

## 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ В «МАТЕМАТИЧЕСКОМ КОНСТРУКТОРЕ»

### 1. Название компании – описание компании.

Фирма «1С» специализируется на разработке, издании, поддержке и дистрибуции компьютерных программ и баз данных делового и домашнего назначения. Начиная с 1996 года фирма «1С» занимается разработкой образовательных мультимедийных продуктов. Одним из направлений разработки образовательных продуктов является создание интерактивных творческих сред для школьников, среди которых математический, биологический и физический конструкторы.

### 2. Проблема.

Развитие пространственного мышления – одна из целей школьного курса геометрии. С появлением 3D-симуляторов и компьютерных игр достигнуть её, казалось бы, стало намного легче. Однако зачастую, необдуманное погружение ребёнка в виртуальную реальность приносит вместо ожидаемой пользы компьютерную зависимость и задержку в развитии, а его «победы» в компьютерных играх никак не отражаются (или отражаются отрицательно) на его успехах в изучении стереометрии.

Это противоречие можно разрешить, если использовать компьютер не как симулятор готовых пространственных объектов и ситуаций, а как средство для их моделирования. Самостоятельное создание компьютерных моделей пространственных тел и их комбинаций, построение сечений, получение тел вращения и т.д. требует от школьников понимания основных понятий и результатов курса геометрии, способствует более глубокому их усвоению.

В настоящее время существует довольно большое количество хороших программ (в основном, зарубежных) для 3D-моделирования. Однако все они, на наш взгляд, имеют один существенный педагогический просчёт: большое количество готовых инструментов избавляет школьника от необходимости думать. Этап *математического* моделирования (наиболее ценный в педагогическом отношении) даётся в таких программах в готовом виде и остаётся скрыт внутри той среды, с которой работает школьник.

Более выигрышным в этом отношении является использование систем так называемой *динамической геометрии*. Среди русскоязычных программ такого типа наибольшее распространение получила программа «1С:Математический конструктор». Не смотря на то, что по сути своей это «плоская» динамическая среда, при надлежащем знании геометрии она позволяет строить на экране динамические модели достаточно сложных пространственных тел и отношений. Некоторые примеры таких моделей уже были разработаны и даже включены в сам «Математический конструктор» в виде так называемых шаблонов построения. Но пока их явно недостаточно, о чём говорят и многочисленные запросы учителей на всевозможных конференциях и выставках по использованию «Математического конструктора» в обучении математике. Решить эту проблему и восполнить имеющийся спрос на такого рода модели и призван данный кейс.

### 3. Задание

- На основе изучения школьных учебников геометрии и опросов учителей математики выявить темы, которые могут быть источником для создания интересных компьютерных 3D-моделей
- Разработать сценарии для выбранных моделей, продумать возможность их реализации в «Математическом конструкторе»
- Изучить и описать математическую составляющую каждой модели; собрать необходимые для этого понятия, факты, формулы, уравнения.
- Создать коллекцию шаблонов и моделей в «Математическом конструкторе».
- Описать методику использования каждой модели в учебном процессе

### **Ожидаемый результат работы:**

1. Коллекция интерактивных 3D-моделей по школьному курсу геометрии, разработанных в среде «1С:Математический конструктор».
2. Методические рекомендации по использованию моделей в учебном процессе.
3. Рекомендации по доработке и улучшению интерактивной среды «1С:Математический конструктор».

### **4. Как решить задание?**

Этап 1. Теоретическая подготовка и предварительные исследования.

1. Проанализировать школьные учебники математики и выявить темы, которые могут стать источником для создания интересных компьютерных 3D-моделей. Провести обсуждение выбранных тем и моделей с учителями-предметниками.
2. Исследовать основные инструменты среды «1С:Математический конструктор» из разделов «Геометрия» и «Алгебра».
3. Изучить объектную модель среды и возможности программирования в ней на основе языка Java Script.

Этап 2. Разработка сценариев и математическое моделирование.

1. Разработка сценариев для выбранных на первом этапе моделей.
2. Изучение и описание математических понятий, фактов, формул, уравнений, необходимых для реализации каждой модели.
3. Подбор иллюстративного материала.
4. Разработка дизайна будущих моделей.

Этап 3. Разработка моделей и методики их использования.

1. Разработка шаблонов для выбранных на первом этапе моделей.
2. Создание моделей в интерактивной среде «1С:Математический конструктор».
3. Написание и отладка скриптов, необходимых для реализации каждой модели.
4. Разработка методики использования каждой модели в учебном процессе.
5. Аprobация в реальном учебном процессе.

### **5. Ориентировочный состав команды (роль, функция)**

«Предметник» - изучение учебников, консультации с учителями, апробация;

«Математик» - разработка математической модели;

«Конструктор» - создание модели в среде «Математический конструктор»;

«Дизайнер» - разработка внешнего вида модели;

«Программист» - расширение функционала модели за счёт сценариев на языке Java Script.

### **6. Требования к решению**

1. Коллекция моделей в формате .mkz, разработанных в среде «1С:Математический конструктор 6.1».

2. Отзывы учителей предметников о разработанных моделях и возможностях их использования в учебном процессе (формат .doc).

3. Презентация в любом удобном формате («живые модели», видеоролики, PowerPoint и т.п.), в которой будут отражены наиболее интересные особенности разработанной коллекции.

4. Протокол ошибок, обнаруженных в среде «1С:Математический конструктор 6.1» в процессе разработки (формат .doc).

5. Предложения по доработке и улучшению среды «1С:Математический конструктор 6.1» (формат .doc).

6. Видеоролик, представляющий команду и описывающий ход работы над проектом

(формат — ссылка на youtube.com).

## 7. Как будут использоваться результаты исследования?

Разработанная коллекция моделей и методические рекомендации по их использованию будут размещены в открытом доступе на сайте <http://obr.1c.ru>, а наиболее интересные из них включены в коллекцию, прилагаемую к очередной версии продукта «1С-Математический конструктор».

Отчёт о найденных ошибках и предложения по улучшению среды будут использованы разработчиками в последующих версиях продукта.

## 8. Кто может помочь в работе над кейсом?

Белайчук Олег Анатольевич, руководитель проекта «1С:Математический конструктор», [belo@1c.ru](mailto:belo@1c.ru)

## 9. Обучение по теме кейса

### 9.1. Для педагогов-кураторов команд

- 1) Ознакомительный вебинар для понимания задачи кейса — 22 сентября 2016 года, с 15 до 16 часов по московскому времени
- 2) дополнительно — вебинары/ скайп-встречи 1 раз в 2-3 недели (день и время – по согласованию)

### 9.2. Для участников конкурса

Варианты на выбор:

- 1) Вебинары/ скайп-встречи 1 раз в 2-3 недели (день и время – по согласованию);

## 10. Календарь работы над кейсом

Событие	Дата, месяц	Место проведения
Ознакомительный вебинар для педагогов-кураторов команд	22 Сентября 2016 года	Офис фирмы «1С», ул. Селезневская, д. 34
Ярмарка кейсов	14 октября 2016 г	Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова
Знакомство команд со специалистами компании, ответы на первые вопросы	Ноябрь	Офис фирмы «1С», ул. Селезневская, д. 34
Обучение команд	Ноябрь-январь, 1 раз в 2-3 недели	Вебинар/ скайп
Консультации педагогов	Ноябрь-январь, 1 раз в 2-3 недели	Вебинар/ скайп
Промежуточный отчет по Этапу 1 (на основе п. 4 – детального плана работ)	01.11.2016	Дистанционно
Промежуточный отчет по Этапу 2 (на основе п. 4 – детального плана работ)	25.12.2016	Дистанционно
Промежуточный отчет по	25.01.2017	Очно

Этапу 3 (на основе п. 4 – детального плана работ)		
Отборочный тур	Февраль-март 2017 г	Дистанционно
Конференция проектов	Март-апрель 2017 г	Очно

## 11. Какие школьные предметы будут полезны?

Математика, информатика, физика.

## 12. Дополнительная информация и вспомогательные материалы

- DVD «1С:Математический конструктор 6.1 + 300 моделей + Методическое пособие». Интерактивная творческая среда для создания математических моделей. М.: «1С-Паблишинг», 2015.
- Сайт <http://obr.1c.ru/educational/uchenikam/mathkit/>
- Сайт <http://javascript.ru/>
- Мастер-классы и лекции по ходу выполнения проекта.

## 13. Награды авторам лучших проектов

- Диплом от компании.
- Сертификат на обучение с помощью сервиса «1С:Школа Онлайн» (доступ к базе электронных учебных курсов по школьным учебным предметам).
- Лучшие модели будут размещены на сайте <http://obr.1c.ru> и будут использованы в коллекциях, поставляемых в школы с новой версией продукта.

## 14. Критерии оценивания работ по кейсу

### 1. Командная работа

0 – в команде нет четкого распределения ролей и зон ответственности, большая часть работы сделана одним из членов команды или куратором;

1 – в команде распределены роли и зоны ответственности, однако есть отдельные участники команды, чье присутствие в команде номинально – они переложили свои задачи на других участников;

2 – в команде распределены роли и зоны ответственности, работа над проектом проведена в соответствии с этим распределением, каждый из участников команды внес свой вклад в результаты работы над проектом.

### 2. Умение видеть проблему, сформулировать цель и достичь результата, отвечающего цели

0 – не видит проблемы, цель сформулирована нечетко, результат неясен

1 – проблему видит частично; чтобы понять цель приходится задавать много вопросов; результат достигнут частично

2 – видит проблему, четко формулирует цель, результат соответствует заявленной цели

### 3. Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения

0 – разделение на задачи отсутствует

1 – решение выделенных задач не в полной мере позволяет достичь цели проекта

2 – решение выделенных задач в полной мере позволяет достичь цели проекта

### 4. Выполнение этапа «Исследование» по теме кейса [оценивается в том случае, если этап «Исследование» необходимо для достижения цели проекта]

#### 4.1. владение понятийным аппаратом

0 – совсем не владеет;

1 – частично может объяснить понятия;

2 – владеет достаточно для работы над проектом и достижения цели проекта

#### 4.2. изучение истории вопроса и опыта решения данной проблемы со ссылками на источники

0 – не изучалось;

1 – изучалось, но не достаточно для достижения цели проекта;

2 – изучалось достаточно для достижения цели проекта

#### **4.3. уместное использование теоретических знаний для достижения поставленной цели**

0 – совсем не использует теоретические знания, хотя это нужно для достижения поставленной цели;

1 – использует частично;

2 – использует теоретические знания там, где это нужно для достижения цели проекта.

#### **4.4. выбор методов исследования (например, интервью; анкетный опрос; проведение эксперимента и тд)**

0 – методы выбраны не адекватно поставленной цели;

1 – методы выбраны адекватно поставленной цели, но не обоснованно;

2 – методы выбраны адекватно и обоснованно.

#### **4.5. анализ результатов**

0 – нет анализа результатов исследования;

1 – анализ результатов есть, но не связан с целью проекта;

2 – анализ результатов есть и связан с целью проекта.

### **5. Выполнение этапов «Проектирование» и «Прототипирование» по теме кейса**

#### **5.1. наличие нескольких альтернатив решения кейса**

0 – нет;

1 – есть, но перечень далеко не исчерпывающий;

2 – приведен почти исчерпывающий или исчерпывающий перечень альтернатив решения кейса.

#### **5.2. обоснованность критериев выбора решения**

0 – отсутствует;

1 – критерии выбора приведены, нет обоснования, почему выбраны именно эти критерии, нет четкого соответствия с поставленной организацией-работодателем задачей;

2 – критерии выбора решения приведены и обоснованы, соответствуют задаче, поставленной организацией-работодателем.

#### **5.3. практическая апробация возможных решений (например, проведение эксперимента, пробного действия и т.д.)**

0 – способ выбора решения носит теоретический характер;

1 – в ходе выбора решения использовались пробно-поисковые действия (проведение эксперимента, пробного действия и т.д.), однако результаты этих действий не полностью учтены/ проанализированы при выборе решения;

2 – в ходе выбора решения использовались пробно-поисковые действия (проведение эксперимента, пробного действия и т.д.) и результаты этих действий полностью учтены/ проанализированы при выборе решения.

#### **5.4. прототип предлагаемого решения**

0 – отсутствует;

1 – есть, но не соответствует требованиям, указанным организацией-работодателем в кейсе, а также целям, поставленным командой;

2 – есть и соответствует требованиям, указанным организацией-работодателем в кейсе и целям, изначально поставленным командой.

#### **5.5. значимость для практики, возможность реализации**

0 – предлагаемое решение не может быть реализовано;

1 – предлагаемое решение может быть реализовано, однако неэффективно по сравнению с другими существующими решениями;

2 – предлагаемое решение может быть реализовано и эффективно по сравнению с другими существующими решениями.

### **6. Качество презентации**

#### **6.1. умение структурировать материал, логично и последовательно его излагать**

0 – совсем не умеет;

1 – структура материала и логика подачи нуждается в доработке;

2 – ясная логика и структура подачи материала.

#### **6.2. умение объяснить и защитить свои идеи**

0 – совсем не умеет;

1 – отдельные идеи объясняются хорошо;

2 – команда убедительно отстаивает свои идеи.

**7. Оригинальность решения**

0 – в проекте нет оригинальных идей и подходов

1 – есть отдельные оригинальные идеи

2 – в проекте наблюдается действительно творческий подход

**15. Допуск команд к решению кейса**

**Количество команд, которые могут решать кейс:** до 10 команд

**Географическое местоположение команд, которым целесообразно решать кейс:** без ограничений

**Необходимость мотивационного эссе:** да

**Необходимость прохождения тестирования:** нет