додано в додаток Б.

Висновки до 2 розділу

У розділі «Методичні особливості використання програмних засобів дистанційної освіти під час вивчення математики» було досліджено сучасні технології та інструменти, такі як GeoGebra, LearningApps, Kahoot, Quizizz та Google Forms. Аналіз їх використання показав, що ці програми сприяють підвищенню ефективності навчального процесу, покращенню мотивації учнів та підвищенню їх пізнавальної активності у процесі вивчення математики.

GeoGebra дозволяє інтерактивно вивчати складні математичні поняття завдяки візуалізації, що полегшує розуміння тем геометрії 11 класу. LearningApps допомагає створювати інтерактивні завдання, які сприяють активному засвоєнню матеріалу та розвитку логічного мислення. Використання ігрових платформ Kahoot та Quizizz надає можливість проводити опитування у форматі вікторин, що сприяє закріпленню знань та створенню відчуття змагання в навчанні, а також підвищенню пізнавального інтересу учнів. Google Forms забезпечує швидкий зворотний зв'язок та дозволяє організувати тестування знань у дистанційному форматі, що важливо для оцінювання навчальних досягнень.

Застосування цих інструментів у навчанні математики не лише розширює методичний арсенал викладача, але й сприяє формуванню в учнів навичок самостійного навчання, критичного мислення та співпраці. Використання програмних засобів дистанційної освіти створює можливості для індивідуалізації навчання, врахування різних рівнів підготовки та стилів навчання учнів, що в підсумку сприяє підвищенню якості математичної освіти.

Таким чином, дослідження підтвердило доцільність та ефективність інтеграції програмних засобів у процес вивчення математики, особливо в умовах дистанційного навчання, що стало актуальним в сучасних реаліях.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження теми «Методика використання програмних засобів дистанційної освіти під час вивчення математики в закладах загальної середньої освіти» було проаналізовано сучасні програмні інструменти та технології, що застосовуються в освітньому процесі. На основі теоретичного аналізу та практичних експериментів було виявлено, що використання програмних засобів дистанційної освіти значно підвищує ефективність навчання математики, особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання.

Серед основних програмних засобів, досліджених у роботі, виділено GeoGebra, LearningApps, Kahoot, Quizizz та Google Forms. GeoGebra сприяє глибшому розумінню математичних концепцій через інтерактивні моделі та візуалізації. LearningApps дозволяє створювати інтерактивні вправи, що сприяють кращому засвоєнню матеріалу та активізують пізнавальну діяльність учнів. Kahoot і Quizizz використовуються для організації інтерактивних опитувань та вікторин, що не лише перевіряє знання учнів, а й підтримує їхню мотивацію через ігрові елементи. Google Forms забезпечує можливість організації тестування та зворотного зв'язку в онлайн—форматі, що дозволяє ефективно контролювати навчальні досягнення.

Дослідження підтвердило, що інтеграція програмних засобів дистанційної освіти в процес вивчення математики сприяє розвитку критичного мислення, самостійності та навичок співпраці серед учнів. Це особливо актуально в сучасних умовах, коли дистанційна та змішана форми навчання стали невід'ємною частиною освітнього процесу.

Впровадження цих технологій дозволяє індивідуалізувати освітній процес, враховувати індивідуальні особливості учнів, підвищувати їхню мотивацію до навчання, а також оптимізувати роботу вчителя. Використання цифрових інструментів сприяє не лише поліпшенню якості математичної освіти, але й формуванню у здобувачів освіти ключових компетентностей, необхідних для успішної соціалізації та професійного зростання в умовах цифрового суспільства.

Таким чином, методика використання програмних засобів дистанційної освіти є перспективним напрямом у викладанні математики в закладах загальної середньої освіти, який забезпечує підвищення якості освіти, адаптивність та гнучкість освітнього процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю. Дистанційні технології навчання в сучасній освіті // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць / ред. кол. Київ: Педагогічна думка, 2004. Вип. 5. С. 15–22.
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ: Атіка, 2008. 684 с.
3. Биков В. Ю. Наукове забезпечення дистанційної професійної освіти: проблеми та напрями досліджень // Професійна освіта: педагогіка і психологія: Україно-польський журнал. За ред. І. Зязюна, Н. Ничкало, Т. Левовицького, І. Більш. Київ–Ченстохова: ЗАТ «ВІПОЛ», 2000. Вип. 2. С. 93–116.
4. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти // Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 1 (15). URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>.
5. Види забезпечення дистанційного навчання. Управління освіти виконавчого комітету Обухівської міської ради. URL: <http://www.ouo.gov.ua/distance/948-vidi-zabezpechennya-distantsijnogo-navchannya> (дата звернення: 17.03.2021).
6. Вишнівський В. В., Гніденко М. П., Гайдур Г. І., Ільїн О. О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів. Київ: ДУТ, 2014. 140 с.
7. Відкрита та дистанційна освіта: від теорії до практики: зб. матеріалів III Всеукр. електронної наук.-практ. конф., 27 вересня 2018 р. / ред. кол.: Л. Л. Ляхоцька, С. П. Касьян, С. В. Антощук, Т. І. Сябрук. Київ: ДВНЗ «Ун-т менеджменту освіти» НАПН України, 2018. 166 с.
8. Гуревич, Р. С., Кадемія, М. Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навч. посіб. Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2004. 366 с.
9. Гончаренко С. У. Методика як наука // Шлях освіти. 2000. № 2. С. 5–11.

10. Гриценко В. Г. Використання сервісу Google Classroom для управління освітніми процесами. URL: <http://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/konferentsiy/2015-10-%2006-06-%2017-54/sektsiia-%204/3930-vykorystannya-%20servisu-google-%20classroom-dlya-%20upravlinnya-osvitnimy-%20protsesamy>
11. ЗНО. НМТ. Тіла обертання та комбінації тіл обертання. URL: https://zno.osvita.ua/mathematics/tag-tila_obertannja/.
12. Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. № 5. URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html>
13. Красношарпа В. О., Ю. М. Богачков, В. Ю. Биков, та ін. Концепція проекту «Дистанційне навчання школярів» // Інформаційні технології і засоби навчання. Запоріжжя: ЗНУ, 2009. 13 с.
14. Кухаренко В. М. Дистанційне навчання: умови застосування // Дистанційний курс: навч. посіб. 3-тє вид. Харків: НТУ «П», Торсінг, 2002. С. 320–323.
15. Литвинова С. Г. Напрями цифрової трансформації освітнього процесу закладів загальної середньої освіти України // Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті: зб. матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції в рамках Міжнародного освітнього форуму «Цифрова трансформація освіти» / упоряд. Н. А. Басараба; за ред. А. Л. Черній, І. В. Вєтрова, В. С. Безрученка. Рівне: РОІППО, 2020. С. 33–35.
16. Організація освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання у 2020/2021 навчальному році: методичні рекомендації / за заг. ред. В. І. Шуляра. Миколаїв: ОІППО, 2020. С. 108–110.
17. Пиляєва Т. В. До питання про історію розвитку теорій дистанційного навчання // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць / редкол.: Т. І. Суцєнко (голов. ред.) та ін. Запоріжжя, 2012. С. 10.
18. Пиляєва Т. В., Яцєнко В. В. Ранні теорії дистанційної освіти: стислий огляд // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний

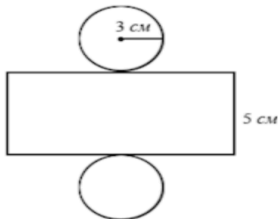
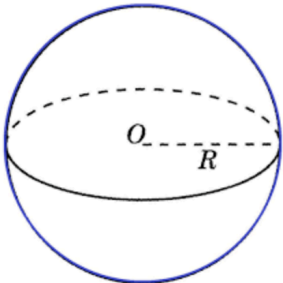
- педагогічний університет імені Григорія Сковороди». 2017. Вип. 37 (3). Т. 2 (22). Тематичний випуск «Челпанівські читання». С. 94–104.
19. Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти: затверджено наказом МОН від 8 вересня 2020 року № 1115. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#Text>.
 20. Порохнявий Д. В. Формування професійних умінь майбутнього вчителя на основі використання інформаційних технологій. URL: http://ito.vspu.net/SAIT/inst_kaf/kafedru/matem_fizuka_tex_osv/www/diplomni_rob/diplomu/porohnjaviy.htm.
 21. Рак Т. Є. Інформаційно-телекомунікаційні технології в освіті суспільства знань /Рак Т. Є., Зачко О.Б. // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи. : зб. наук. праць. – Львів : Вид-во ЛДУ БЖД. 2006. – С. 113-118.
 22. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як універсальний засіб для вивчення шкільного курсу математики // FOSS Lviv 2014 (24–27 квітня 2014 року). Львів, 2014. С. 101–103.
 23. Сисоєва С. О. Проблеми дистанційного навчання: педагогічний аспект // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2003. № III–IV. С. 78–87.
 24. Сікорський П. І. Аналіз традиційних технологій навчання // Педагогіка і психологія професійної освіти. 2000. № 2. С. 66–73.
 25. Співаковський О. В., Круглик, В. С. Технології розробки програмних засобів, які підтримують компонентно-орієнтований підхід // Вісник ХДУ. 1990. № 2. С. 71–73.
 26. Столяревська А. Л., Кухаренко В. М., Березенська С. М., Бугайчук К. Л., Олійник Н. Ю., Олійник Т. О., Рибалко О. В., Сиротенко Н. Г. Теорія та практика змішаного навчання: монографія;/ за ред. В. М. Кухаренка. Харків: «Міськдрук», НТУ «ХП», 2016. 284 с.
 27. Триус Ю. В., Герасименко, І. В. Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі // Теорія та методика електронного навчання: зб. наук. праць. Кривий Ріг, 2012. Вип. 3. С. 299–308.

28. Чугай О. Ю. Змішане, або гібридне, навчання як трансформація традиційної освітньої моделі // Новітні освітні технології в контексті Євроінтеграції: матеріали X міжнар. наук.-практ. конференції, 14 січня 2015 р. Київ: ЦУЛ, 2015. С. 154–158.
29. Шишкіна М. П., Попель, М. В. Хмаро орієнтоване освітнє середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень // Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. № 5. URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em6/emg.html>.
30. Шуневич Б. І. Порівняльний аналіз зарубіжних теорій дистанційного навчання // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія: Педагогіка і психологія. Дніпро, 2012. № 2. С. 106–108.
31. Шупта О. В. Дидактичні принципи дистанційного навчання // Науковий вісник Чернівецького університету. Педагогіка та психологія. 2011. Вип. 582. С. 184–194.
32. Яременко Ю. В. Використання програми GeoGebra при викладанні геометрії // Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки. 2019. № 3. С. 102–107.
33. Яременко Ю. В., Яременко, Л. І. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні геометрії // Наукові записки. Серія: педагогічні науки. Кропивницький: ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 179. С. 181–187.
34. Google Forms. Розробка підсумкового контролю знань учнів з теми «Тіла обертання». URL: <https://forms.gle/WW4SdTSuZAkzJgJr6>
35. Kahoot! Розробка підсумкового контролю знань учнів. URL: <https://create.kahoot.it/details/5a6f7cad-cd63-4266-b55a-0128e4ee4364>
36. Kahoot! URL: <https://kahoot.com/>.
37. LearningApps.org. URL: <https://learningapps.org/watch?v=p0i6grdwc24>
38. Peters, O. (1992). Some observations on dropping out in distance education. *Distance Education*, 13 (2), 234 – 269.
39. Quizizz. URL: <https://quizizz.com/admin/quiz/6745986342c79335bd010ae0?at=67459ec1d727450ff9c42fe0>

40. Schroeder, S. Google Meet takes on Zoom by going completely free for everyone. Mashable. April 29, 2020. Retrieved May 5, 2020. URL: <https://mashable.com>.
41. Semenikhina, O., Drushlyak, M., Zigunova, I., & Budyanskiy, D. Geogebra as means of improving the quality of education // Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer (ICTERI 2018): 14th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications. May 14–17, 2018. Kyiv, P. 331–345.
42. Wedemeyer, C. Learning at the Backdoor: Reflections on new – traditional learning in the lifespan. Madison un-ty of Wisconsin Press.

ДОДАТКИ

Додаток А

№ завдання	Розробка підсумкового контролю з теми «Тіла обертання»
1.	<p data-bbox="523 481 1423 533">Знайти об'єм циліндра (вказати тільки число) за його розгорткою, наведеною нижче</p>  <p data-bbox="523 810 619 1025"><input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 15п <input type="radio"/> 36п <input type="radio"/> 45п <input type="radio"/> 90п</p>
2.	<p data-bbox="513 1124 1045 1153">Обчислити площу сфери, діаметр якої дорівнює 12</p>  <p data-bbox="513 1512 614 1765"><input type="radio"/> 36п <input type="radio"/> 144п <input type="radio"/> 72п <input type="radio"/> 288п <input type="radio"/> 48п</p>

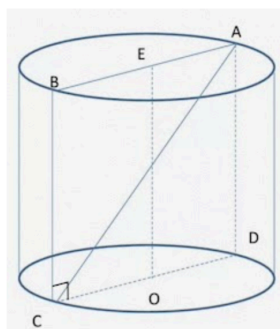
3.

Довжина кола основи конуса дорівнює 8π . Знайти довжину твірної конуса, якщо його висота дорівнює 3.

- 5
- 11
- 10
- 12
- 7

4.

Осьовим перерізом циліндра є прямокутник, діагональ якого дорівнює 10. Знайдіть радіус основи циліндра, якщо його висота - 8.

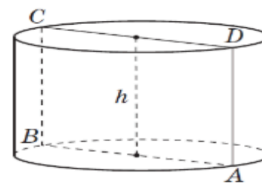


- 1
- 2
- 3
- 12
- 15

5.

У відповідь записати чотири літери, які є відповідями до завдань 1-4 відповідно, без пробілів (наприклад, АБВГ)

На рисунку зображено циліндр, радіус основи якого дорівнює 6, а висота – h . Чотирикутник $ABCD$ – осьовий переріз цього циліндра. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

- 1 Периметр чотирикутника $ABCD$ дорівнює 36, якщо
- 2 Площа чотирикутника $ABCD$ дорівнює 42, якщо
- 3 Об'єм циліндра дорівнює 108л, якщо
- 4 Площа бічної поверхні циліндра дорівнює 48л, якщо

Закінчення речення

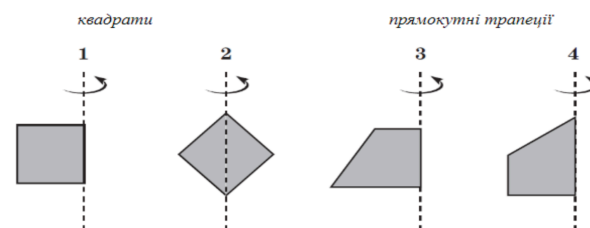
- А $h = 3$.
- Б $h = 3,5$.
- В $h = 4$.
- Г $h = 4,5$.
- Д $h = 6$.

6.

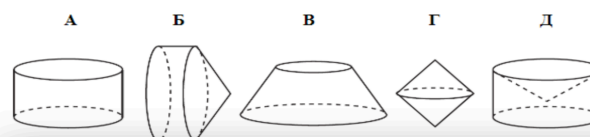
У відповідь записати чотири літери, які є відповідями до завдань 1-4 відповідно, без пробілів (наприклад, АБВГ)

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

Фігура



Тіло обертання

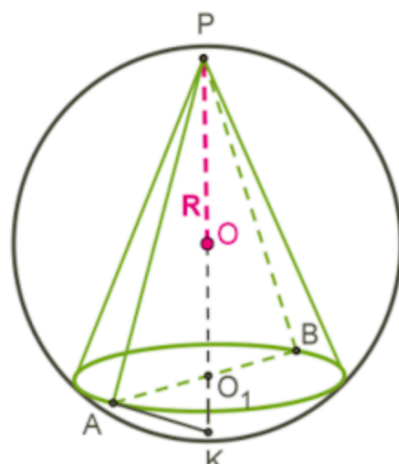


Розробка підсумкового контролю з теми «Комбінації тіл обертання»

1. Знайти висоту описаного навколо конуса циліндра, якщо твірна конуса нахилена до площини основи під кутом 30° і дорівнює 16 см.

- 6 см
- 8 см
- 10 см
- 12 см

2. Навколо конуса описано кулю. Обчислити радіус основи конуса, якщо радіус кулі і висота конуса відповідно дорівнюють 15 см і 3 см.

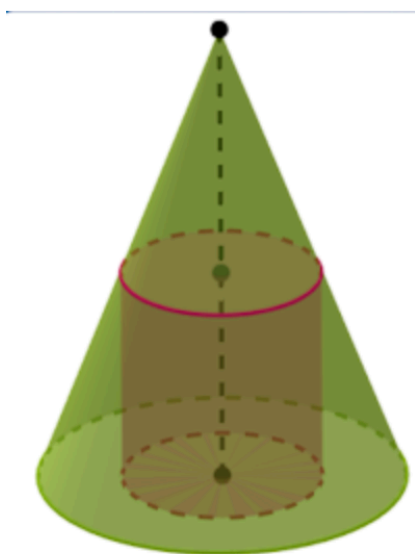


- 6 см
- 9 см
- 10 см
- 12 см

3. Циліндр вписаний в кулю. Обчислити радіус кулі, якщо площа основи циліндра дорівнює 64π (кв.од), а його висота - 30 см.

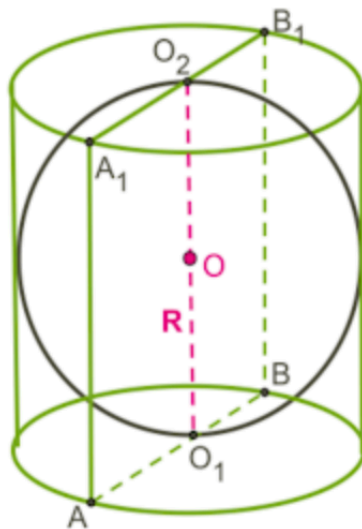
- 8 см
- 15 см
- 16 см
- 17 см
- 18 см

4. Об'єм конуса 136π (куб. од.), висота циліндра 7, причому містить половину від висоти конуса. Знайти площу основи циліндра



- 21π (кв. од)
- 63π (кв. од)
- 120π (кв. од)
- 136π (кв. од)

5. Якщо площа поверхні кулі дорівнює 10 см, то площа повної поверхні циліндра, описаної навколо кулі дорівнює



- 40
- 20
- 30
- 60