**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Профессор департамента программной  инженерии, канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.М. Авдошин  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия» профессор департамента программной инженерии, канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА С МОДЕЛИРОВАНИЕМ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ И КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ**  **Программа и методика испытаний**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.01-01 51 01-1-ЛУ** | | |
|  |  | |
| Исполнитель  студент группы БПИ182  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /М.А. Шакура /  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. | |
|  | | |
|  | |  |

**Москва 2018**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕН  RU.17701729.04.01-01 51 01-1-ЛУ |  | |  | |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **КРОССПЛАТФОРМЕННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА С МОДЕЛИРОВАНИЕМ РЕАКТИВНОГО ДВИЖЕНИЯ И КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ**  **Программа и методика испытаний**  **RU.17701729.04.01-01 51 01-1**  **Листов 34** | | | | |
|  | |  | | |
|  | | |
|  | | | | |
|  | | | |  |

**Москва 2018**

**АННОТАЦИЯ**

Программа и методика испытаний – это документ, в котором содержится информация о программном продукте, а также полное описание приемочных испытаний для данного программного продукта.

Настоящая Программа и методика испытаний для «Кроссплатформенной обучающей игры с моделированием реактивного движения и космических тел» содержит следующие разделы: «Объект испытаний», «Цель испытаний», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Средства и порядок испытаний», «Приложения».

В разделе «Объект испытаний» указано наименование и область применения «Кроссплатформенной обучающей игры с моделированием реактивного движения и космических тел».

В разделе «Цель испытаний» указана цель проведения испытаний.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к программе, которые подлежат проверке во время испытаний.

Раздел «Требования к программным документам» содержит состав программной документации, которая представляется на испытания, а также специальные требования к ней.

Раздел «Средства и порядок испытаний» содержит информацию о технических и программных средствах, которые следует использовать во время испытаний, а также порядок этих испытаний.

Раздел «Методы испытаний» содержит информацию об используемых методах испытаний. Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов;

2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки;

3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов;

4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи;

5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам;

6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом;

7) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному документу оформляются согласно ГОСТ 19.603-7, ГОСТ 19.604- 78.

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией, приведенной в Приложении 1 настоящей программы и методики испытаний.

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ 5](#_Toc514096627)

[1.1. Наименование 5](#_Toc514096628)

[1.2. Область применения 5](#_Toc514096629)

[1.3. Обозначение испытуемой программы 5](#_Toc514096630)

[2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ 6](#_Toc514096631)

[3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 7](#_Toc514096632)

[3.1. Требования к функциональным характеристикам 7](#_Toc514096633)

[3.1.1. Требования к составу выполняемых функций 7](#_Toc514096634)

[3.1.2. Требования к организации входных данных 7](#_Toc514096635)

[3.1.3. Требования к организации выходных данных 7](#_Toc514096636)

[3.2. Требования к надежности 7](#_Toc514096637)

[3.2.1. Отказы из-за некорректных действий оператора 7](#_Toc514096638)

[3.3. Требования к интерфейсу 7](#_Toc514096639)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 9](#_Toc514096640)

[4.1. Состав программной документации 9](#_Toc514096641)

[4.2. Специальные требования к программной документации 9](#_Toc514096642)

[5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ 10](#_Toc514096643)

[5.1. Технические средства, используемые во время испытаний 10](#_Toc514096644)

[5.2. Программные средства, используемые во время испытаний 10](#_Toc514096645)

[5.3. Порядок проведения испытаний 10](#_Toc514096646)

[5.4. Условия проведения испытаний 10](#_Toc514096647)

[5.4.1. Климатические условия 10](#_Toc514096648)

[5.4.2. Требования к численности и квалификации персонала 10](#_Toc514096649)

[6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ 11](#_Toc514096650)

[6.1. Испытание выполнения требований к программной документации 11](#_Toc514096651)

[6.2. Испытание выполнения требований к интерфейсу 11](#_Toc514096652)

[6.3. Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам 15](#_Toc514096653)

[6.3.1. Выбор уровня игры из доступных пользователю вариантов 15](#_Toc514096654)

[6.3.2. Выбор космического тела из предлагаемых вариантов на уровне 16](#_Toc514096655)

[6.3.3. Постановка космического тела в заданную на уровне окрестность (или в любую точку игрового поля, если окрестность не задана) 17](#_Toc514096656)

[6.3.4. Удаление космического тела с игрового поля 17](#_Toc514096657)

[6.3.5. Перемещение любого космического тела, находящегося на игровом поле, в любую другую точку (если возможна его постановка в эту точку на данном уровне) 19](#_Toc514096658)

[6.3.6. Открытие и закрытие информации о космическом теле 20](#_Toc514096659)

[6.3.7. Запуск ракеты для совершения полета с учётом заданных условий 22](#_Toc514096660)

[6.3.8. Завершение уровня и подсчёт баллов за него 23](#_Toc514096661)

[6.3.9. Возможность повторить текущий или предыдущий уровень, или перейти на следующий, если ракета долетает до точки успешного финиша 24](#_Toc514096662)

[6.3.10. Завершение уровня, если ракета вылетает за пределы игрового поля, не затронув точку успешного финиша 25](#_Toc514096663)

[6.3.11. Возможность включения или выключения музыки в игре 26](#_Toc514096664)

[6.3.12. Возможность выбора стилистики ракеты 27](#_Toc514096665)

[6.3.13. Возможность продолжить последний выбранный уровень 27](#_Toc514096666)

[6.3.14. Автоматическое сохранение достижений (расположение космических тел во всех уровнях, пройденные уровни и баллы за них, настройки музыки и стилистики ракеты, последний выбранный уровень) 28](#_Toc514096667)

[6.3.15. Закрытие экрана игры 29](#_Toc514096668)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 30](#_Toc514096669)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 31](#_Toc514096670)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 33](#_Toc514096671)

# ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

## Наименование

Наименование программы – «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел».

## Область применения

«Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел» – программа, позволяющая проводить досуг и развивать логическое мышление, а также способная объяснить обычному пользователю устройство гравитации и реактивное движение, рассказать о планетах солнечной системы и других космических телах. Область применения программы – развлекательная и образовательная сфера.

## Обозначение испытуемой программы

Наименование темы разработки – GravityScience.

# ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Цель проведения испытаний - проверка соответствия характеристик разработанной программы функциональным требованиям и отдельным требованиям к надежности, изложенных в документе Техническое задание к данной программе.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональным характеристикам

### Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

- выбор уровня игры из доступных пользователю вариантов;

- выбор космического тела из предлагаемых вариантов на уровне;

- постановка космического тела в заданную на уровне окрестность (или в любую точку игрового поля, если окрестность не задана);

- удаление космического тела с игрового поля;

- перемещение любого космического тела, находящегося на игровом поле, в любую другую точку (если возможна его постановка в эту точку на данном уровне);

- открытие и закрытие информации о космическом теле;

- запуск ракеты для совершения полета с учётом заданных условий;

- завершение уровня и подсчёт баллов за него;

- возможность повторить текущий или предыдущий уровень, или перейти на следующий, если ракета долетает до точки успешного финиша;

- завершение уровня, если ракета вылетает за пределы игрового поля, не затронув точку успешного финиша;

- возможность включения или выключения музыки в игре;

- возможность выбора стилистики ракеты;

- возможность продолжить последний выбранный уровень;

- автоматическое сохранение достижений (расположение космических тел во всех уровнях, пройденные уровни и баллы за них, настройки музыки и стилистики ракеты, последний выбранный уровень);

- закрытие экрана игры.

### Требования к организации входных данных

Программа должна предоставлять возможность открытия ранее сохранённой и установленной её версии в виде apk файла (для смартфона на платформе Android) или в папку с exe файлом (для компьютера с операционной системой Windows).

### Требования к организации выходных данных

Программа должна иметь функцию сохранения изменений в игре в виде данных типа PlayerPrefs.

## Требования к надежности

### Отказы из-за некорректных действий оператора

Отказ программы возможен также вследствие некорректных действий пользователя при пользовании операционной системой. Для предотвращения случаев отказа программы по причине сбоев при пользовании операционной системой следует провести предварительный инструктаж конечного пользователя и обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему прав администратора.

Для недопущения отказа программы вследствие некорректного ввода данных оператором, следует предусмотреть обработку корректности входных данных.

## Требования к интерфейсу

Интерфейс должен соответствовать нижеперечисленным требованиям:

– реализован на английском языке;

– воспроизводить функционал из пункта 3.1.1;

– визуализировать игровые данные (игровое поле, ракета, данные о ней, планеты, данные о них и другие);

– экран главного меню должен содержать переходы в разделы меню «Start», «Help», «Settings» и «Exit»;

– раздел «Start» должен содержать список уровней с информацией о возможности пройти уровень и количеством набранных баллов за уровень (от 0 до 3), кнопку возвращения к главному меню и кнопку продолжения последнего выбранного уровня;

– раздел «Help» должен содержать пробный уровень с описанием правил игры и того, как работает гравитация и реактивное движение;

– раздел «Settings» должен содержать кнопки включения и выключения музыки в игре, изменения стилистики ракеты;

– раздел «Exit» должен позволять пользователю закрыть экран игры, удостоверившись в уверенности пользователя это сделать;

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

## Состав программной документации

На испытания должна быть представлена документация к программе в следующем составе:

1. «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
3. «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
4. «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
5. «Кроссплатформенная обучающая игра с моделированием реактивного движения и космических тел». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

## Специальные требования к программной документации

1. Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).
2. Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.
3. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты.
4. Вся документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar или .zip.
5. Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете, дисциплина - «Курсовая работа», одним архивом (см. п.3).

# СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

## Технические средства, используемые во время испытаний

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав технических средств:

Для компьютера:

- процессор не ниже Intel Core i3 или аналогичный с тактовой частотой не ниже 1 Ггц;

- 512 мб ОЗУ или более;

- жесткий диск с объемом свободной памяти не менее 512 мб;

- VGA-совместимые видеоадаптер и монитор;

- тачпад или компьютерная мышь.

Для смартфона:

- процессор с тактовой частотой не ниже 1 Ггц;

- 230 мб оперативной памяти или более;

- объем свободной памяти не менее 112 мб.

## Программные средства, используемые во время испытаний

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав программных средств:

Для компьютера:

- операционная система Windows XP и выше;

- библиотека Microsoft .NET Framework 3.5 и выше.

Для смартфона:

- платформа Android 4.1 и выше.

## Порядок проведения испытаний

1) проверка требований к программной документации;

2) проверка требований к интерфейсу;

3) проверка требований к надежности;

4) проверка требований к функциональным характеристикам.

## Условия проведения испытаний

### Климатические условия

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к персональным компьютерам, смартфонам и компакт-дискам (CD) в части условий их эксплуатации.

Персональный компьютер или смартфон предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями категории 4.1 согласно ГОСТ 15150-69.

Для предотвращения повреждений компакт-диска (CD) и сохранения на нем записанной информации необходимо поддерживать следующие климатические условия:

1. влажность от 20% до 70%;
2. температура от 5°C до 30°C;
3. атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст).

### Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 1 штатной единицы:

1. конечный пользователь – оператор ЭВМ.

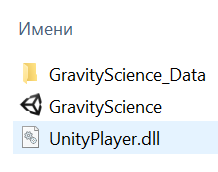
Оператор ЭВМ должен:

1. обладать практическими навыками работы с пользовательским интерфейсом операционной системы.

# МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

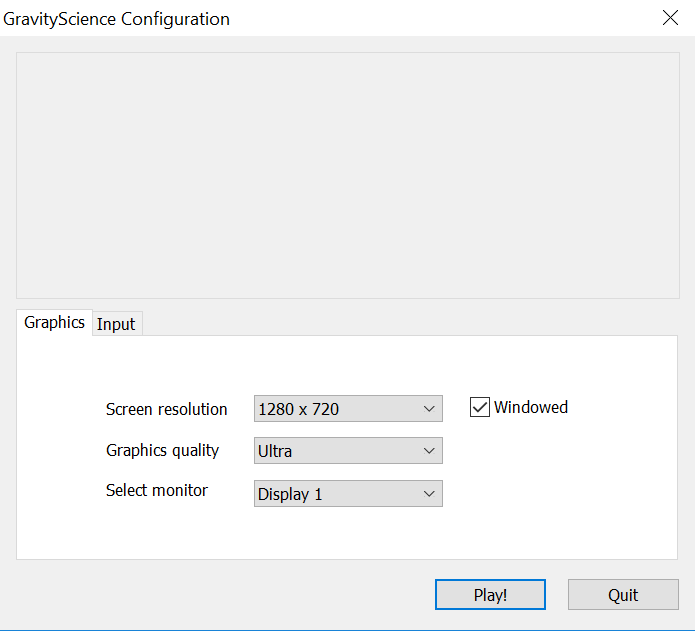
Испытания представляют собой процесс установления соответствия программы и программной документации заданным требованиям.

Перед проведением испытаний необходимо установить программу. Для этого надо распаковать архив. В папке, куда был распакован архив, должен появиться следующий состав файлов (рис. 1):



*Рисунок 1.* Состав файлов в папке

После установки программы выполняется ее открытие, нужно два раза кликнуть по приложению «GravityScience». В случае успешного запуска появится следующее окно (рис. 2):



*Рисунок 2*

Теперь нужно выбрать необходимые характеристики и нажать «Play!».

## Испытание выполнения требований к программной документации

Состав программной документации проверяется визуально, проверяется наличие всех подписей и наличие программной документации в системе LMS. Также визуально проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ. Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

## Испытание выполнения требований к интерфейсу

Экран главного меню содержит переходы в разделы меню «Start», «Help», «Settings» и «Exit» (рис. 3):

*Рисунок 3*

Раздел «Exit» позволяет пользователю закрыть экран игры, удостоверившись в уверенности пользователя это сделать (рис. 4):

*Рисунок 4*

Раздел «Settings» содержит кнопки включения и выключения музыки в игре, изменения стилистики ракеты (рис. 5):

*Рисунок 5*

Раздел «Start» содержит список уровней с информацией о возможности пройти уровень (те уровни, которые пройти нельзя, закрыты и появляются после) и количеством набранных баллов за уровень (от 0 до 3), кнопку возвращения к главному меню и кнопку продолжения последнего выбранного уровня (рис. 6):

*Рисунок 6*

Раздел «Help» содержит пробный уровень с описанием правил игры и того, как работает гравитация и реактивное движение (рис. 7):

*Рисунок 7*

Визуализированы игровые данные (игровое поле, ракета, данные о ней, планеты, данные о них и другие) (рис. 8):

*Рисунок 8*

Как видно из рисунков, интерфейс реализован на английском языке.

Для приложения на платформе Android отличие заключается только в установке. Необходимо нажать на apk файл и кнопку «Установить».

## Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам

На обеих платформах приложение работает одинаково. Рисунки приведены только для Windows, чтобы избежать повторений.

### Выбор уровня игры из доступных пользователю вариантов

В главном меню нажмем на «Start» (рис. 9):

*Рисунок 9*

Выберем какую-нибудь планету, нажмем на неё один раз, так мы начнем выбранный уровень (рис. 10):

*Рисунок 10*

### Выбор космического тела из предлагаемых вариантов на уровне

Для того, чтобы выбрать космическое тело, надо нажимать на верхнюю и нижнюю кнопки в правом нижнем углу экрана (рис. 11):

*Рисунок 11*

Выберем какую-нибудь планету (для этого она должна оказаться в центре) (рис. 12, желтая планета):

*Рисунок 12*

### Постановка космического тела в заданную на уровне окрестность (или в любую точку игрового поля, если окрестность не задана)

Вытянем курсором планету из меню, она автоматически получает свой радиус и массу, и отпустим ее в выбранном месте (рис. 13):

*Рисунок 13*

### Удаление космического тела с игрового поля

Для того, чтобы удалить одно космическое тело, которое мы поставили на игровое поле, надо нажать и потянуть его курсором к правому верхнему углу (корзине) и отпустить (рис. 14, рис. 15):

*Рисунок 14*

*Рисунок 15*

Для того, чтобы удалить все космические тела, которые мы поставили на игровое поле, надо один раз нажать на значок корзины в правом верхнем углу (рис. 16):

*Рисунок 16*

### Перемещение любого космического тела, находящегося на игровом поле, в любую другую точку (если возможна его постановка в эту точку на данном уровне)

Снова поставим желтую планету на игровое поле и отпустим (рис. 17):

*Рисунок 17*

Теперь переместим планету ближе к ракете, для этого на нее надо нажать и потянуть, а затем отпустить в выбранной точке (рис. 18):

*Рисунок 18*

### Открытие и закрытие информации о космическом теле

Нажмем на желтую планету в меню, откроется табличка с ее характеристиками (рис. 19):

*Рисунок 19*

Поменяем планету в меню, табличка с характеристиками автоматически поменяется (рис. 20):

*Рисунок 20*

Нажмем снова на центральную планету в меню, табличка с характеристиками закроется (рис. 21):

*Рисунок 21*

Аналогично можно открыть и закрыть характеристики ракеты (один раз нажав на нее) (рис. 22):

*Рисунок 22*

### Запуск ракеты для совершения полета с учётом заданных условий

Запустим ракету, нажав на кнопку в левом нижнем углу, кнопка поменяется и теперь нажатие на нее будет возвращать ракету в начальную позицию. Планеты во время игры нельзя удалять, перемещать по игровому полю и вытаскивать из меню (рис. 23):

*Рисунок 23*

### Завершение уровня и подсчёт баллов за него

Когда мы долетаем до точки успешного финишу (светящаяся звезда справа), игра заканчивается и появляются наши баллы за уровень (рис. 24, рис. 25):

*Рисунок 24*

*Рисунок 25*

### Возможность повторить текущий или предыдущий уровень, или перейти на следующий, если ракета долетает до точки успешного финиша

На карточке есть три кнопки: левая возвращает нас в меню уровней, и можно повторить любой предыдущий уровень, центральная начинает уровень заново, а правая переносит на следующий уровень (рис. 26):

*Рисунок 26*

### Завершение уровня, если ракета вылетает за пределы игрового поля, не затронув точку успешного финиша

Не будем ставить никаких планет и запустим ракету, она вылетит за пределы игрового поля и уровень начнется заново (рис. 27, рис. 28):

*Рисунок 27*

*Рисунок 28*

### Возможность включения или выключения музыки в игре

На фоне игры звучит музыка. Выйдем в главное меню, дважды нажав на стрелку в левом верхнем углу (первый раз в игре, второй раз в меню уровней), после этого нажмем «Settings» и «Sound off». Музыка выключится (рис. 29):

*Рисунок 29*

### Возможность выбора стилистики ракеты

Нажмем на белую ракету, и ракета в игре изменится (рис. 30):

*Рисунок 30*

### Возможность продолжить последний выбранный уровень

В меню уровней нажмем на «Continue» и начнется последний уровень, который мы проходили (рис. 31, рис. 32):

*Рисунок 31*

*Рисунок 32*

### Автоматическое сохранение достижений (расположение космических тел во всех уровнях, пройденные уровни и баллы за них, настройки музыки и стилистики ракеты, последний выбранный уровень)

Расставим как-нибудь планеты, начнем уровень, а затем выйдем из игры (рис. 33):

*Рисунок 33*

Снова войдем в игру, расположение планет, стилистика ракеты, настройка музыки, уровни и последний выбранный уровень сохранились (рис 34):

*Рисунок 34*

### Закрытие экрана игры

Выйти из игры можно нажав на «Exit» в главном меню, а затем на «Yes» или нажав на крест в правом верхнем углу (рис. 35):

*Рисунок 35*

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ТЕРМИНОЛОГИЯ**

Ниже приведен список необходимых терминов для ознакомления.

**Главное меню** – экран, который видит пользователь после запуска программы.

**Разделы меню** – экраны, на которые пользователь может перейти из главного меню.

**Игровое поле** – участок экрана, на котором пользователь может манипулировать игровыми объектами.

**Ракета** – основной игровой объект, имеющий вид летательного аппарата с реактивным двигателем.

**Стилистика** – внешний вид.

**Масса** – мера инертности тела.

**Скорость** – степень быстроты передвижения.

**Выбрасываемые газы** – то, что отделяется от ракеты в следствие реактивного движения.

**Полёт** – моделирование движения тела.

**Запуск ракеты** – начало полёта.

**Точка старта** – точка, из которой осуществляется запуск ракеты.

**Планета** – игровой объект, имеющий вид небесного тела, вращающегося по орбите вокруг звезды или её остатков.

**Космические тела** – игровой объект, имеющий вид объекта в космическом пространстве.

**Характеристики** – набор некоторых свойств из пунктов 5 – 9 или каких-то других.

**Уровень** – задание, которое надо пройти пользователю.

**Успешное прохождение уровня** – завершение уровня пользователем в следствие того, что он справился с уровнем.

**Точка успешного финиша** – место, через которое необходимо пролететь ракете для успешного прохождения уровня пользователем.

**Баллы** – игровые единицы, являющиеся поощрением пользователя за успешное прохождение уровня.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
11. Устинов В. Надежность оптических дисков: как их правильно хранить и использовать. //Журнал «625» №7. М.: Издательство «625», 2005.
12. ГОСТ Р 7.02-2006 Консервация документов на компакт-дисках. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2006.
13. ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.
14. ГОСТ 9805-84. Спирт изопропиловый. Технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1984.
15. ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
16. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
17. Реактивное движение [Электронный ресурс]// URL: https://college.ru/astronomy/course/content/chapter3/section2/paragraph1/theory.html (Дата обращения: 11.05.2018, режим доступа: свободный).
18. Классическая теория Тяготения Ньютона [Электронный ресурс]// URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F\_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\_%D1%82%D1%8F%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F\_%D0%9D%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%B0 (Дата обращения: 11.05.2018, режим доступа: свободный).
19. Англоязычная документация Unity [Электронный ресурс]// URL: https://docs.unity3d.com/Manual/index.html (Дата обращения: 11.05.2018, режим доступа: свободный).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**ПРАВИЛА ИГРЫ**

На каждом из уровней игрок узнает параметры ракеты (её массу, размер, направление движения, скорость газовой струи, ежесекундный расход газов и массу выбрасываемых газов), а также точку старта и успешного финиша.

Пользователю предлагается выбор из различных планет. Игрок выбирает необходимое ему количество этих объектов, расставляет их на игровом поле и запускает ракету. Ракета совершает полёт, смоделированный аналогично тому, как он проходил бы в реальных условиях.

Цель игры – пройти все уровни, в каждом уровне надо долететь до точки успешного финиша (галактики).

Пользователь может прочитать сводку о предлагаемых ему на выбор космических телах и узнать их характеристики, необходимые для удачного прохождения уровня.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в докум.) | № документа | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |