

Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина
Кафедра Конструирования и графики

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ИЗ РАЗДЕЛА «ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ» И ИХ ПРОВЕРКИ

Бойков Алексей Александрович

albophx@mail.ru

Федотов Александр Михайлович

fam1950@bk.ru

Иваново, 2018

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

- В ходе изучения курса начертательной геометрии студент-первокурсник должен в короткий срок овладеть новыми для себя знаниями и приобрести разнообразные практические навыки.
- В условиях сокращения числа аудиторных часов значительную часть работы студент вынужден выполнять самостоятельно.
- Информационные технологии обеспечивают «наглядность» учебных материалов (анимации, презентации и трехмерные модели), позволяют осуществить экспресс-контроль знаний (компьютерное тестирование), но контроль приобретенных навыков (проверка решений задач) в настоящее время выполняется преподавателем. Число задач и заданий, которые может проверить преподаватель и указать на ошибки, не снижая качества проверки, ограничено.
- Становится актуальным ***создание технических средств компьютерной проверки решений графических задач и заданий***, доступных для самостоятельной работы.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

- Целью настоящей работы является создание технического средства, которое может использоваться студентами в ходе самостоятельной работы для проверки правильности решений задач начертательной геометрии из раздела «Точка, прямая, плоскость».

Были сформулированы следующие задачи:

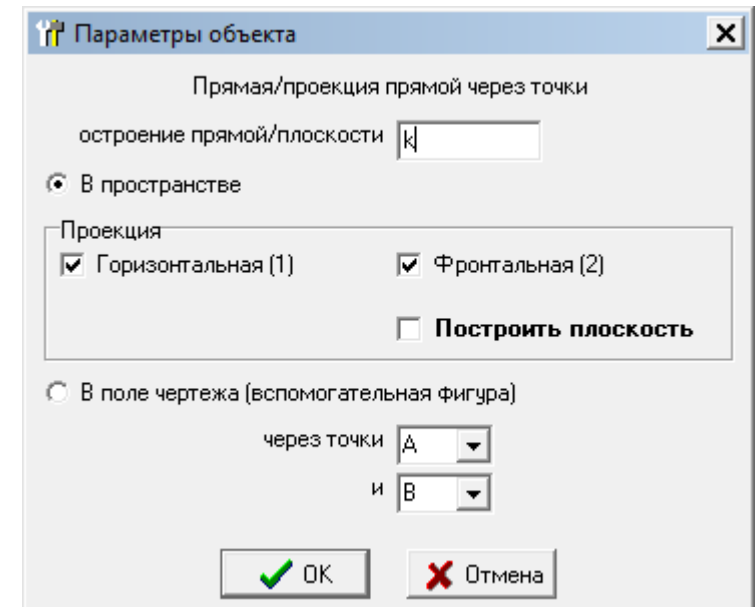
- Поскольку в самом начале обучения студенты еще не владеют навыками работы с геометрическими редакторами типа САД-систем, необходимо обеспечить возможность решения графических задач – создать простой геометрический редактор.
- Обеспечить возможность проверки правильности решения.
- Обеспечить возможность использования созданного редактора с функциями проверки решений для самостоятельной работы.

ИНТЕРФЕЙС ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Вид окна геометрического редактора



Ввод параметров построения



ОБЪЕКТЫ РЕШЕНИЯ И КОМАНДЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

Объекты решения:

- Точки – $1, 2, \dots, A, B, \dots, 1', B''$.
- Прямые – $a, \dots, k, m', t, \dots, w''$.
- Отрезки – $AB, KL, 12$.
- Плоскости – $\alpha (\alpha), \dots, \omega (\omega)$.

Вспомогательные объекты (объекты поля чертежа):

- Точки ($1^*, A^{**}, \dots$), прямые (a^*, m^{**}, \dots), отрезки ($1_1A^*, A^*, B^{**}$).

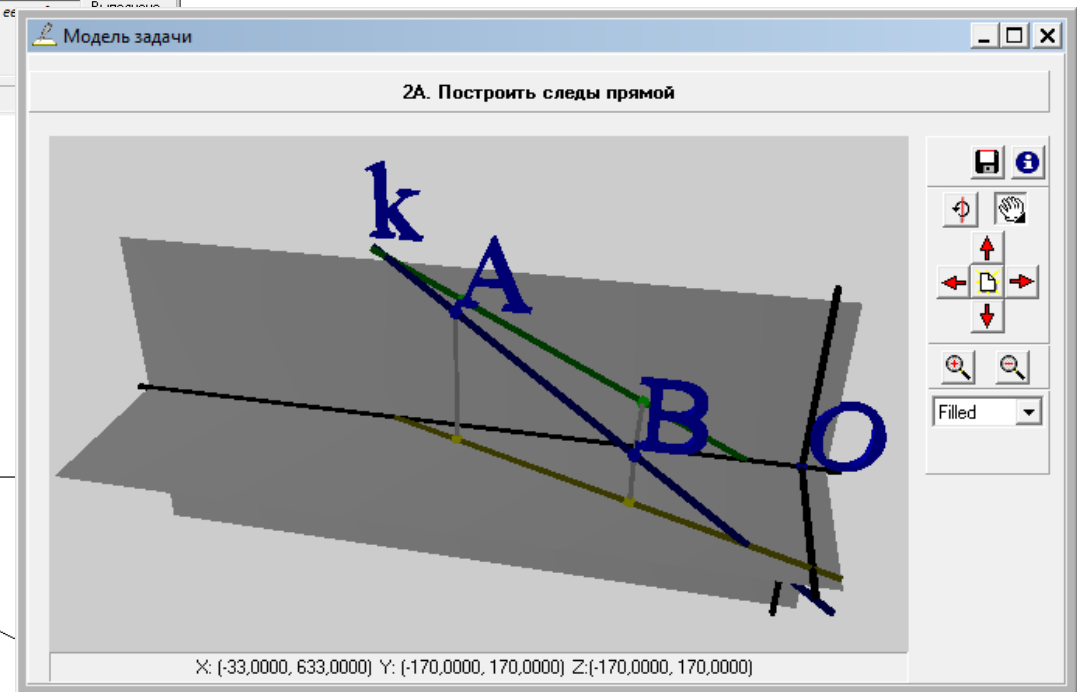
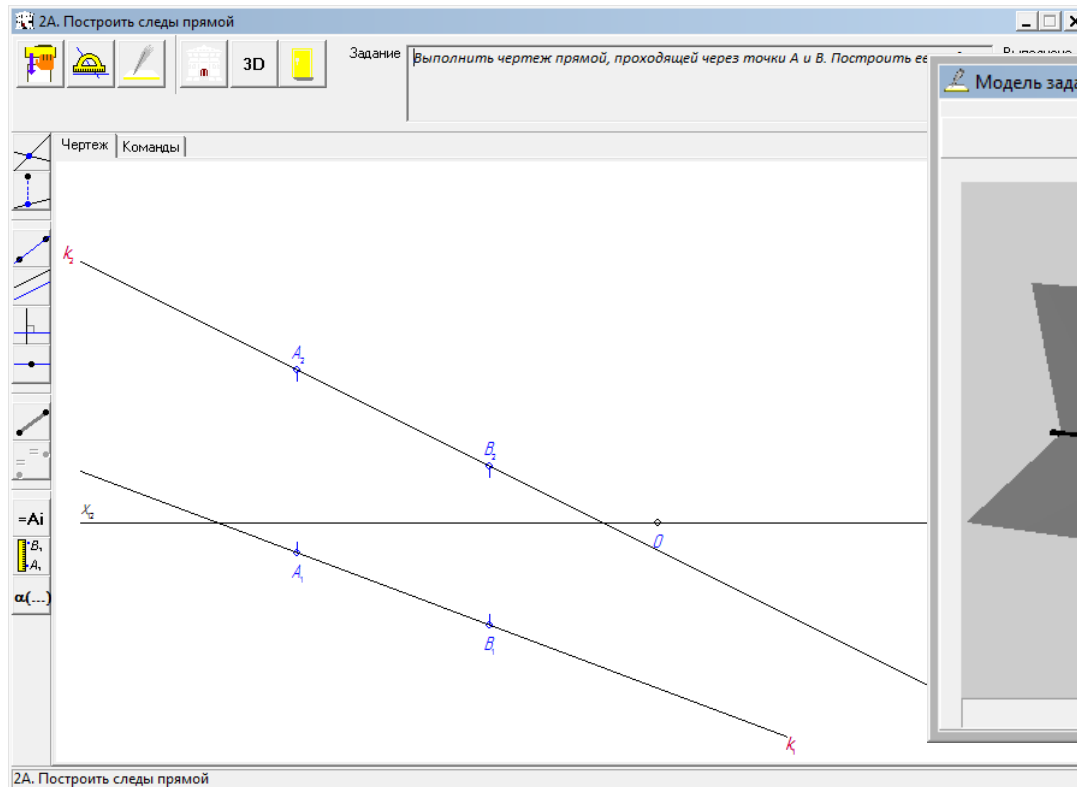
Команды редактора (построения):

- Построение проекций точек или вспомогательных точек.
- Построение проекций прямых или вспомогательных прямых.
- Построение проекций отрезков или вспомогательных отрезков.
- Построение вырожденных проекций плоскостей.
- Вертикальная и горизонтальная линейка.

СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ В ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ

Представление решения в виде
чертежа (основной режим)

Представление в виде
наглядного интерактивного
изображения



ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ РЕШЕНИЯ

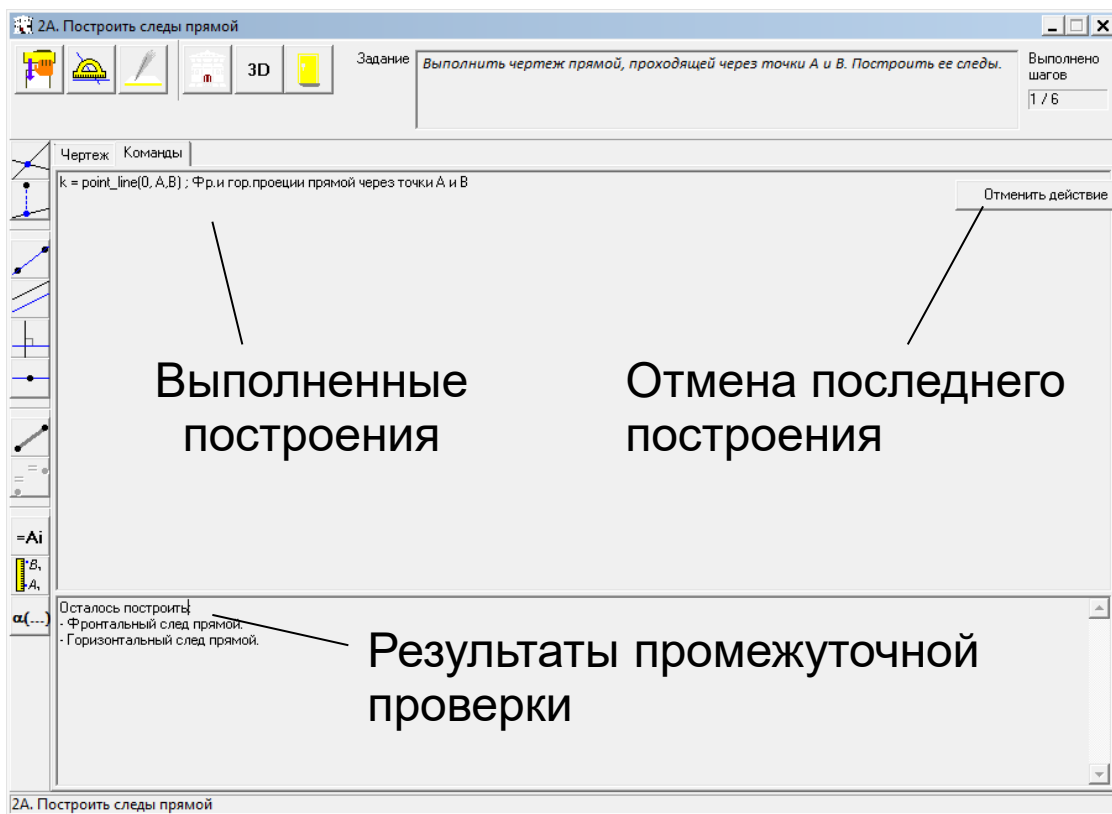
Условия правильности решения кодируются при помощи эталона, который позволяет учитывать:

- точное **соответствие параметров** пространственной фигуры (верно построен объект),
- **наличие групп** (верно построены два и более объектов),
- возможность **альтернативных решений** (верно построен один из требуемых наборов),
- наличие **геометрических условий** (требуемый объект не определен, но дан набор условий),
- система автоматически проверяет отсутствие на чертеже **второй проекции** точки или прямой, корректность расположения проекций точек и прямых.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ РЕШЕНИЯ В ГЕОМЕТРИЧЕСКОМ РЕДАКТОРЕ

Просмотр алгоритма решения и промежуточная проверка

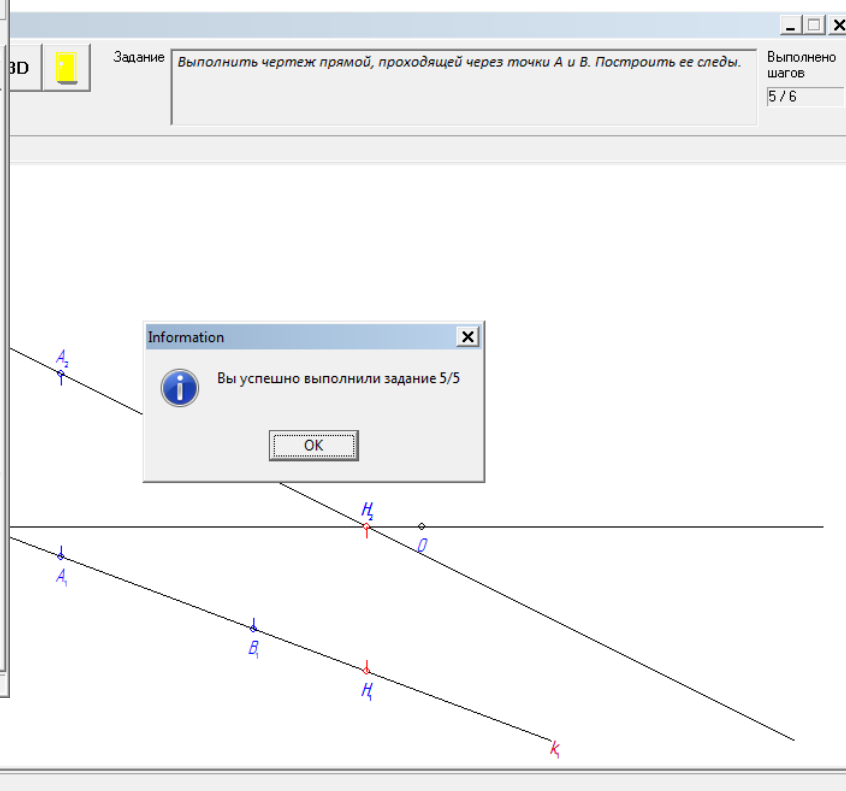
Сообщение об успешном решении задачи



Выполненные построения

Отмена последнего построения

Результаты промежуточной проверки

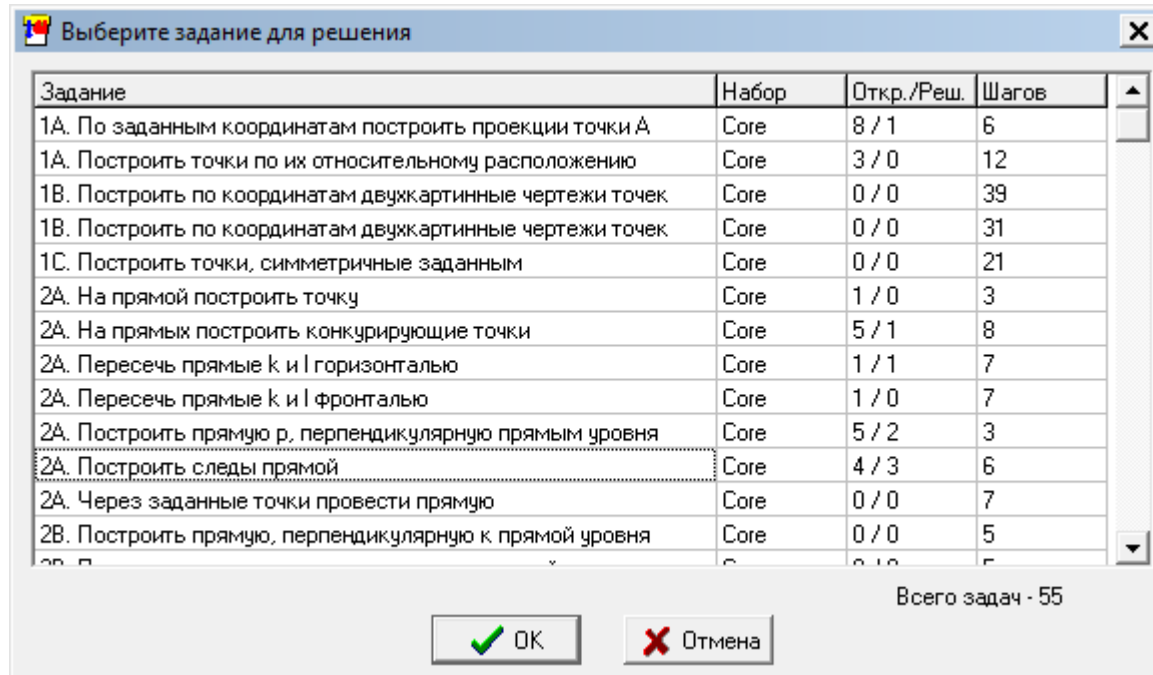


ОРГАНИЗАЦИЯ ДОСТУПА К ХРАНИЛИЩУ ЗАДАНИЙ

Редактор может использоваться в двух режимах:

- С собственной копией хранилища заданий.
- С интернет-доступом к удаленному хранилищу заданий.

Окно выбора задачи из списка,
сформированного после обращения к портативному или
удаленному хранилищу заданий



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Создан редактор с функциями проверки решений задач начертательной геометрии из раздела «Точка, прямая, плоскость». Планируется расширение набора инструментов редактора и классов задач, которые могут быть решены и проверены автоматически.
- Обеспечена возможность использования редактора в ходе самостоятельной работы, на семинарах под контролем преподавателя или в режиме контрольной проверки.
- В настоящее время проводятся исследования по созданию эффективного метода применения редактора в учебном процессе: требуется составить подходящие наборы задач, уточнить формулировки условий задач и подсказок, обеспечить простоту освоения приемов работы с редактором и возможность накопления статистических данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] **Вольхин** К.А. Проблемы графической подготовки студентов технического вуза [Текст] / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Геометрия и графика. — 2014. — Т. 2. — № 3. — С. 24–28. — DOI: 10.12737/6522..
- [2] **Бойков** А.А. Верифицируемость инженерно-графических задач как необходимое условие эффективной самостоятельной работы [Текст] / А.А. Бойков // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. — Пермь, 2016. — С. 177–190.
- [3] **Ваванов** Д.А. Обзор компьютерных технологий, применяемых при обучении начертательной геометрии [Текст] / Д.А. Ваванов, А.В. Иващенко // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 2. — С. 54–57. — DOI: 10.12737/792.
- [4] **Тен** М.Г. Формирование профессиональных компетенций студентов технических специальностей в процессе графической подготовки [Текст] / М.Г. Тен // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 1. — С. 59–63. — DOI: 10.12737/10459.
- [5] **Александрова** Е.П. Организация графической подготовки студентов на основе информационно-коммуникационных технологий [Текст] / Е.П. Александрова, К.Г. Носов, И.Д. Столбова // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. — Пермь, 2017. — С. 37–54.
- [6] **Бойков** А.А. Автоматизация проверки инженерно-графических заданий [Текст] / А.А. Бойков // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. — Пермь, 2016. — С. 99–120.

Доклад окончен. Благодарю за внимание!

Бойков Алексей Александрович
albophx@mail.ru