

Для реалізації видалення органів, малювання на моделі та отримання опису органу буде здійснюватися перемикання між режимами натискання на частини макету. У режимі видалення натискання на орган призведе до його видалення з макету, що дозволить дістатися до внутрішньої будови кожної частини тіла. У режимі малювання будемо робити фіксацію положення макету в картинку, на якій згодом можна відзначати необхідну інформацію. Також можна вимкнути всі режими, щоб натискання на окремих орган призвів до запиту інформації щодо нього та відображення у спливаючому вікні з можливістю переходу до пошукових сервісів.

Для зручності пошуку конкретного органу плануємо реалізувати пошук за назвою. Вибравши конкретний орган зі списку, манекен у разі потреби буде збільшуватися та фокусуватися на вибраному органі.

**Висновки.** Таким чином, додаток стане допоміжним інструментом при вивченні анатомії людини, він дозволить візуалізувати 3D-макет людини з навігацією та пошуком розташування конкретних органів, а також оцінювати результати навчання та аналізувати навігацію за додатком для подальшого коригування траєкторії навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грод І.М., Главацька О.Л. Перспективи використання мультимедійних демонстрацій, створених засобами Flash. Наукові записки. Серія: педагогіка. — 2022. — № 1.
2. Unity 3D // Unity 3D. URL: <https://unity3d.com>.
3. 3D Models for Professionals // 3D Models for Professionals. URL: <https://www.turbosquid.com>.

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «МЕХАНІКА» В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

**Басістий Павло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[basi@ukr.net](mailto:basi@ukr.net)

**Граб Дмитро Віталійович**

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[hrab.dmytrii@gmail.com](mailto:hrab.dmytrii@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Математичне моделювання в фізиці є потужним інструментом, який дозволяє науковцям відтворювати, аналізувати та передбачати різноманітні фізичні явища з використанням математичних методів. Від класичних рівнянь руху до складних систем диференціальних рівнянь, математичне моделювання допомагає розкрити закономірності природних явищ, що лежать в основі наукових теорій та технологічних досягнень.

Зв'язок між математикою та фізикою має глибоке коріння. Одним із перших прикладів використання математичних моделей у фізиці є роботи давньогрецьких вчених, таких як Архімед, який використовував геометричні методи для дослідження механіки рідин і важелів. У XVII столітті Ісаак Ньютон створив основи класичної механіки, використовуючи диференціальні рівняння для опису руху тіл під дією сил. Його праці "Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica" заклали фундамент для подальшого розвитку фізики та застосування математичних моделей.

У XIX столітті Джеймс Максвелл розробив систему рівнянь, які описують електромагнітні поля. Ці рівняння, відомі як рівняння Максвелла, стали основою класичної електродинаміки. Теорія відносності Альберта Ейнштейна, представлена на початку XX століття, використовувала складну математичну апаратуру, зокрема тензорний аналіз, для опису гравітації і руху тіл при великих швидкостях.

**Виклад основного матеріалу.** Механіка є одним з фундаментальних розділів фізики, який вивчає рух та взаємодію тіл у просторі та часі. У середній школі вивчення механіки відіграє важливу роль у формуванні розуміння основних законів фізики та їх застосування в реальному житті. Використання математичних моделей є ключовим елементом в освоєнні цього розділу, оскільки вони допомагають уявити та розуміти різноманітні фізичні явища через математичні конструкції та відносні рівняння [1].

Першим кроком у вивченні механіки є розуміння базових понять та вивчення основних математичних моделей, що використовуються для опису руху тіл. Учні знайомляться з поняттями швидкості, прискорення та використання диференціальних рівнянь для опису руху тіл у просторі.

Для вивчення різних типів руху, таких як рівномірний прямолінійний рух, рівномірно прискорений рух та вільне падіння, учні використовують математичні моделі, які дозволяють розраховувати траєкторію, швидкість та прискорення тіла. Наприклад, рух тіла з постійним прискоренням може бути описаний таким рівнянням  $v=v_0+at$ , де  $v$  - швидкість тіла,  $v_0$  - початкова швидкість,  $a$  - прискорення та  $t$  - час.

Взаємодія сил та механічних параметрів є одним з ключових аспектів у вивченні фізики, зокрема у розділі механіки. У середній школі, учні знайомляться з різноманітними видами сил та їх впливом на рух тіл, а також вчать застосовувати математичні моделі для розв'язання завдань, пов'язаних з взаємодією сил та механічних параметрів.

У середній школі учні вивчають різні види сил, такі як тяжіння, тиск, тертя та сили реакції, а також їхні властивості та вплив на тіло. Вони також вивчають, як ці сили взаємодіють з рухом тіла та змінюють його стан.

Для опису взаємодії сил та механічних параметрів у фізичних системах використовуються математичні моделі. Для прикладу, II закон Ньютон

виражається у вигляді математичного рівняння  $F=ma$ , де  $F$  - сила,  $m$  - маса тіла, а  $a$  - прискорення. Це рівняння дозволяє розрахувати силу, необхідну для зміни швидкості тіла.

Використання математичних моделей допомагає учням аналізувати взаємодію сил та їх вплив на рух тіла. Як от, при розв'язанні задач на тяжіння учні використовують закон всесвітнього тяжіння та математичні рівняння для визначення сили тяжіння, що діє на об'єкт.

Для теоретичного аналізу та розв'язання практичних завдань, пов'язаних із законами збереження енергії також можна використовувати математичні моделі. Учні знайомляться з основними законами збереження, такими як закон збереження енергії, закон збереження імпульсу. Ці закони стверджують, що певні величини залишаються незмінними у системі під час певних процесів.

Математичні моделі дозволяють учням формувати та аналізувати закони збереження за допомогою рівнянь та виразів. Для прикладу, закон збереження енергії можна виразити математично як  $E_{\text{п}}=E_{\text{к}}$ , де  $E_{\text{п}}$  - початкова енергія системи, а  $E_{\text{к}}$  - кінцева енергія системи.

Використання математичних моделей допомагає учням розуміти, як енергія переходить між різними формами - кінетичною, потенційною, тепловою та іншими. Вони вивчають, як обчислити кількість енергії у системі та як ця енергія використовується для виконання роботи.

Вивчення математичних моделей у контексті законів збереження енергії дає учням можливість застосовувати свої знання у реальному житті. Вони можуть розуміти, як енергія перетворюється у різні форми у природних та технічних процесах, таких як рух об'єктів, опалення будівель або робота електричних пристроїв.

Одним із ключових аспектів вивчення механіки є застосування отриманих знань та математичних моделей для розв'язання різноманітних задач. Учні навчаються застосовувати різні математичні моделі для аналізу та розв'язання реальних ситуацій з рухом тіл [2].

**Висновки.** Використання математичних моделей у вивченні механіки в середній школі відіграє ключову роль у формуванні розуміння фізичних явищ та їх застосування у реальному житті. Ці моделі допомагають учням розвивати аналітичні навички та краще зрозуміти основні принципи фізики. Вивчення механіки з використанням математичних моделей надає учням можливість глибше осмислити та застосувати фізичні закони у своєму подальшому навчанні та житті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабкіна Р.М. Математичне моделювання – метод пізнання навколишнього світу / Р. М. Бабкіна // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №1. – Бердянськ: БДПУ, 2005. – 200 с.

2. Калапуша Л.Р. Моделі в науці та навчальному процесі з фізики Ч. I, II / Л.Р.Калапуша // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. – К.: «Педагогічна преса», 2007. №1. С. 10-13, 2007. № 3. С. 13-17.

## ВИКОРИСТАННЯ СИМУЛЯЦІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ УЧНІВ

**Квасна Іванна Іванівна**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[iv.kvasna@gmail.com](mailto:iv.kvasna@gmail.com)

**Гоменюк Ганна Володимирівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира

Гнатюка

[homenyuk\\_hanna@tnpu.edu.ua](mailto:homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Інтерес до математики та прагнення її вивчати знаходяться на низькому рівні серед учнів. Дане твердження підтверджує те, що з кожним роком середній результат НМТ з математики знижується [1]. Одним із ключових аспектів, завдяки якому в учнів виникає бажання вивчати той чи інший предмет – це мотивація. Саме тому так важливо знаходити цікаві рішення, щоб прививати сучасним школярам бажання навчатися.

**Виклад основного матеріалу.** Мотивація – це наявність внутрішніх спонукань до певної діяльності, усвідомлення інтересів, прагнень та необхідна умова саморозвитку [2].

Дуже часто вчитель може зіткнутися із низькою мотивацією учнів, тому її потрібно підвищувати, щоб із негативного та байдужого ставлення школярів отримати позитивне, усвідомлене та відповідальне навчання під час якого зацікавленість та бажання пізнати предмет глибше лише зростає.

Чудовим способом підвищити мотивацію учнів при вивченні математики – це симуляції, адже цифрові технології – невід’ємна частина життя сучасного школяра. Вони заохочують школярів досліджувати та експериментувати, використовуючи при цьому математичні знання.

Симуляція – це імітація певного явища, процесу, ситуації, чи речей. Це гнучкий та потужний інструмент для цікавого, доступного та ефективного навчання.

Готові симуляції можна знайти на різних сайтах, але ми виділимо лише один із них, а саме інтерактивні симуляції, розроблені університетом Колорадо, які можна знайти за наступним посиланням:

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=math>