

ЕЛЕКТРОННЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ З ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

У роботі розглядається один із прийомів активізації пізнавальної діяльності учнів старшої профільної школи. Даний прийом базується на розгляді й електронній візуалізації деяких проблемних фізичних питань.

Ключові слова: активізація пізнавальної діяльності, проблемні питання, мультимедіа, анімація.

Постановка проблеми. Вивчення природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики, у профільній школі має свої особливості, оскільки передбачається поглиблений розгляд навчального матеріалу. Однак поглиблене вивчення вимагає активізації пізнавальної діяльності учнів, формування інтересу до предмета. Одним із ефективних засобів збудження зацікавленості учнів є розгляд проблемних питань, що може бути значно підсилено використанням електронних засобів, зокрема анімації і мультимедіа.

Розгляд проблеми. До традиційних проблемних питань фізики можемо віднести проблему двоїстості матерії, зокрема двоїстість природи світла і пов'язані з цим явища і ефекти. Це питання механізму поширення електромагнітних хвиль, сталості швидкості світла, дифракції світла, механізми електричної і магнітної взаємодії, природи і механізму гравітації та багато інших питань. За допомогою засобів мультимедіа, ефектів анімації можливо забезпечити статичну і динамічну візуалізацію навчального матеріалу, розкрити суть проблеми, викликати живий інтерес до неї і, таким чином, забезпечити розуміння і усвідомлення.

Розглянемо для прикладу прийоми застосування засобів анімації під час розгляду деяких проблемних питань фізики. Таким є світоглядне питання двоїстості природи матерії як речовини і поля. В підручниках і навчальних посібниках про це пишеться, однак обходиться питання переходу одного виду матерії в інший, що є властивістю матерії і фундаментальною формулою руху. Представником такої форми руху є світло. Учні вивчають, що світло – це електромагнітні хвилі, які являють собою коливання електричного і магнітного полів. Засобами анімації можна легко “оживити” рисунок, на якому зображено електромагнітну хвилю (рис.1) [1].

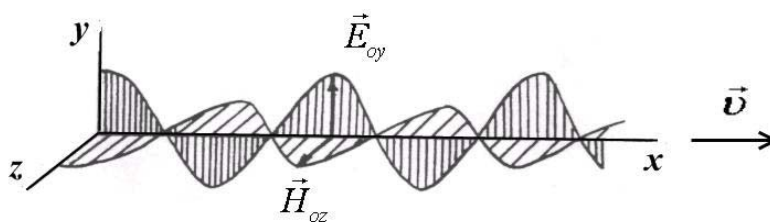


Рис. 1.

Звертається увага учнів до того, що електричне і магнітне поля змінюються, але, оскільки ці поля мають енергію, то виникає питання: у що перетворюється енергія полів при їх зміні? Якщо використати аналогію щодо процесів, які відбуваються в коливальному контурі в учнів може виникнути думка про перехід енергії електричного поля в енергію магнітного поля і навпаки. Однак засобами анімації можна продемонструвати, що електричне і магнітне поля змінюються разом, тобто з одноковою фазою (рис.1), тому перехід одного виду енергії в інший неможливий. Проблема сформульована, виникає “живе”

зацікавлення, але відповідь на питання доцільно залишити для самих учнів і повернутися до аналізу і дискусії в інший час. При цьому варто зауважити, що насправді відповіді в підручниках немає, її ніхто не знає і це питання дискусійне. Такий підхід викликає зацікавлення учнів, роздумування над проблемою, що, безумовно, сприяє як запам'ятовуванню, так і глибшому розумінню суті фізичного явища.

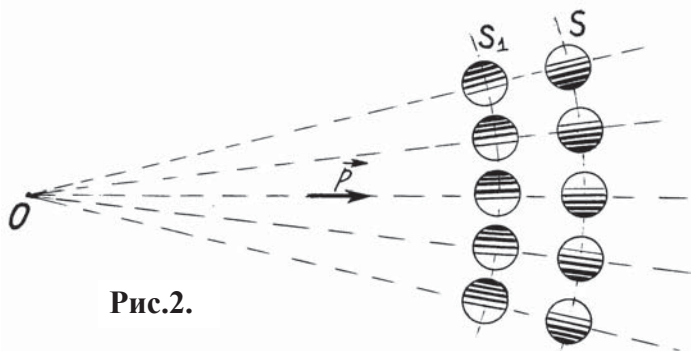


Рис.2.

інше бачення цієї проблеми і її розв'язок. Демонструється, що випромінювання світла як електромагнітних хвиль можна представити як потік фотонів, частинок, особливістю яких є наявність коливного стану (рис.2) [2]. Ця сукупність частинок, коливається, моделюється хвильова поверхня, однак при цьому виявляється проблема – як з точки зору квантового підходу пояснити принцип Гюйгенса, що кожна точка хвильової поверхні є джерелом нових хвиль. За допомогою анімації показується, що насправді принцип Гюйгенса для світла неспроможний, так як кожна точка хвильової поверхні не може стати джерелом нових хвиль, оскільки фотон має імпульс і не може в деякій абстрактній точці dS змінити напрямку свого руху (рис.3).

Як суперечливе з точки зору хвильового і квантового підходів, доцільно розглянути проблемне питання дифракції. Традиційно дифракція пояснюється як хвильове явище на основі принципу Гюйгенса, що кожна точка хвильової поверхні є джерелом нових хвиль і сприймається учнями як огинання хвилями різних країв перепони і заходження променів в область тіні. Однак таке тлумачення дифракції дуже спрощене і некоректне, оскільки дифраговані на гострих краях перепони промені дають дифракційну картину і в зворотному напрямку (рис.4).

Це доцільно продемонструвати за допомогою динамічної моделі. З точки зору квантового переходу дифракція – це і є перевипромінювання фотонів гострими краями перешкоди, яке може відбуватись в різні сторони (рис.4). Гострі краї перешкоди (O_1 і O_2) є не чим іншим як когерентними джерелами випромінювання, тому дифракція, є не що інше як інтерференція променів, що йдуть від цих когерентних джерел O_1 і O_2 .

Використання анімаційних ефектів дає можливість продемонструвати тотожність явищ інтерференції і дифракції.

Викликає зацікавленість в учнів також спроба пояснити механізми гравітації – притягання між тілами. В літературі відомі пояснення притягання за рахунок обміну тіл гравітонами або завдяки гравітаційним хвилям. Однак сам механізм притягання невідомий, оскільки будь-яка взаємодія через обмін частинками повинна призвести тільки до відштовхування.

Доцільно детальніше проаналізувати й іншу сторону проблеми двоїстості природи світла. Учні вивчають, що світло – це електромагнітні хвилі, але вони також знають, що світло – це одночасно й частинки (фотони). Однак хвиля – явище просторове, а частинка – локалізована, що з першого погляду сумістити неможливо. Засоби анімації за допомогою комп'ютера дають можливість дуже наочно продемонструвати

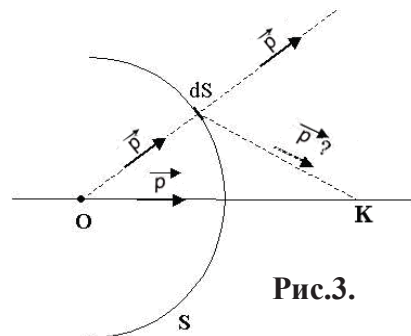


Рис.3.

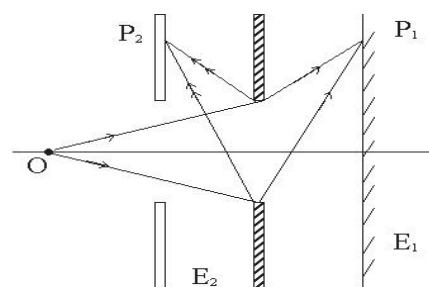


Рис.4.

За допомогою анімації легко продемонструвати модель взаємодії з ефектом протягання, якщо одне із тіл є, наприклад, кулькою з вакуумом.

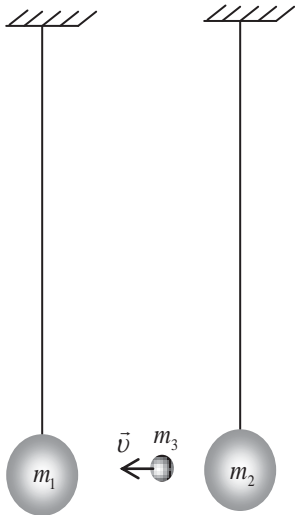


Рис.5.

Нехай, наприклад, тіло m_1 взаємодіє з тілом m_2 через обмін частинкою m_3 (рис.5).

Випромінювання частинки m_3 як її удар в частинку m_1 повинно призвести до взаємного відштовхування тіл m_1 і m_3 . Однак, якщо всередині частинки m_3 є вакуум і вона при ударі розіб'ється, то крім поштовху ліворуч може відбутися переміщення тіла m_1 в сторону розрідженого середовища, тобто праворуч, що спричинить ефект притягання. При гравітації роль такого вакууму виконує зміна маси частинки (гравітона) відповідно із формулою $\Delta W = c^2 \Delta m$.

За допомогою анімації можна показати, як тіла випромінюють в різні сторони, але з внутрішньої сторони відбувається поглинання гравітонів, що й призводить до притягання.

Висновки. Таким чином, у профільних класах під час вивчення фізики є можливість активізувати пізнавальну діяльність учнів засобами комп'ютерних технологій – анімаційних ефектів, модельних демонстрацій, мультимедіа тощо.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Сусь Б. А. Коливання і хвилі: навчальний посібник [для самостійної роботи, з електронним представленням] / Сусь Б. А., Заболотний В. Ф., Мислицька Н. А. – Київ: ВІТІ НТУУ “КПІ”, 2008. – 192 с.
2. Сусь Б.А. Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики [науково-методичне видання] / Сусь Б.А., Сусь Б.Б. – К.: Просвіта, 2010. – 124 с.

Сусь Б.А., Мислицькая Н.А.

ЕЛЕКТРОННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНИКОВ ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В статье рассматривается один из приёмов активизации познавательной деятельности учеников старшей профильной школы. Данный приём основан на рассмотрении и электронной визуализации некоторых проблемных физических вопросов.

Ключевые слова: активизация познавательной деятельности, проблемные вопросы, мультимедиа, анимация.

Sus B.A., Myslitska N.A.

ELECTRONIC REPRESENTATION OF PROBLEMS IN PHYSICS AS A MEANS OF INTENSIFICATION OF POLYTECHNIC SCHOOL STUDENTS EDUCATION

This article is about in-depth study of physics in polytechnic school features by enhancing learning. The means of learning intensification is examination of problems with computer technology: multimedia and animation.

Key words: intensification training, problems, multimedia, animation.