**Відділ освіти Мостиської районної державної адміністрації**

**Золотковицька ЗОШ І-ІІ ст**

Саморобна голографічна 3D-піраміда

**Проект з фізики. 9 клас**

**,**

**Лещук Ірина Омелянівна учитель фізики,**

**спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії,**

**старший вчитель**

**Золоковичі 2017**

**МЕТА:** формувати знання учнів про світлові явища; розвивати дослідницькі вміння, спостережливість, логічне мислення, вміння робити висновки; формувати навички відбирати необхідну інформацію, аналізувати, систематизувати її, робити висновки; виховувати віру кожного учасника проекту у свій успіх, сприяти самореалізації учнів.

**Актуальність**: учні потребують можливості реалізувати себе, свій потенціал в різних сферах діяльності, виявити вміння застосовувати раніше набуті знання в нових ситуаціях.

**Рівень**: класний

**Термін:** місяць

**Учасники проекту:** учні 9 класу, учитель фізики.

**Очікувані результати:** розвиток творчого потенціалу колективу; з’ясування учнями своїх здібностей; прищеплення навичок самостійної діяльності і вміння працювати з додатковими джерелами інформації.

***Етапи проекту та їх зміст***

**І етап. Ознайомлення з структурою проекту**

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель формує завдання | Учні проводять підготовчу роботу |
| 1. Проблема проекту | Особистісне розуміння проблеми. Методи «Вільний мікрофон» , «Мозковий штурм» (кожен учень висловлює свою думку). |
| 1. Мета та завдання проекту | Прийняття, уточнення, конкретизація цілей. |

**ІІ етап. Організація діяльності**

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель | Учні |
| 1. Організовує групи:  Фізики- теоретики  Конструктори  Інженери | Об’єднуються в групи. |
| Розподіл ролей в групах:  керівник групи;  доповідач;  секретар; | Розподіляють ролі в групі. |
| Планування діяльності для розв’язання завдань проекту | Планування роботи (кожна група проводить окремо) |

**ІІІ етап. Робота над проектом**

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель | Учні |
| За потреби консультує учнів. | Група «Фізики-теоретики» - учні опрацьовують теоретичний матеріал «Світлові явища. Голографія».  Група «Конструктори» - учні виготовяють голографічну 3D-піраміду  Група «Інженери» - учасники працюють з Інтернет-ресурсами і шукають інформацію про застосуванян голографії. |

**ІV. Презентація проектів**

|  |  |
| --- | --- |
| Учитель | Учнів |
| 1. Узагальнює отримані результати. | Демонструють розуміння проблеми, мети і завдань |
| 1. Оцінює вміння учнів спілкуватися, слухати, висловлювати й узагальнювати свої думки | Демонструють свої способи вирішення проблеми |

**Хід уроку – захисту проектів**

**Обладнання:** комп’ютер, мультимедійний проектор, презентація, голографічна 3D-піраміда, відео для демострації 3D-голограм.

**Учитель.**  Ми завершуємо вивчати тему «Світлові явища». Зі світловими явищами ми зустрічаємося щодня, адже вони є частиною природніх умов, у яких ми існуємо. Однак за останні роки, завдяки прогресу в науці і техніці, створено багато нових пристоїв, в основі роботи яких лежать оптичні явища. Тому ми з вами працювали над проектом «Саморобна голографічна 3d-піраміда», який і буде темою нашого уроку. В рамках проекту ви працювали в експертних групах. Фізики- теоретики, інженери, конструктори підготували свої звіти, щоб допомогли вирішити поставлені завдання. Отже, надаємо слово нашим фахівцям.

**Фізик-теоретик.** Людина має бінокулярний зір, що дозволяє йому дивитися на об'єкт ніби з двох сторін. При цьому він може приблизно оцінити відстань до об'єкта і його обсяг.

Один і той же об'єкт лівим і правим оком ми бачимо під різними кутами, таким чином, формуються два зображення - стереопара. Мозок з'єднує обидві картинки в одну, яка інтерпретується свідомістю як об'ємна. Відмінності в перспективі дозволяють мозку визначити розмір об'єкта і відстань до нього. На підставі всієї цієї інформації людина отримує просторове уявлення з правильними пропорціями.

Для того, щоб картинка на екрані здавалася об'ємною, кожне око глядача, як в житті, повинне бачити кілька зображень, що відрізняються, з яких мозок складе єдину тривимірну картину. Використовуючи цей принцип в 50-их роках були створені перші кінотеатри з стереообладнанням (3D ефект). Оскільки телебачення вже тоді становило серйозну конкуренцію кіноіндустрії, ділки від кінематографа хотіли змусити людей відірватися від диванів і попрямувати в кіно, приваблюючи їх візуальними ефектами, які в той час не міг забезпечити жоден телевізор: кольоровим зображенням, широким екраном, багатоканальним звуком і, зрозуміло, тривимірністю. У таких кінотеатрах зображення проектувалося на екран одночасно двома проекторами. На одному з них встановлювався червоний, а на іншому відповідно синій світлові фільтри. Для отримання 3D ефекту, зображення з проекторів трохи зміщувалися відносно одне одного в горизонтальній площині, а глядачі дивилися фільм крізь спеціальні окуляри (з червоним і синім склом).

У сучасній кіноіндустрії широко використовується цей принцип. Різниця лише в тому, що замість двох проекторів, фільм заздалегідь знімається на дві камери з різних ракурсів. Потім в процесі монтажу, зображення накладаються одне на одного, і проводиться корекція кольору.

**Інженер**. У фантастичних фільмах ми часто бачимо яскраві, напівпрозорі інтерфейси, якими можна керувати за допомогою жестів і голосових команд. Називають подібні інтерфейси, голограмами, а саму технологію - голографією.

Голографія - це особливий фотографічний метод, при якому за допомогою лазера реєструються, а потім відновлюються зображення тривимірних об'єктів, надзвичайно схожі на реальні. Такий фотографічний запис називається голограмою. При висвітленні лазером голограма формує зображення, яке представляє собою точну копію вихідного тривимірного об'єкту і виявляє все властивості таких об'єктів. Для спостереження голограм не потрібні спеціальні прилади.

Якщо зовсім просто, то на голографічне зображення людини ми можемо дивитися з будь-якого боку, обходити його навколо і бачити, як воно змінюється. Суть класичної 3D-технології в тому, що обходити навколо цю об'ємну картинку ми не можемо - збоку нічого немає. Голограма формується «в повітрі», а 3D-картинка відрізняється тим, що ілюзія обсягу створюється на плоскому екрані.

Голографія грунтується на двох фізичних явищах - дифракції та інтерференції світлових хвиль. Фізична ідея полягає в тому, що при накладенні двох світлових пучків, при певних умовах виникає інтерференційна картина, тобто, в просторі виникають максимуми і мінімуми інтенсивності світла (це подібно до того, як дві системи хвиль на воді при перетині утворюють максимуми і мінімуми амплітуди хвиль, які чергуються). Для того, щоб ця інтерференційна картина була стійкою протягом часу, необхідного для спостереження, і її можна було записати, ці дві світлових хвилі повинні бути узгоджені в просторі і в часі. Такі узгоджені хвилі називаються когерентними. Якщо хвилі зустрічаються в фазі, то вони складаються один з одним і дають результуючу хвилю з амплітудою, що дорівнює сумі їх амплітуд. Якщо ж вони зустрічаються в протифазі, то гаситимуть одна іншу. Між двома цими крайніми положеннями спостерігаються різні ситуації накладання хвиль. Результуюча накладання двох когерентних хвиль буде завжди стоячою хвилею. Тобто інтерференційна картина буде стійка в часі. Це явище лежить в основі отримання і відновлення голограм.

Звичайні джерела світла не володіють достатнім ступенем когерентності для використання в голографії. Тому вирішальне значення для її розвитку мало винахід в 1960 р оптичного квантового генератора або лазера - дивного джерела випромінювання, що володіє необхідним ступенем когерентності і що може випромінювати строго одну довжину хвилі.

Метод голографії запропонував в 1947 році Денніс Габор, він же ввів в обіг термін і за свою роботу в 1971 році отримав Нобелівську премію з фізики «за винахід і розвиток голографічного принципу». Суть її реалізації полягає в наступному. Якщо пучок когерентного світла розділити на два і висвітлити реєстрований об'єкт тільки однією частиною пучка, направивши другу частину на фотографічну пластинку, то промені, відбиті від об'єкта, будуть інтерферувати з променями, що потрапляють безпосередньо на пластину від джерела світла. Пучок світла, що падає на пластину, назвали опорним, а відбитий предметним. З огляду на те, що ці пучки отримані з одного джерела випромінювання, можна бути впевненим в тому, що вони когерентні. В даному випадку інтерференційна картина, що утворюється на платівці, буде стійка в часі, тобто утворюється зображення стоячої хвилі.

Незважаючи на розвиненість технологій, до голографічних зображень в тому вигляді, в якому вони по праву називалися б голографією, рівень ще не дійшов. В даному випадку - це псевдоголографія - зображення, які будуються на механізмах фізики і грамотного освітлення, але представляють собою всього-на-всього плоске відображення дійсних предметів, коли скло заломлює світло, яке потрапляє на нього таким чином, що виникає ефект об'ємності.

Концерти голографічних музикантів і вистави легендарних театральних акторів з часом стануть одним з поширених і популярних видів розваг. Поки такі номери, як виступи голограми закордонного співака Тупака Шакура (Snoop Dogg) на фестивалі Coachella 2012 - екзотика і дороге задоволення для організаторів. Але експерти кажуть, що незабаром голограми стануть показувати, наприклад, в нічних клубах - в блоках льоду і хмарах водяної пари.

Розкриємо таємниці виступу Тупака Шакура (Snoop Dogg):

• На підлозі розміщується відбивний екран;

• На екран зверху світить проектор (або кілька проекторів);

• Поруч з екраном розтягується спеціальна напівпрозора плівка;

• На сцені гаситься все освітлення, залишається тільки мінімально необхідне для додання «глибини» і підсвітлення;

• Глядач бачить уявного Тупака в відображенні в плівці і, одночасно, реального Снуп Дога крізь плівку.

Використовуючи подібну технологію можна побудувати напівпрозору піраміду. На грані піраміди проектується одна з чотирьох частин зображення з екрану. Таким чином, з кожного боку глядач бачить свою картинку, що створює ілюзію тривимірних об'єктів всередині піраміди.

Як вже наголошували, фізичний процес створення голограм досить складний і вимагає подальшого вивчення. Однак зараз починають розвиватися технології, які називаються псевдоголограмами, ефект від яких можна порівняти з «справжніми» голограмами. Псевдоголографія - зображення, які будуються на законах фізики і правильного освітлення, але представляють собою всього-на-всього плоске відображення дійсних предметів, коли скло заломлює і відбиває світло, яке попадає таким чином, що виникає ефект об'ємності.

**Конструктори.** Голографічна проекція в «3D-піраміді» створюється за допомогою мультимедіа-плеєра або комп'ютера з висококонтрастною Full HD матрицею і системи стекол зі спеціальним хімічним напиленням, яке пропускає основний світловий потік, при цьому затримуючи його певну частину, і, створюючи тим самим тривимірне зображення, яке ніби ширяє в повітрі. По суті, «голографічна 3D-піраміда» є проекційною поверхнею, на яку транслюється заздалегідь створений контент. Інсталяція «Голографічна піраміда» може бути інтегрована з об'єктами реального світу. Досить просто помістити об'єкт в піраміді і створити відео, яке зіллється з об'єктом.

У своїй роботі ми використовували чотиристоронню піраміду (квадровізор). Її основна перевага - огляд, що становить 360о. Контент для піраміди - це відео або статичне графічне зображення у вигляді файлу, створеного за спеціальною розкладкою за кількістю сторін піраміди на чорному тлі. Як матеріал при виготовленні піраміди (квадровізора) використовували прозорий пластик, який застосовується в якості упаковки (наприклад, при виготовленні лазерних дисків). Використовуючи текстовий редактор, намалювали фігуру для створення піраміди . Розміри розрахували спеціально для нашого п'ятидюймового смартфона. Потрібно, щоб кут між гранями і підставкою піраміди був приблизно 45 °. Отриману викрійку роздрукували на принтері. Потім по викрійці розрізали плексиглазові грані та з’єднали їх скотчем. Зображення при відтворенні «голограми» в даній піраміді має відтворюватися в проекціях з чотирьох сторін. Основною перевагою даної піраміди є те, що уявне зображення в ній можна спостерігати з будь-якого боку.

**Фізик – теоретик .** Світло, яке виходить з екрану смартфона, падає на кожну грань піраміди. Світлові промені на межі двох середовищ (повітря і плівки) частково заломлюються, частково відбиваються. Згідно із законом відбивання світлових променів кут падіння світлових променів буде дорівнює куту їх відбивання. Якщо кут між гранями піраміди і її підставкою становитиме 45 °, то відбиті промені будуть паралельні основі. Тому на грані піраміди виникатиме уявне зображення, ніби воно "знаходиться всередині".**.** В інтернеті є багато відео для голограм на різну тематику. Але і самостійно можна підготувати відео. Для цього існують редактор PowerDirector, який дозволяє виконувати редагування відео матеріалів, а величезний вибір інструментів і функцій допомогають накладати на відео візуальні ефекти для створення 3D-голограм.

**Учитель.** Ви, готуючись до сьогоднішнього заняття, прочитали багато цікавого.

Людина здавна вчиться у природи і використовує вивчені закони для свого блага. Однак, багато таємниць ще не розкрито, процес пізнання безмежний, тому ви, можливо, вивчаючи природні явища, відкриєте нові закони і застосуєте їх на благо людства.

Використані джерела

Ландсберг Г. С «Загальний курс фізики: оптика.» - М: «Наука.» , 1976 г.

Поняття про голографію [Електронний ресурс] URL: http://posibnyky.vntu.edu.ua/mikro\_el/86.htm

Голографія [Електронний ресурс] URL: <http://esu.com.ua/search_articles.php?id=25436>

Голографія [Електронний ресурс] URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F>

Застосування голографії [Електронний ресурс] URL: http://moyaosvita.com.ua/fizuka/zastosuvannya-golografi%D1%97/