

"Українська мова" для 8 класу / Г. А. Шиліна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2013. – № 3. – С. 38-43.

4. Денисенко С. М. Психолого-педагогічні засади проектування мультимедійного контенту електронних освітніх ресурсів для вищого навчального : дис. канд. пед. наук : 13.00.10 / Денисенко С. М. – Київ, 2017.

Доманський М. В.,

студент 5 курсу

фізико-математичного факультету

Науковий керівник: Мосіюк О. О.

кандидат педагогічних наук, старший викладач

кафедри прикладної математики та інформатики

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОПИС ПРОЦЕСУ СТОРЕННЯ ТА АНІМАЦІЇ ВИСОКОПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ВІРТУАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО КАБІНЕТУ

Актуальність дослідження. Одними із найбільш актуальних напрямів використання тривимірної графіки є моделювання та анімація предметів для візуалізації фізичних процесів, які неможливо спостерігати без використання спеціалізованого технічного обладнання. Особливо це важливо в освітньому процесі, оскільки дозволяє представити фізичні та хімічні явища у зручному для сприймання вигляді. Набуває популярності також технології доповненої реальності для імітації складних операцій, що дозволяє відпрацьовувати у віртуальному середовищі процеси, які у реальному світі вважаються потенційно небезпечними. Зокрема за допомогою відповідних засобів відбуваються тренування пілотів літальних апаратів, підготовка військових, навчання хірургів тощо. Для створення зазначеного програмного забезпечення використовуються такі пакети

тривимірної комп'ютерної графіки як: 3DS MAX, MAYA, MODO, Houdini, CINEMA 4D, Blender, UNITY, Unreal Engine. Окрім цього залучаються системи рендеру тривимірних сцен. Найбільш використовуваними програмами цього класу є: Arnold, Corona Render, VRAY, Cycles Render, Mantra, Eevee тощо.

Аналіз останніх досліджень. Загальні аспекти створення та візуалізації тривимірних моделей розкривають такі автори підручників та посібників як: Большаков В. [1], Буске Н. [2], Горелик А. [3], Зеньковский В. [4], Прахов А. [5], Ципцин С. [6] та інші. Проте питання створення навчальних засобів за допомогою інструментарію систем моделювання тривимірних об'єктів та візуалізації потребує більш докладного вивчення зі сторони провідних вітчизняних науковців та методистів.

Отже **метою** статті є розкриття основних аспектів створення відеоконтенту навчального призначення за допомогою системи тривимірного моделювання Blender 2.79.

Виклад основного матеріалу. Сучасний стан забезпечення навчальних шкільних фізичних та хімічних кабінетів є недостатнім для проведення більшості лабораторних занять, які передбачені відповідними стандартами освіти. Одним із шляхів вирішення проблемної ситуації є створення спеціалізованого відеоконтенту, що дозволить демонструвати учням приклади їх виконання. Для створення відповідного відеоряду використовують різні програмні засоби, а серед них є і програми тривимірного моделювання.

Важливо продемонструвати можливості останніх програм при створенні навчального відео за допомогою високополігонального моделювання фізичних приладів та візуалізації процесу виконання лабораторної роботи. Для прикладу вибрана лабораторна робота із фізики восьмого класу, яка передбачає засвоєння знань, умінь та навичок для розрахунків важливих параметрів електричного кола постійного струму за

законом Ома. Як основний програмний засіб моделювання та рендеру відеоряду був вибраний вільно поширювана програма тривимірної графіки Blender 3D, яка має всі необхідні функції для створення моделей та їх візуалізації.

Для моделювання фізичних приладів використовувалися звичайні об'єкти Blender 3D такі як: куб, площина, циліндр, сфера, крива Безье, а також модифікації полігональної сітки. А для реалістичного відображення фізичних приладів було використано модуль візуалізації (Render Cycles).

Щоб продемонструвати виконання закону Ома для повного кола створено тривимірні віртуальні моделі блока живлення, амперметра, вольтметра, реостата, перемикача та лампи як світлового індикатора зміни сили струму та напруги у електричному колі.

Важливим етапом було моделювання освітлення самої віртуальної сцени лабораторної роботи. В даному випадку застосовувалися такі симуляції освітлення у 3D програмі Blender як Sun та Area.

Отримання реалістичного зображення на екрані комп'ютера не можливо уявити без створення «матеріалів» та накладання текстур. До кожної моделі нашого проекту потрібно було підібрати такий «матеріал» (список властивостей поверхні тривимірного об'єкта, який дозволяє передати всі оптичні властивості поверхні), щоб забезпечити максимальну подібність до реального об'єкта.

За допомогою інструментарію Node Editor були створені матеріали, які імітували дерево, скло, пластмасу та метал. Наприклад, виконувалася імітація дерев'яної лакованої поверхні, що досягалася поєднанням спеціалізованих «нодів» та накладання на попередньо створену розгортку необхідної текстури. Схожим чином моделювалися оптичні властивості інших поверхонь.

Результат процесу моделювання фізичних приладів представлено на рисунку 1.

Важливим кроком реалізації проекту була створення анімації розроблених 3D об'єктів для моделювання процесу виконання лабораторної роботи. Вся анімація була створена шляхом встановлення контрольних точок (ключових кадрів) і переміщення предметів у завчасно визначених площинах та зміни кутів нахилу предметів відносно вказаних осей. Загалом було створено 860 кадрів.

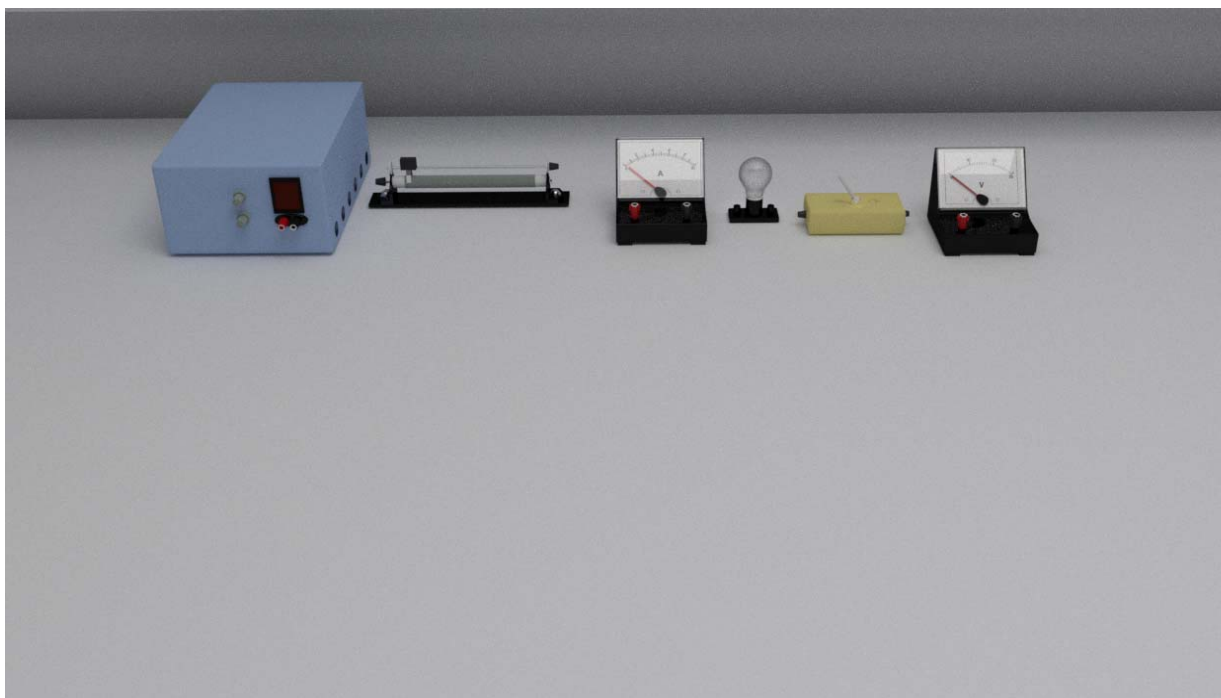


Рис. 1. Результат моделювання фізичних приладів.

На останньому кроці виконувалася візуалізація створених 860 кадрів. Для рендеру було застосовано спеціалізовано хмарно-кластерну систему обчислення sheerit-renderfarm.com [7]. Результатом проробленої роботи став відеоролик тривалістю 37 секунд, на якому демонструється основні етапи виконання лабораторної роботи.

Підводячи **підсумок** зауважимо, що візуалізація є складним та тривалим процесом, що включає моделювання тривимірних об'єктів, створення «матеріалів» та накладання текстур, налаштування освітлення віртуальної сцени, анімації та візуалізації проекту. Наведений опис процесу створення навчальних відеоматеріалів за допомогою програми Blender 3D демонструє ефективність застосування зазначених типів програм до розробки контенту освітнього призначення.

Список використаних джерел та літератури

1. Большаков В., Бочков А. Основы 3D-моделирования / В. Большаков, А. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304 с.
2. Буске М. 3D моделирование, снаряжение анимации персонажей в Autodesk 3ds max 7 / М. Буске. – М.: Вильямс, 2005. – 288 с.
3. Горелик А. Самоучитель 3ds Max / А. Горелик. – СПб.: ВHV, 2014. – 528 с.
4. Зеньковский В. Cinema 4D. Практическое руководство / В. Зеньковский. – М.: Солон-Прес, 2008. – 376с.
5. Прахов А. Самоучитель Blender 2.6 / А. Прахов. – СПб.: ВHV, 2013. – 346 с.
6. Цыпцын С. Понимая Maya / С. Цыпцын. – М.: ООО «Арт Хаус Медиа», 2007. – 1428с.
7. Sheepit-renderfarm.com / Офіційний сайт Sheepit-renderfarm.com [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sheepit-renderfarm.com/>.