**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Иркутский государственный университет»**

**(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

**Педагогический институт**

**Кафедра информатики**

**Направление подготовки:** 44.03.04

Профессиональное обучение (по отраслям)

**Профиль:**Информатики, вычислительная техника

**Форма обучения:** очная

**Итоговый проект на тему:**

**«ЗАКОН АРХИМЕДА»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Автор проекта:**  студент 4 курса  группы 4 - з  Гаврилов Г.А.  Работа защищена «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_2017 г.  с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **Руководитель:**  ст. преподаватель Лебедева С.Ю. |

Иркутск 2017

Оглавление

[Введение 3](#_Toc485171170)

[1. Теоретическая часть 3](#_Toc485171171)

[1.1. Анализ учебного материала 3](#_Toc485171172)

[1.2. Процесс работы над задачей 3](#_Toc485171173)

[1.3. Этапы построения моделей в редакторах трехмерной графики 3](#_Toc485171174)

[2. Практическая часть. Инженерная книга проекта 3](#_Toc485171175)

[2.1. Информация об авторе (авторах) проекта 3](#_Toc485171176)

[2.2. Инженерный раздел: процесс создания продукта проекта 3](#_Toc485171177)

[2.3. Инженерный раздел с описанием процесса создания продукта 3](#_Toc485171178)

[2.4. Перечень расходных материалов проекта, объемы 3](#_Toc485171179)

[2.5. Инструменты, необходимые для выполнения проекта 3](#_Toc485171180)

[2.6. Обобщение (аналитическое) 3](#_Toc485171181)

[Заключение 3](#_Toc485171182)

[Список литературы 3](#_Toc485171183)

# Введение

**Актуальность** данной работы заключается в том, что закон Архимеда реализовать в обычных условиях возможно только с большой погрешностью. В жизни, чтобы создать идеальные условия и провести эксперимент, нужно определенное количество средств, которых у большинства обычных пользователей нет. Применения же редактора трехмерной графики Blender расширяет возможности и даст полное представление о данном физическом законе.

Одним из наиболее перспективных направлений является как раз трехмерное моделирование. Данные модели легко вписываются в традиционное занятие, позволяя продемонстрировать на экране многие эффекты, свойства объектов, а так же позволяют организовать новые, нетрадиционные виды учебной деятельности учащихся.

**Объектом исследования** является процесс работы над задачей

**Предметом исследования** является визуализация физического закона Архимеда

**Цель:** создание модели объектов с помощью редактора трехмерной графики Blender.

**Задачи проекта:**

* Изучить процесс работы над задачей;
* Показать возможность графического редактора Blender для построения 3D – модели основного физического закона;
* Создать модель основного физического закона средствами графического редактора трехмерной графики.

**Направление проекта:** практико-ориентированный, продукционный, имеющий на выходе конкретный продукт, который направлен на решение проблемы, на практическое воплощение.

**Продукт проектной деятельности:** созданная трехмерная модель основного физического закона.

**Практическая значимость и новизна проекта** заключается в следующем:

* Рассмотрены возможности графического редактора трехмерной графики Blender для построения модели основного физического закона, в который заключено создание сложных объектов на основе простых, создание к ним анимации и создании финального ролика;
* Представлен результат создания трехмерной модели основного физического закона.

Построенные модели могут быть использованы в учебном процессе при решении физических задач, объектом исследования которых является закон Архимеда.

# Теоретическая часть

## Анализ учебного материала

*Трехмерное моделирование* — это процесс создания трёхмерной модели объекта. Задача 3D-моделирования — разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом модель может как соответствовать объектам из реального мира (автомобили, здания, ураган, астероид), так и быть полностью абстрактной (проекция четырёхмерного фрактала). [2]

Графическое изображение трёхмерных объектов отличается тем, что включает построение геометрической проекции трёхмерной модели *сцены* на плоскость (например, экран компьютера) с помощью специализированных программ. Однако с созданием и внедрением 3D-дисплеев и 3D-принтеров трёхмерная графика не обязательно включает в себя проецирование на плоскость.[2]

**Закон Архимеда** — один из законов статики жидкостей (гидростатики) и газов (аэростатики): на тело, погружённое в жидкость или газ, действует выталкивающая или подъёмная сила, равная весу объёма жидкости или газа, вытесненного частью тела, погружённой в жидкость или газ. Закон открыл Архимед в III веке до н. э. Выталкивающая сила также называется архимедовой или гидростатической подъёмной силой. [1]

В соответствии с законом Архимеда для выталкивающей силы выполняется:

F A = ρ g V , {\displaystyle F\_{A}=\rho gV,} где:

* ρ {\displaystyle \rho } p — плотность жидкости или газа, кг/м3;
* g {\displaystyle g} g— ускорение свободного падения, м/с2;
* V {\displaystyle V} V— объём части тела, погружённой в жидкость или газ, м3;
* F A {\displaystyle F\_{A}} — сила Архимеда, Н.

Выталкивающая или подъёмная сила по направлению противоположна силе тяжести, прикладывается к центру тяжести объёма, вытесняемого телом из жидкости или газа.

Если тело плавает или равномерно движется вверх или вниз, то выталкивающая или подъёмная сила по модулю равна силе тяжести, действующей на вытесненный телом объём жидкости или газа.

Например, воздушный шарик объёмом V {\displaystyle V}V, наполненный гелием, летит вверх из-за того, что плотность гелия ( ρ H {\displaystyle \rho \_{H}}pH) меньше плотности воздуха ( ρ O {\displaystyle \rho \_{O}}pO): [1]

F A > F p ; {\displaystyle F\_{A}>F\_{p};}

ρ O g V > ρ H g V . {\displaystyle \rho \_{O}gV>\rho \_{H}gV.}

Закон Архимеда можно объяснить при помощи разности гидростатических давлений на примере прямоугольного тела, погруженного в жидкость или газ. В силу симметрии прямоугольного тела, силы давления, действующие на боковые грани тела, уравновешиваются. Давление ( P A {\displaystyle P\_{A}}) и сила давления ( F A {\displaystyle F\_{A}}), действующие на верхнюю грань тела, равны: [1]

P A = ρ g h A ; {\displaystyle P\_{A}=\rho gh\_{A};}

F A = ρ g h A S , {\displaystyle F\_{A}=\rho gh\_{A}S,}

где:

* P A {\displaystyle P\_{A}} — давление, оказываемое жидкостью или газом на верхнюю грань тела, Па;
* F A {\displaystyle F\_{A}} — сила давления, действующая на верхнюю грань тела и направленная вниз, Н;
* ρ {\displaystyle \rho }p — плотность жидкости или газа, кг/м3;
* h A {\displaystyle h\_{A}} — расстояние между поверхностью жидкости или газа, и верхней гранью тела, м;
* S {\displaystyle S}S — площадь горизонтального поперечного сечения тела, м2.

Давление ( P B {\displaystyle P\_{B}}) и сила давления ( F B {\displaystyle F\_{B}}), действующие на нижнюю грань тела, равны:

P A = ρ g h A ; {\displaystyle P\_{A}=\rho gh\_{A};}

F A = ρ g h A S , {\displaystyle F\_{A}=\rho gh\_{A}S,} P B = ρ g h B ; {\displaystyle P\_{B}=\rho gh\_{B};} F B = ρ g h B S , {\displaystyle F\_{B}=\rho gh\_{B}S,}

где:

* P B {\displaystyle P\_{B}} — давление, оказываемое жидкостью или газом на нижнюю грань тела, Па;
* F B {\displaystyle F\_{B}} — сила давления, действующая на нижнюю грань тела и направленная вверх, Н;
* h B {\displaystyle h\_{B}} — расстояние между поверхностью жидкости или газа, и нижней гранью тела, м.

Сила давления жидкости или газа на тело определяется разностью сил F B {\displaystyle F\_{B}} и F A {\displaystyle F\_{A}}:

F B − F A = ρ g h B S − ρ g h A S = ρ g ( h B − h A ) S = ρ g h S = ρ g V , {\displaystyle F\_{B}-F\_{A}=\rho gh\_{B}S-\rho gh\_{A}S=\rho g\left(h\_{B}-h\_{A}\right)S=\rho ghS=\rho gV,} где:

* h = h B − h A {\displaystyle h=h\_{B}-h\_{A}} — расстояние между верхней и нижней гранями тела (в случае частичного погружения высота части тела, погружённой в жидкость или газ), м;
* V {\displaystyle V}V — объём тела, погружённого в жидкость или газ (в случае частичного погружения объём части тела, погружённой в жидкость или газ), м3.

Разница давлений:

P B − P A = ρ g h B − ρ g h A = ρ g h . {\displaystyle P\_{B}-P\_{A}=\rho gh\_{B}-\rho gh\_{A}=\rho gh.}

В отсутствие гравитационного поля, то есть в состоянии невесомости, закон Архимеда не работает. Космонавты с этим явлением знакомы достаточно хорошо. В частности, в невесомости отсутствует явление (естественной) конвекции, поэтому, например, воздушное охлаждение и вентиляция жилых отсеков космических аппаратов производятся принудительно, вентиляторами. [1]

Некий аналог закона Архимеда справедлив также в любом поле сил, которое по-разному действуют на тело и на жидкость (газ), либо в неоднородном поле. Например, это относится к полю сил инерции (например, к полю центробежной силы) — на этом основано центрифугирование. Пример для поля немеханической природы: диамагнетик в вакууме вытесняется из области магнитного поля большей интенсивности в область с меньшей. [1]

## Этапы построения моделей в редакторах трехмерной графики

## Создание трехмерных моделей можно разделить на следующие этапы:

1. подготовительная работа;

* создание сценария;
* раскадровка;

1. моделирование;
2. назначение текстур;
3. анимация;
4. освещение;
5. визуализация;
6. наложение звука [4].

Под ***подготовительной работой*** в компьютерной графике подразумевается сбор всех опорных материалов, тестирование движения, создание плана сцены, наброски будущих моделей и прочие действия, максимально упрощающие про­цесс самой анимации.

Сценарий разбивается на отдельные сцены, а сцены на отдельные кадры. Процесс ***моделирования*** является первым шагом в создании анимации. Пространство сцены требуется заполнить различными объектами. Вместо холста, на котором создается изображение в реальном мире, в редакторе предоставляется трехмерное пространство – открытая область, предназначенная для определения объектов, текстур, освещения. Действия в этом пространстве практически напоминают постановку сцен при обычной фото- или киносъемке. В некоторых случаях это занимает основное время ра­боты над проектом.

После моделирования обычно следует стадия назначения ***материалов и карт текстуры***. Изначально всем объектам в Blender назначается стандартный материал серого цвета, позволяющий увидеть объект после освещения и визуализации сцены.

***Анимация*** также является важным этапом, в процессе которого вид сцены меняется кардинальным образом.

В основе любой анимации лежит набор быстро сменяющих друг друга изображений, который дает ощущение непрерывного движения. Со­ответственно, на экране создаются сцены с объектами, состояние которых определенным образом меняется во времени. Это может быть изменение их положения в пространстве, изменение цвета или формы или другое подобное поведение. Компьютерная анимация состоит из набора статичных кадров. Для определения состояния объектов во времени используется шкала с номерами кадров. Для созданий анимации, требуется задать ключи для каждого объекта на шкале времени.

***Освещение*** является важной частью компьютерной графики. На этой стадии в сцене создаются виртуальные источники света. При этом вид объектов может значительно измениться. Освещение влияет на достоверность моделей и текстур и подчеркивает “настроение” сцены.

Стадия ***визуализации*** [3] выполняется компьютером, который обсчитывает сцену и создает набор растровых изображений для будущего фильма. Время визуализации за­висит от количества объектов, их формы и прорисовки, числа источников света, а также от качества и размера итогового изображения. Визуализацией называется процесс создания проекции изображения сцены с заданной точки наблюдения с учетом падающего на объекты света, назначенных этим объектам материалов, а также цвета или. Получается набор двухмерных изображений или фильм в формате AVI, сохраненный на жестком диске вашего компьютера.

Можно встретить в литературе термин **рендеринг** (rendering - «визуализация») в компьютерной графике - это процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы[8]. Рендеринг - создание плоского изображения (картинки) по разработанной 3D сцене.

# Практическая часть. Инженерная книга проекта

## Информация об авторе (авторах) проекта

*Таблица 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Направление характеристики** | **Характеристика** |
| 1 | Ф.И.О. | Гаврилов Григорий Андреевич |
| 2 | Возраст | 22 |
| 3 | Профессиональная направленность (техническая, экономическая, гуманитарная) | техническая, гуманитарная |
| 4 | Навыки по профессиональной направленности до обучения в учреждении | Работа на ПК в качестве пользователя с программным обеспечением общего назначения |
| 5 | Навыки профессиональной направленности в настоящее время | Работа на ПК со специализированным программным обеспечением |
| 6 | Учебные дисциплины, которые осваиваются более успешно | Архитектура персонального компьютера, компьютерное моделирование |
| 7 | Цель по саморазвитию на ближайший год | Освоить программное обеспечение по созданию 3D моделей на уровне специалиста |
| 8 | Функции при работе с командным проектом | Анализ процесса работы над задачей, выбор программного обеспечения, создание трехмерной модели |
| 9 | Автор выбора темы проекта | Выбрана совместно с руководителем |

## Инженерный раздел: процесс создания продукта проекта

*Таблица 2*

Этапы работы над проектом:

|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы** | **Сроки** |
| 1. Замысел: определение темы, целей, задач | апрель |
| 1. Подготовительная работа:   - знакомство с особенностями организации работы над проектом через курс «Основы проектной деятельности»;  - знакомство с критериями оценивания проекта, выдача письменных рекомендаций и оформлению проектной деятельности;  - выбор направления моделирования, формулировка темы индивидуального проекта;  - формулирование цели и задач моделирования;  - выдвижение задач. | май |
| 1. Планирование:   - планирование этапов выполнения проекта;  - определение сроков;  - определение и изучение необходимой литературы;  определение способов сбора и анализа информации;  - определение способа представления результатов (формы проекта). | май |
| 1. Выполнения продукта проекта с описанием в формате инженерной книги | май |
| 1. Обобщение:   - сбор, систематизация и анализ полученных результатов;  - формулировка выводов;  - оформление результатов. | июнь |
| 1. Доработка проектов с учетом замечаний и предложений руководителя | июнь |
| 1. Подготовка к защите проекта | июнь |

## Инженерный раздел с описанием процесса создания продукта

*Таблица 3*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Даты | Подробное описание выполнения поэтапных операций | Фото, рисунки, чертежи, словесное описание |
| 1-2 неделя (май) | Описание закона Архимеда | Представлен в теоретической части |
| Анализ процесса работы над задачей | Представлен в теоретической части |
| Выбор программного обеспечения | Представлен в теоретической части |
| 3-4 неделя (май) | Создание трехмерной модели закона Архимеда в редакторе трехмерной графики по этапам | создан объект – кружка, в которую будет опускаться тело для демонстрации закона |
|  |  | подготовка света, камер и площадки |
|  |  | произвели рендеринг кружки для полного представления общей картины. |
|  |  | Создали тело, которое будет погружено в кружку и указали направляющую силу, действующую на тело |
|  |  | Создан флюид жидкости, заданы физические параметры для нее и протестирована конечная модель |

## Инструменты, необходимые для выполнения проекта

* Персональный компьютер со средневысокими характеристиками производительности;
* Редактор трехмерной графики Blender.

## Обобщение (аналитическое)

1. *Таблица 5*

|  |  |
| --- | --- |
| Все ли планируемые результаты проекта получены? | да |
| Работает ли продукт проекта эффективно? | да |
| Соответствует ли качество исполнения ожидаемому? | полностью соответствует |
| Остались ли недоработанные детали проекта? Какие? | Более подробно изучить возможности подпроекта Blender Game Engine по созданию моделей |
| Всё ли отражено в Инженерной книге? | да |
| Какие умения, навыки, качества приобретены автором (ми) проекта? Какие из них пригодятся в будущей профессиональной деятельности? | Изучены графические редакторы трехмерной графики. Получили навыки создание трехмерных моделей. Знание приобретенные на курсе базовой физики применили в практическую деятельность  Все полученные навыки и умения относятся к выбранной профессиональной деятельности |
| Какие серьезные проблемы возникали по ходу проекта? | Процесс создание моделей в редакторе трехмерной графики Blender требует расчетов, и высокой точности |
| Что самого интересного, и полезного было при создании проекта? | В редакторе трехмерной графики увидеть действие закона Архимеда |
| Кому стоит выразить благодарность за участие и помощь в проекте? |  |

# 

# Заключение

# Описан основной физический закон Архимеда.

# Изучен процесс работы над задачей.

# Показана возможность работы в редакторе трехмерной графики Blender для построения трехмерных моделей.

# Создана трехмерная модель закона Архимеда.

# Проект описан в соответствии с требованиями.

# Цель проекта выполнена, задачи решены.

# Практическая значимость проекта: построенная модель может быть использована в учебном процессе при решении физических задач.

# Список литературы

### Закон Архимеда <https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_Архимеда>

### Трехмерная графика <https://ru.wikipedia.org/wiki/Трехмерная_графика>

### Официальный сайт блендер. http: //www.blender.org/ - <http://wiki.blender.org/index.php/Dev:Ref/Release_Notes/2.75>

### Этапы моделирования. <http://matmetod-popova.narod.ru/theme13.htm>