

Мешкова Татьяна Николаевна

DreiDGeo – ПРОГРАММА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ

От редакции: в этом номере журнала помещена новая статья Г. Шумана, который исследует возможности различных пакетов динамической геометрии для преподавания математики. Статья эта посвящена оригинальной оболочке DreiDGeo, позволяющей средствами аналитической геометрии строить стереометрические чертежи. Оболочка DreiDGeo может заинтересовать читателя по двум признакам. Во-первых, как инструментальное средство, реализующее и визуализирующее основные операции аналитической геометрии, которую начинают изучать в старших классах школы и продолжают на первом курсе вузов. Во-вторых, как средство построения стереометрических конструкций, например, сечений многогранников. Оболочка DreiDGeo распространяется свободно и размещена на диске к журналу. К сожалению, язык оболочки – немецкий, поэтому редакция сочла целесообразным сопроводить ее методической разработкой, выполненной Т.Н. Мешковой и посвященной изучению основных возможностей DreiDGeo. В приведенной ниже выдержке из этой разработки продемонстрированы оба направления использования оболочки. Полностью разработка помещена на диске к журналу: она состоит из HTML-рекомендаций и файлов, созданных в среде DreiDGeo и посвященных задачам на построение сечений.

DreiDGeo – программа для изучения стереометрии, а точнее, аналитической трехмерной геометрии. У нее довольно много возможностей, однако для решения школь-

ных задач необходимы лишь некоторые ее функции. Эти функции подробно разобраны в электронной версии рекомендаций (см. приложение на диске).

В статье мы рассмотрим, как выполняются в этой среде три базовые стереометрические операции – построение точки, построение прямой по двум точкам, построение плоскости по трем точкам, а также пример одной задачи на построение сечения.

ПОСТРОЕНИЕ ТОЧКИ

При щелчке правой кнопкой мыши по окну построений на экране появится меню, в котором следует выбрать первый пункт «Punkt durch Neueingabe festlegen...» (рисунок 1).

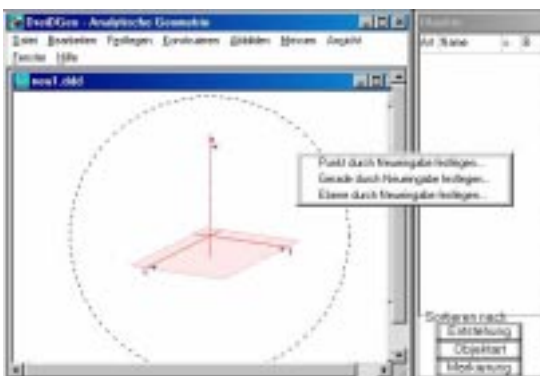


Рисунок 1.

После этого появится меню для построения точки (рисунок 2), ее можно построить, например, по трем координатам. После ввода координат в соответствующие поля для x , y , z следует щелкнуть по кнопке «ОК».

Теперь точка P_1 отображается на правой панели для объектов. Доступ к ней осуществляется двойным щелчком мыши по соответствующей записи на панели (рисунок 3).

ПОСТРОЕНИЕ ПРЯМОЙ ПО ДВУМ ТОЧКАМ

Сначала следует выделить две точки, по которым будет построена прямая. Затем щелчком правой кнопкой мыши вызвать меню, в котором следует выбрать первый пункт второй части меню «Gerade durch markierte Objekte festlegen...» (рисунок 4).

После этого на чертеже отобразится построенная прямая (рисунок 5).

DreiDGeo – программа аналитическая, так что для работы в ней надо использовать различные способы задания и свойства геометрических объектов.

1. У параллельных прямых в параметрическом задании коэффициенты при одноименных параметрах совпадают.

2. Чтобы прямая проходила через данную точку, необходимо и достаточно, чтобы координаты точки были свободными членами (взятыми в соответствующем порядке) в параметрическом задании прямой.

Выбрав в меню построений второй пункт «Gerade durch Neueingabe festlegen...», получим форму для заполнения.

Коэффициенты при первой степени у прямых g_1 (исходной) и g_2 (требуемой) должны совпадать (рисунок 6).



Рисунок 2.

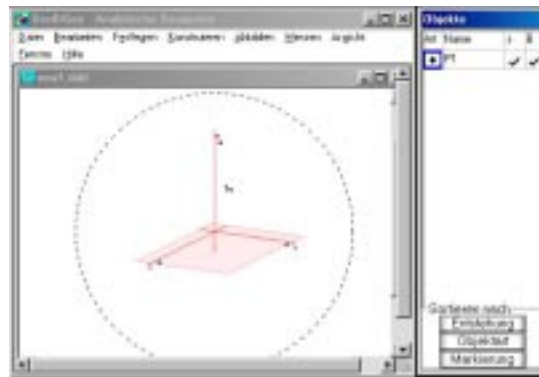


Рисунок 3.

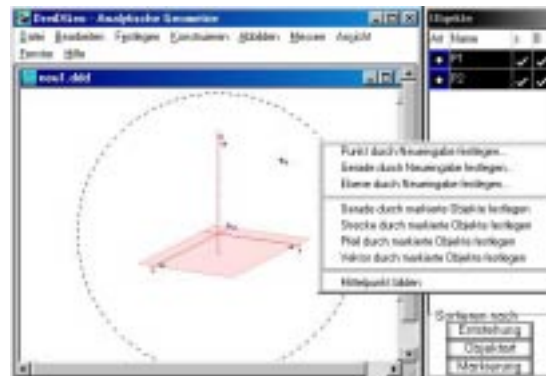


Рисунок 4.

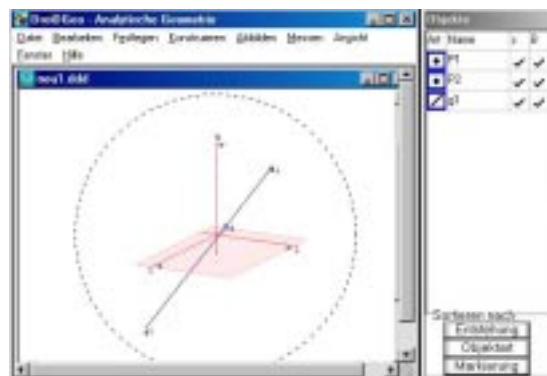


Рисунок 5.

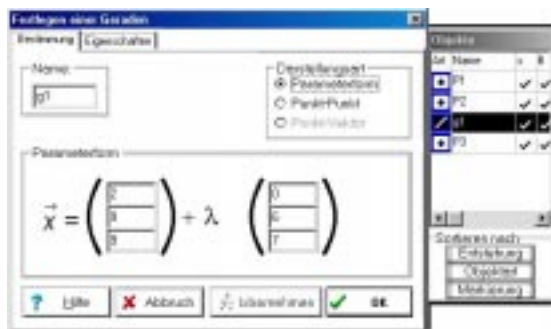


Рисунок 6.

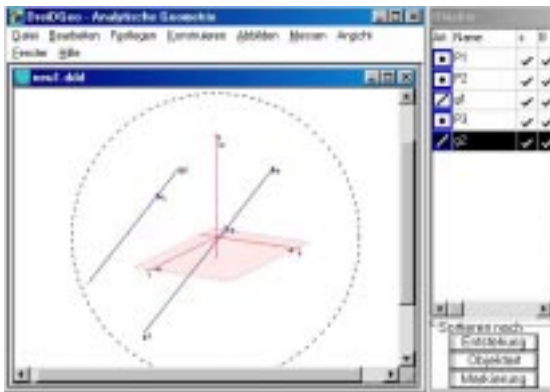


Рисунок 8.



Рисунок 7.

Параметрическую форму прямой g_1 можно увидеть, вызвав меню для этой прямой и выбрав в нем «Parameterform».

Координаты точки можем получить, вызвав меню для соответствующей точки (рисунок 7).

Итак, получили параметрическое задание требуемой прямой.

Прямая g_2 параллельна прямой g_1 и проходит через точку P_2 (рисунок 8).

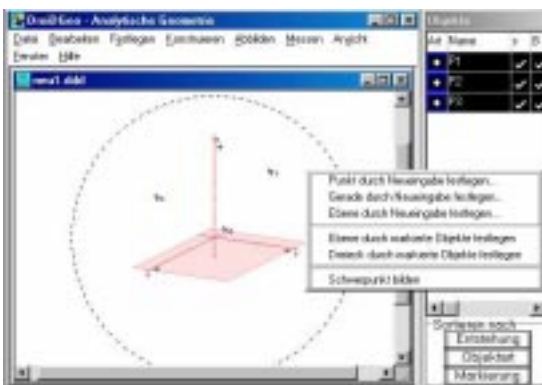


Рисунок 9.

ПОСТРОЕНИЕ ПЛОСКОСТИ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ

Чтобы получить плоскость, содержащую три данные точки, следует выделить эти три точки и выбрать в меню пункт «Ebene durch markierte Objekte festlegen» (рисунок 9).

После этого получим требуемую плоскость (рисунок 10).

Можно изменить ее свойства, например, прозрачность и цвет. Для этого в окне

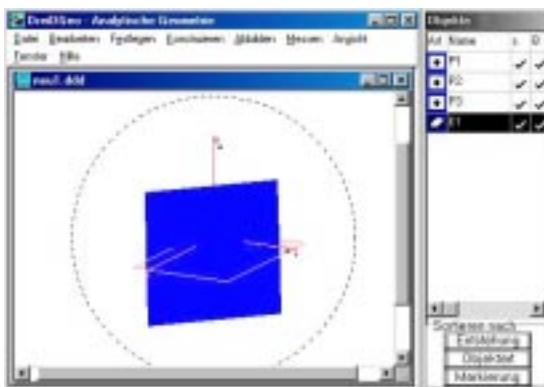


Рисунок 10.



Рисунок 11.



Рисунок 12.

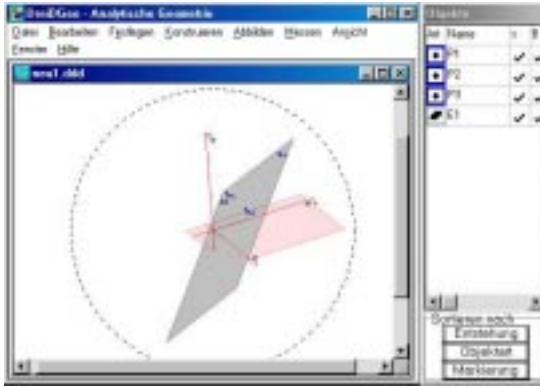


Рисунок 13.

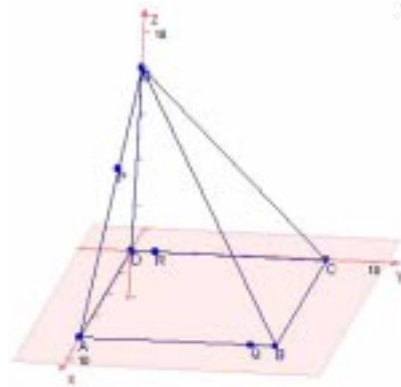


Рисунок 14.

свойств следует выбрать вкладку «Eigenschaften» и в меню «Transparenz» увеличить значение соответствующего поля на единицу (рисунок 11).

Чтобы изменить цвет, следует щелкнуть по меню «Farbe» – появится панель цветов (рисунок 12).

Теперь плоскость выглядит так (рисунок 13).

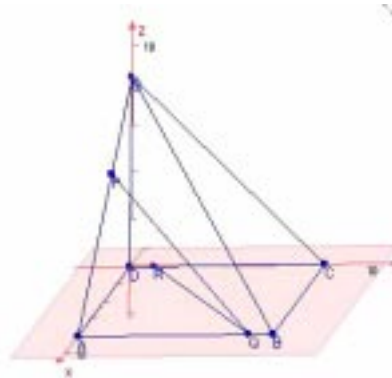


Рисунок 15.

ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ

Условие задачи показано на чертеже (рисунок 14).

Надо построить сечение четырехугольной пирамиды, проходящее через две точки на противоположных сторонах основания и одну – на боковом ребре.

Очевидно, что две стороны сечения мы получим, как только соединим отрезками соответствующие точки, лежащие на гранях пирамиды (рисунок 15).

Теперь нужно получить вторую точку в плоскости ASD, для чего построим след. Чтобы получить точку следа (точку P_1), пересечем прямые QR (g_1) и AD (g_2).

P_1 принадлежит плоскости сечения, так как лежит на прямой плоскости сечения QR , а также плоскости ASD , так как принадлежит прямой AD (рисунок 16).

Построим след (прямую g_3) по точкам P_1 и P . Пересечем его с ребром SD – получим точку сечения P_2 (рисунок 17).

Уберем дополнительные построения и, соединив точку P_2 отрезками с точками

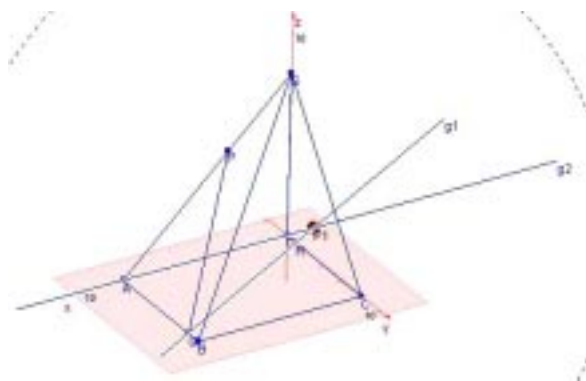


Рисунок 16.

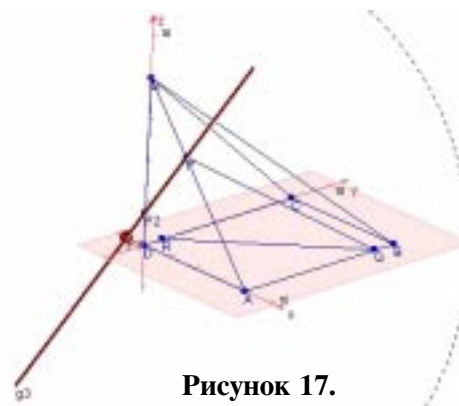


Рисунок 17.

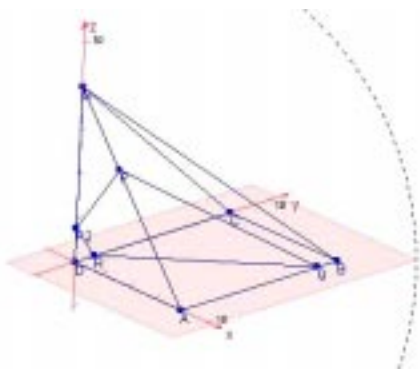


Рисунок 18.

R и P , получим недостающие стороны сечения (рисунок 18).

Теперь можем сопоставить построенное сечение с плоскостью E_1 , построенной по трем точкам P, R, Q с помощью одного

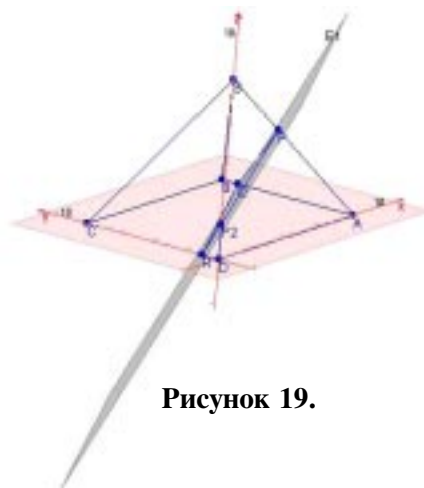


Рисунок 19.

из элементарных построений Dreidgeo. Построенное сечение лежит в плоскости E_1 , в чем можно убедиться, открыв файл task3.ddd и вращая систему координат (рисунок 19).



Наши авторы, 2003.
Our authors, 2003.

*Мешкова Татьяна Николаевна,
студентка 3 курса математико-
механического факультета СПбГУ.*