

Регламент соревнований программистов «симулятор полёта космического аппарата»

Предисловие

В этом состязании участникам предлагается написать интерактивную обучающую программу для имитации короткого полёта космического аппарата в поле силы тяжести. Программа должна помочь школьникам понять основные законы движения. Наглядная и интерактивная демонстрация моделируемых процессов наилучшим образом сказывается на уровне понимания и усвоения информации.

Форма участия в соревновании:

Участие индивидуальное.

Возраст участников 14 – 17 лет.

1. Условия состязания (заочный этап)

1.1. До проведения состязаний, заочно, участник должен написать базовую версию программы, реализовав функциональность и требования к программе, которые представлены в разделе 2.

1.2. Для разработки программы участник может использовать любую среду разработки, платформу, библиотеки, ресурсы, удовлетворяющие следующим условиям:

- а) Находится в свободном доступе для скачивания из Интернет;
- б) Не требующих активации или оплаты использования.

1.3. После регистрации, но не позднее, чем за 7 дней до проведения конкурса, участник обязан отправить на электронную почту konkurs@it-schools.org письмо (в теме указать ФИО участника), к которому приложен (вложением или ссылкой для скачивания) архивный файл, содержащий следующее:

1.3.1) Папка **Программа**, в которой находится скомпилированная под windows (на выбор: windows XP, windows 7 или windows 10 любой разрядности) и готовая к запуску программа, со всеми необходимыми для запуска файлами, если таковые имеются. Если программа не компилируемая, а написана для интерпретатора, то в инструкции по запуску (пункт 1.3.3) необходимо указать, какой интерпретатор использовать, как его установить и настроить.

1.3.2) Папка **Проект**, в которой находятся исходные файлы проекта с указанием, в какой среде создавался проект.

1.3.3) Файл **Запуск программы**, в котором приведена инструкция по запуску программы.

1.3.4) Файл **Описание**, в котором объясняется, как реализованы требования к программе (см. раздел 2): математическая модель и алгоритм полёта, управление двигателями аппарата, алгоритм проверки успешности посадки. Должны быть приведены фрагменты кода с комментариями и пояснениями.

1.4. Участник не допускается к участию в очном этапе, если:

а) архивный файл не был отправлен на почту организаторов или содержит не все требуемые материалы;

б) программа при выполнении всех указаний в инструкции не запускается;

в) в программе не реализованы требования к базовой версии программы (см. раздел 2).

2. Требования к базовой версии программы

Симуляция начинается с того, что аппарат покоится на стартовой площадке. Посадочная площадка расположена по высоте не ниже стартовой площадки. Перед пользователем ставится следующая задача: управляя двигателями аппарата, совершить перелёт на посадочную площадку, не вылетая за пределы области симуляции. У космического аппарата минимум три двигателя: один основной двигатель, направлен вниз, для противодействия силе тяжести, два маневровых – расположены по бокам и направлены вправо и влево.

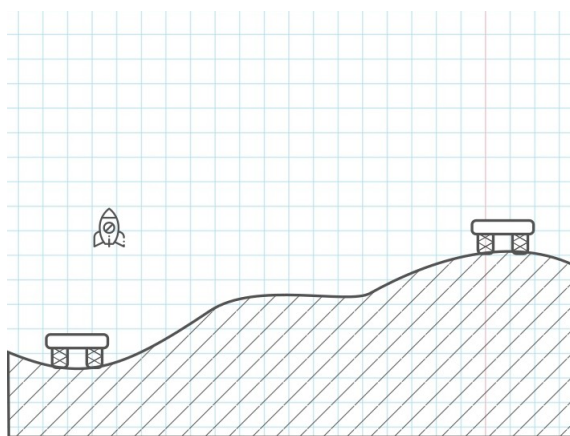
В программе должны быть реализованы:

1) Графический интерфейс с видом сбоку

Графический интерфейс представляет собой визуальное изображение основных объектов программы, с которыми взаимодействует пользователь:

- космический аппарат
- поверхность небесного тела
- стартовая площадка
- посадочная площадка
- космическое пространство в качестве фона

Участник может использовать любой вид графики и придать своей программе уникальное оформление и стиль. Приложение должно быть оконным. Размеры окна не менее 640x480 пикселей. При необходимости могут присутствовать стандартные элементы графического интерфейса (кнопки, меню и другие).



2) Соотношение размеров объектов симуляции

Космический аппарат: ширина к высоте соотносится как 4:3.

Посадочная и стартовая площадки: ширина каждой площадки в два раза больше ширины аппарата.

Область симуляции: по ширине и высоте в 16 раз больше космического аппарата.

3) Математическая модель полёта космического аппарата в поле силы тяжести для двумерного случая.

Двумерная модель полёта подразумевает моделирование механики движения в двух измерениях (горизонтальная ось и вертикальная ось).

Модель должна быть основана на законах классической механики Ньютона.

В модели должны учитываться:

- сила притяжения небесного тела, действующая на аппарат и направленная вниз;
- силы, создаваемые двигателями аппарата и действующие на него;
- масса аппарата, влияющая на его инерцию;
- сопротивление среды отсутствует.

Шаг модели по времени — 10 мс.

В модели допускается отсутствие вращения космического аппарата.

Ускорение свободного падения подбирается на усмотрение участника таким образом, чтобы свободное падение от верхней границы области до нижней границы длилось 3-6 сек.

4) Управление двигателями аппарата

Интерактивность модели заключается в том, что пользователь совершает полёт в ручном режиме, управляя включением и отключением двигателей. Участник сам решает, как будет осуществляться управление двигателями: с клавиатуры, экранными кнопками или регуляторами, мышкой или иными способами. Но управление должно быть интуитивно понятным или сопровождаться инструкцией по управлению аппаратом.

У космического аппарата минимум три двигателя: один основной двигатель, направлен вниз, для противодействия силе тяжести, два маневровых – расположены по бокам и направлены вправо и влево. Основной двигатель создаёт тягу, превышающую силу тяжести в два раза. Маневровые двигатели минимум в два раза слабее, чем основной.

5) Алгоритм определения успешного приземления на посадочную площадку ограниченного размера.

Конечная цель пользователя – совершить успешную посадку на посадочную площадку. Успешным считается приземление на верхнюю поверхность площадки, при этом в пределах площадки по-горизонтали должно находиться не менее половины ширины аппарата. Неуспешное – в случае посадки за пределами площадки (то есть при касании поверхности небесного тела любой частью аппарата) и в случае пересечения границ области симуляции.

При любом исходе симуляция останавливается и выводится оповещение об успешности или неуспешности посадки. Окно программы не должно закрываться автоматически.

3. Условия проведения очного этапа

3.1. На очном этапе состязания участникам выдаётся Главное задание, которое заключается в реализации дополнительных компонентов и возможностей программы, расширяющих её функциональность и улучшающих качество симуляции. За каждую функцию и возможность присуждаются баллы.

3.2. Список функций и возможностей сообщается непосредственно перед началом состязания и будет представлен в Приложении 1. Примерное количество: не менее 10. Все функции и возможности не зависят друг от друга, каждый пункт может быть реализован отдельно, в любом порядке.

3.3. Участник самостоятельно выбирает, что из предложенного он будет реализовывать и в каком порядке, исходя из своих возможностей, опыта, временных ограничений и баллов, которые он планирует заработать.

3.4. Пример предлагаемой возможности для реализации:

Дополнительная возможность	Баллы
Полноэкранный режим	
- добавить возможность переключаться в полноэкранный режим и обратно (в оконный)	3 балла

ВНИМАНИЕ: данного задания на конкурсе не будет.

3.5. За реализацию функциональности, отсутствующей в списке, баллы не присуждаются.

3.6. Для очного участия организаторы предоставляют ограниченное количество персональных компьютеров с установленными средами разработки: Lazarus, Qtcreator, Scratch, Python (с модулем pygame и средой разработки Geany). Иные среды программирования могут быть установлены по согласованию с организаторами конкурса не позднее, чем за 7 дней до проведения состязания.

3.7. Участнику разрешается принести личный ноутбук с предпочитаемым программным обеспечением.

3.8. На проведение очного этапа выделяется **от 3 до 4 часов**. Точное время будет объявлено в день мероприятия перед началом состязания. В 12:30 будет организован

обеденный перерыв длительностью 1 час, в течение которого все участники обязаны приостановить работу и освободить рабочие места. Все участники смогут продолжить работу по команде судей.

4. Судейство

4.1. Оргкомитет оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одному из участников.

4.2. Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.

4.3. Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.

4.4. По окончании состязания судьи осуществляют проверку и тестирование программы на компьютере участника. Перед проверкой участник обязан сообщить судьям, какие пункты Главного задания он выполнил, и продемонстрировать их в работе.

4.5. Участник обязан предоставить судьям возможность ознакомиться с исходным кодом программы.

5. Правило отбора победителей

5.1. Баллы начисляются за реализованные функции и возможности, соответствующие требованиям Главного задания.

5.2. Победитель определяется наибольшим количеством баллов.

5.3. Если на призовое место претендуют два или более участников, имеющих наибольшее количество баллов, то во внимание принимается качество оформления исходного кода (читаемость, наличие отступов, пробелов, комментариев, подпрограмм и функций) и визуальная составляющая программы (качество реализации компьютерной графики, общее эстетическое восприятие, графический стиль программы).



Приложение 1

Список функций и возможностей сообщается непосредственно перед началом состязания.