

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ КАЛЬКУЛЯТОРОВ И СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Хотомцева М. А.

БНТУ, Минск, Беларусь, marina.hotomceva@gmail.com

Дистанционное обучение предоставляет широкие возможности использования графических калькуляторов и систем компьютерной математики, которые зачастую недоступны преподавателю в аудитории.

Рассмотрим применение популярного графического пакета Desmos. Возможности, которые он предоставляет таковы:

- Построение явно заданных кривых в декартовой системе координат.
- Построение неявно заданных кривых в декартовой системе координат.
- Построение параметрически заданных кривых.
- Построение кривых в полярной системе координат.
- Построение областей, заданных системой неравенств.
- Использование анимированных картинок с помощью привязки объектов к функциям с параметрами.

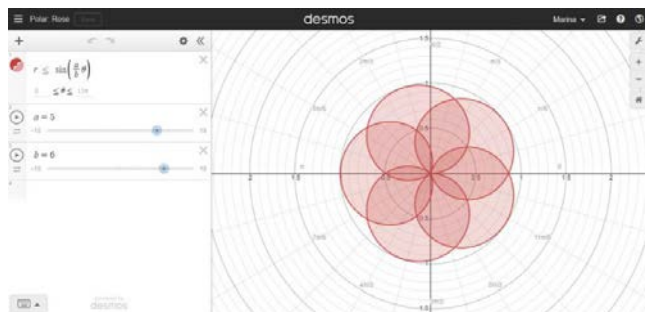


Рисунок 1 – Построение семейства полярных кривых с использованием двух параметров

В процессе чтения лекции в on-line режиме с использованием Microsoft Whiteboard использование Desmos облегчает и ускоряет процесс построения кривых и позволяет сосредоточиться на вычислительных аспектах решения.

При изучении таких разделов интегрального исчисления, как «Теория рядов», в калькуляторе можно визуально проверить правильность вычисления коэффициентов ряда Фурье при моделировании функции.

Пример1. Построить ряд Фурье функции $f(x) = x$ на интервале $[-\pi, \pi)$ с периодом 2π .

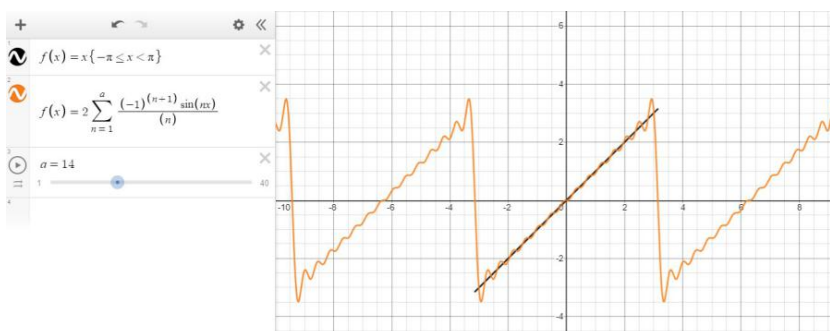


Рисунок 2 – Приближение функции рядом Фурье

При изучении трехмерного интегрального исчисления студенты сталкиваются с проблемой визуализации математических объектов в трехмерном пространстве. Система GeoGebra может быть использована для улучшения понимания взаимоотношений между математическими объектами.

GeoGebra – это бесплатная, кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику, в одном удобном для использования пакете.

Кроме того, у программы богатые возможности работы с функциями (построение графиков, вычисление корней, экстремумов, интегралов и т. д.) за счет команд встроенного языка (который также позволяет управлять и геометрическими построениями).

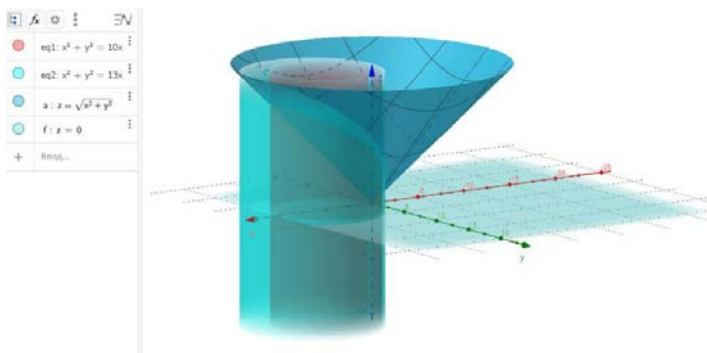


Рисунок 3 – Пример построения пересечения поверхностей при расстановке пределов интегрирования в тройном интеграле

В начале изучения темы «Поверхности второго порядка» студентам сложно думать о трехмерных поверхностях. Рисунки на доске при чтении лекций не дают полного представления о них, но, когда в GeoGebra модели можно увеличивать, уменьшать, вращать, переворачивать, это позволяет лучше визуализировать математические объекты в своем уме.

В процессе преподавания специальных курсов математических дисциплин, например, «Дифференциальной геометрии и основ теории поверхностей» в on-line неocenимую помощь лектору окажет использование инструментов, заложенных в систему CalcPlot3D.

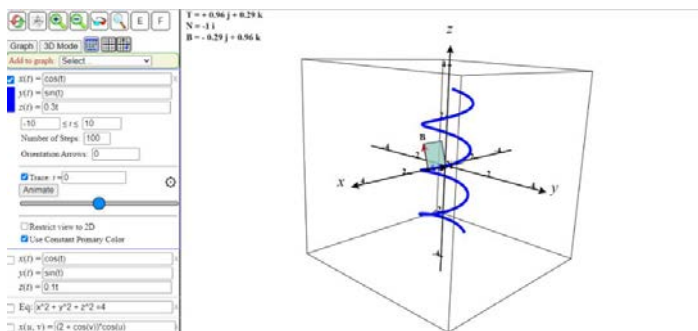


Рисунок 4 – Пример построения трехгранника Френе пространственной кривой

В системе содержится большое количество примеров двумерных и трехмерных пространственных кривых и поверхностей, заданных явно, неявно и параметрически. Мы можем находить пересечение поверхностей, заданных разными способами. Присутствует возможность наблюдения за построением поверхности вращения.

Другой аспект использования этого (или любого другого) инструмента визуализации в контексте on-line занятия заключается в том, что он позволяет сделать математические концепции более интуитивно понятными и доступными для учащихся, помогая им увидеть не только правильные шаги для решения проблемы, но почему решение имеет смысл визуально в графическом контексте. Например, мы можем визуально проверить, что уравнения линии пересечения двух поверхностей действительно содержатся в этом пересечении в 3D.

И, помимо визуальной проверки решений, мы также можем изучить серию наглядных примеров, чтобы помочь учащимся обнаружить взаимосвязи и ограничения. Например, если увидеть, что движение по кривой будет иметь постоянную скорость, когда вектор ускорения движения всегда ортогонален вектору скорости движения (и скорость не будет постоянной, когда вектор ускорения не всегда ортогонален вектору скорости).

Использование графических калькуляторов и систем компьютерной математики при дистанционном обучении вызывает у студентов интерес и мотивирует к дальнейшему и более глубокому изучению математических дисциплин.