

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Технологічний фаховий коледж
Державного університету економіки і технологій»

Циклова комісія інформаційних технологій та фізико-математичних
дисциплін

Методична розробка
відкритого предметного заходу на тему:

«Фізико-математичний Всесвіт»
(пізнавальна година)

Укладачі: О.Г.Пугач, О.В.Єфімова, Н.Д.Клочек, Н.О.Пилипчак

Кривий Ріг
2024

Мета:

- 1) Ознайомити студентів з багатогранним Всесвітом фізики та математики.
- 2) Показати зв'язок математики та фізики з природою та мистецтвом (живописом та архітектурою).
- 3) Формувати філософське сприйняття світу як органічне поєднання духовності і науковості.
- 4) Розвивати пізнавальний інтерес до вивчення фізики та математики як елементу загальнолюдської культури, свідоме ставлення до одержання знань.
- 5) Виховувати естетичний і художній смак, сприяти розвитку всебічно розвинутої особистості.
- 6) Розширити кругозір студентів, збагатити їх інтелект.

Місце проведення: в онлайн режимі за посиланням.

Обладнання та оформлення: ноутбук, презентаційні матеріали, відеоролики, музичний супровід.

План проведення

- I.** Вступне слово.
- II.** Мандрівка у світ фракталів.
 1. Поняття фракталу.
 2. Фрактальна геометрія природи.
 3. Фрактал у живописі.
- III.** Багатогранний Всесвіт.
 1. Правильні многогранники.
 2. Многогранники у природі.
 3. Многогранники в архітектурі.
 4. Многогранники у побуті.
- IV.** Фізичний світ очима студентів.
- V.** Заключне слово.

«Фізико-математичний Всесвіт – це портал у незвіданий світ, ключ до розуміння глибинних таємниць Всесвіту і нас самих».

Вступне слово

Весь світ навколо нас – це величезна головоломка, зібрана з мільйонів крихітних деталей. Кожна зірка на небі, кожна крапля дощу, кожен порив вітру, кожен рух комети – це маленька частинка цієї головоломки.

Кажуть, що математика – це мова, якою говорить Всесвіт. А фізика – це перекладач, який допомагає нам зрозуміти цю мову.

Давайте розшифруємо деякі фрази цієї мови і заирнемо в дивовижний світ фізики та математики.

Може здаватися, що це складні науки, повні формул і законів, але насправді вони допомагають нам зрозуміти, як влаштований світ, який нас оточує – від форми сніжинок до руху планет, від дизайну будівель до створення комп'ютерних ігор.

Вивчення фізики та математики – це спосіб вирватися зі стримуючих нас рамок звичного, це безмежний політ фантазії у пошуках істини. За допомогою цих наук можна пояснити колір західного неба або архітектуру нашого мозку. Вони допомагають будувати надзвукові літаки та американські гірки, моделювати запаси природних ресурсів і отримувати зображення далеких галактик. Математика дозволяє вивчати геометрію нашого Всесвіту, а фізика – розуміти його закони. Ці науки вчать нас аналізувати реальність, досліджувати факти, слідувати за ними, куди б вони нас не вели.

Ми спробуємо дізнатися, як форми та геометричні фігури, а також закони фізики впливають на все, що нас оточує. Ми хочемо занурити вас у світ математики та фізики, його красу, допомогти вам побачити його там, де ви і не сподівалися.

Готові розгадати фізико-математичний код Всесвіту?

Мандрівка у світ фракталів

«Поняття фракталу»

Найгеніальніші відкриття у науці здатні кардинально змінити людське життя. Є такі відкриття, яким мало хто надає значення.

Одне з таких «непомітних» відкриттів – фрактали. Чи знаєте ви, що воно означає і як багато цікавого приховано у ньому?

Під словом «фрактал» найчастіше розуміють графічне зображення структури, яка подібна сама собі. Усвідомлення суті фракталів приходить тоді, коли починаєш вивчати малюнки і вдумуватись у зміст дивних візерунків.

«Фрактальна геометрія природи»

Фрактальна геометрія – це геометрія природи. Сама природа користується її досягненнями і приклади цього можна знайти всюди.

Морозні візерунки на вікні, хитромудра і неповторна форма сніжинок, блискучі блискавки у нічному небі заворожують і полонять своєю незвичайною красою.

Фрактальна геометрія також описує наші тіла: фрактали є в наших легенях, нирках, кровоносних судинах, у ритмах нашого серця. Це сама сутність нашого життя.

Самоподібність можна зустріти, досліджуючи форми зоряних систем та галактик. Усі об'єкти у Всесвіті взаємопроникають один в одного. Всесвіт нескінчений, так само, як нескінчений фрактал: Земля обертається навколо Сонця, Сонце рухається навколо центра Галактики... Скільки б ми не наближалися до її центра, скільки б не віддалялися від нього – фрактал залишається подібним собі.

У фізиці твердих тіл фрактали використовують для моделювання структури речовини, наприклад, поверхонь металів, мінералів і кристалів. Фрактальні властивості поверхонь впливають на електропровідність, а також на механічні властивості матеріалів.

Між крижаним холодом космічного простору і тисячоградусною спекою в глибинах атмосферного океану гігантської планети Юпітер, зароджуються хмари неймовірних форм.

Фрактали допомагають описати поведінку турбулентних потоків рідин і газів. Турбулентність має складну фрактальну структуру, оскільки на кожному масштабі вона повторюється зі схожими закономірностями. Це дозволяє використовувати фрактал для створення моделей турбулентних процесів у гідродинаміці та метеорології.

Фрактали описують нерівномірні структури, які визначаються при фазових переходах, наприклад, при кристалізації – перетворенні води на лід на молекулярному рівні, чи утворених тріщинах у матеріалах

Вивчення фракталів у магнітному полі дозволяє розуміти поведінку магнітної рідини під дією зовнішнього електромагнітного поля

Розгалужені електричні розряди, які можуть з'являтися на поверхні та в середині ізолюючих матеріалів (твердих тіл, рідин або газів) у процесі електричного пробою.

Як відомо, атом – найменша хімічно неподільна частинка речовини. Фізична модель атома розкриває подробиці його будови. Атом складається з щільного ядра з позитивно заряджених протонів та електрично нейтральних нейтронів. Ядро оточене набагато більшою за розміром оболонкою з негативно заряджених електронів.

Раніше вважали, що протони – елементарні частинки, які не мають внутрішньої структури. Однак сучасні дослідження показують, що протон є дуже складною системою. При дослідженні протона була виявлена деревоподібна фрактальна структура.

Є підстави вважати, що фрактал протона лежить в основі природних структур, що відкриває шлях до розкриття генетичного коду будови речовини у Всесвіті.

Таким чином, фрактали є ключем до розуміння Всесвіту!

«Фрактал у живописі»

Давно не секрет, що об'єкти, які володіють ознаками фракталів, сприймаються людським оком як вищий прояв гармонії і краси. Ми готові нескінченно споглядати їх не тільки у живій природі, але і на полотнах художників.

У наш час фрактальний живопис дуже популярний серед цифрових художників. Фрактальні картини зачаровують глядача, народжуючи яскраві палаючі образи. Для їх

створення не потрібні олівці чи фарби. Казкові абстракції створюються за допомогою нудних математичних формул, але уява сприймає їх живими.

Ряд приголомшливих робіт фрактальної графіки створила італійська художниця Сільвія Кордеда.

Її роботи – це цілий віртуальний світ. Описати словами її шедеври дуже складно, тому просто дивимося.

Багатогранний світ

Оточуючий нас світ повний дивовижно красивих і складних фігур, прикладами яких можна вважати і звичайну квітку, і ламані лінії. Серед них окреме місце займають багатогранники – фігури особливої чарівності. Протягом століть вони привертали увагу не тільки геометрів, але і кристалографів, архітекторів, художників, скульпторів та ювелірів.

Запрошуємо вас у багатогранний світ!

«Правильні многогранники»

Жодне геометричне тіло не володіє такою красою, як правильні многогранники.

Існує всього п'ять правильних многогранників: тетраедр, гексаедр *або* куб, октаедр, додекаедр, ікосаедр. Але цей дуже скромний за чисельністю загін зумів пробратися в самі глибини різних наук.

«Многогранники у природі»

Створіння природи красиві і симетричні. Це невід'ємна властивість природної гармонії.

Взяти хоча б одноклітинні організми - феодарії, форму яких точно передає ікосаедр. З усіх многогранників саме він має найбільший об'єм і найменшу площу поверхні. Ця геометрична властивість допомагає морському мікроорганізму долати тиск водної товщі.

В суперечках біологів було встановлено, що вірус не може бути абсолютно округлим, як вважалося раніше. Його форма – це ікосаедр, геометричні властивості якого дозволяють економити вірусам генетичну інформацію.

Молекула ДНК складається із взаємовідносин ікосаедрів та додекаедрів.

Кристали гірського кришталю нагадують призму. Куб передає форму кристалів кухонної солі, монокристал квасців має форму октаедра. Отримання сірчаної кислоти та заліза не обходиться без сірчистого колчедану. Кристали цієї хімічної речовини мають форму додекаедра. Алмази найчастіше зустрічаються у вигляді октаедра.

Одним із видів многогранників можуть бути навіть сніжинки, яких існує понад 10 тис. різних форм. Сніжинка – це крижаний кристал, зірчастий многогранник.

«Многогранники в архітектурі»

Протягом декількох останніх тисячоліть куб лежав в основі будь-якої архітектурної форми.

Прикладом застосування многогранників в архітектурі може бути Велика піраміда Хеопса. Вона має форму правильної чотирикутної піраміди і є найдавнішим з Семи чудес старовини.

Також прикладом архітектурних споруд з використанням геометричних тіл є Фароський маяк. Він складався з трьох мармурових башт. Перша башта – прямокутний паралелепіпед, друга башта – це восьмикутна призма.

Архітектура в Ніцці – «Кубічна голова». От що буває від великого розуму. Хоча ця голова корисна, бо в ній розміщується адміністрація міської бібліотеки.

У сучасній архітектурі сміливо використовуються самі різні геометричні форми.

Ось, наприклад, незвичайний житловий будинок в Роттердамі: на численних, з'єднаних між собою тумбах стоять на ребрах кубики. На кожній тумбі – по кубіку. Кожен кубик – це триярусна квартира для однієї сім'ї. Дивна будівля, адже ми звикли жити в паралелепіпедах з міцним фундаментом! А ці кубики немов парять.

Сучасний світ сповнений унікальних будівель, але обертовий хмарочос, що будується в Дубаї стане дійсно ривком у розвитку архітектури. В ньому буде 80 поверхів – прямокутних паралелепіпедів, кожен з яких буде здатний зробити повний оберт навколо вертикальної осі.

«Многогранники у побуті»

Геометричні тіла оточують нас повсюди. Досить подивитися навкруги і ви побачите їх навіть там, де і не очікували.

Правильні та зірчасті многогранники завдяки незвичайним формам досить декоративні. Це дозволяє широко застосовувати їх в ювелірній промисловості при виготовленні всіляких прикрас.

Орігамі – захоплююче заняття не тільки для дітей, а навіть і для дорослих. Ні з чим незрівняне відчуття задоволення від виконання виробу своїми руками. Однією з моделей орігамі є кусудама. Кусудама – це многогранник, в якому японці зберігають сухі цілющі трави. Його зазвичай підвішують над ліжком.

Фізичний світ очима студентів

Уявіть наших далеких предків, які з жахом чули грім, здивовано спостерігали за блискавкою, захоплено дивились на веселку після дощу. Вони намагалися пояснити ці дивовижні явища, створюючи міфи та легенди.

Так, у багатьох культурах грім вважався голосом бога, а блискавка – його зброєю; веселка ж була мостом, яким боги спускалися з небес на землю. І, навіть, у наш час ми, дивлячись на веселку, мріємо дотягнутися до її кінця і знайти горщик із золотом.

Але зараз, завдяки фізиці, ми знаємо, що за цими природними явищами стоять закони, які ми можемо пояснити і навіть використати для створення неймовірних технологій.

Давайте подивимося на оточуючий світ очима студентів нашого коледжу. Таємниці грому і блискавки розкриє перед вами студентка Світлана.

А тепер здійснемо подорож веселкою разом зі студентом Максимом.

Можливості сучасних гаджетів продемонструє нам студентка Влада.

Заключне слово

Поруч з нами існує таємний світ – прихований паралельний Всесвіт, повний краси і гармонії, тісно переплетений з нашим.

Всесвіт і природа – вічний зразок мистецтва. Краса і гармонія переплітаються із небезпекою, здивуванням і захопленням. Все, що людина бачить, чує, переживає – є її персональним. Кожен будує навколо себе власний Всесвіт, який належить тільки йому одному.

Всі люди володіють вродженим прагненням до незвіданого, до досягнення нових цілей, до пізнання Всесвіту і нашого місця в ньому.

Математика та фізика – невичерпні і багатогранні науки, їх особливості різноманітні і привабливі. Одних підкорює їх логічна структура, інших - їх користь та краса.

Отже, сьогодні ми з вами переконалися, що математика – це мова, якою говорить Всесвіт. Ми побачили, як фізичні закони керують світом навколо нас. І найголовніше, ми зрозуміли, що ці науки тісно пов'язані між собою і допомагають нам розкривати таємниці природи.

Сподіваємося, цей захід запалив у вас іскру допитливості і бажання дізнаватися більше. Пам'ятайте, що кожен з вас може стати дослідником, який зробить свій внесок у розвиток науки. Бажаємо вам успіхів!

Дякуємо всім за увагу! До побачення!