

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СУММ В СИСТЕМЕ «GEOGEBRA»

*Дубинин Даниил Николаевич, Купчик Данила Александрович,
студенты 1-го курса кафедры «Геодезии и аэрокосмических геотехнологий»
(Научный руководитель – Хотомцева М.А., старший преподаватель)*

На сегодняшний день существует множество математических программ для решения определённых типов задач, а также специальных типов программ, называемых графическими калькуляторами для построения графиков функций и поверхностей. При изучении курса математики мы использовали Wolfram Mathematica, Desmos, GeoGebra и CalcPlot3D.

GeoGebra – математическая система, которую можно использовать практически на всех уровнях образования. Язык, на котором написана программа предоставляет большие возможности для анимации.

В нашей работе мы продемонстрируем построение интегральных сумм. Для начала выясним, что такое интегральная сумма. Пусть функция $y=f(x)$ определена и ограничена на отрезке $[a;b]$ на n частей точками x_1, x_2, \dots, x_n . Длина отрезка будет вычисляться по формуле $\Delta x_k = x_k - x_{k-1}$. На каждом отрезке выбираем точку ξ и составляем сумму: $\sum f(\xi_k) \Delta x_k$ (эта сумма и называется интегральной суммой). Геометрический смысл интегральных сумм представляет собой сумму площадей прямоугольников. Различают нижнюю и верхнюю суммы Дарбу, интегральные суммы по левым концам, по правым концам интервалов, по серединам интервалов.

В нашей программе можно изменять аналитическое задание функции, отрезок интегрирования, количество отрезков разбиения. Для наглядности сразу вычисляется интеграл, значение которого равно точному значению площади.

Для того чтобы визуализировать интегральную сумму, возьмём, например, следующую функцию: $f(x) = 0.5x^2 + 1$, заданную на промежутке $[-2,3]$ и количество отрезков разбиения равное 10. Вводим все значение в программу и получаем следующий результат (рис.1)

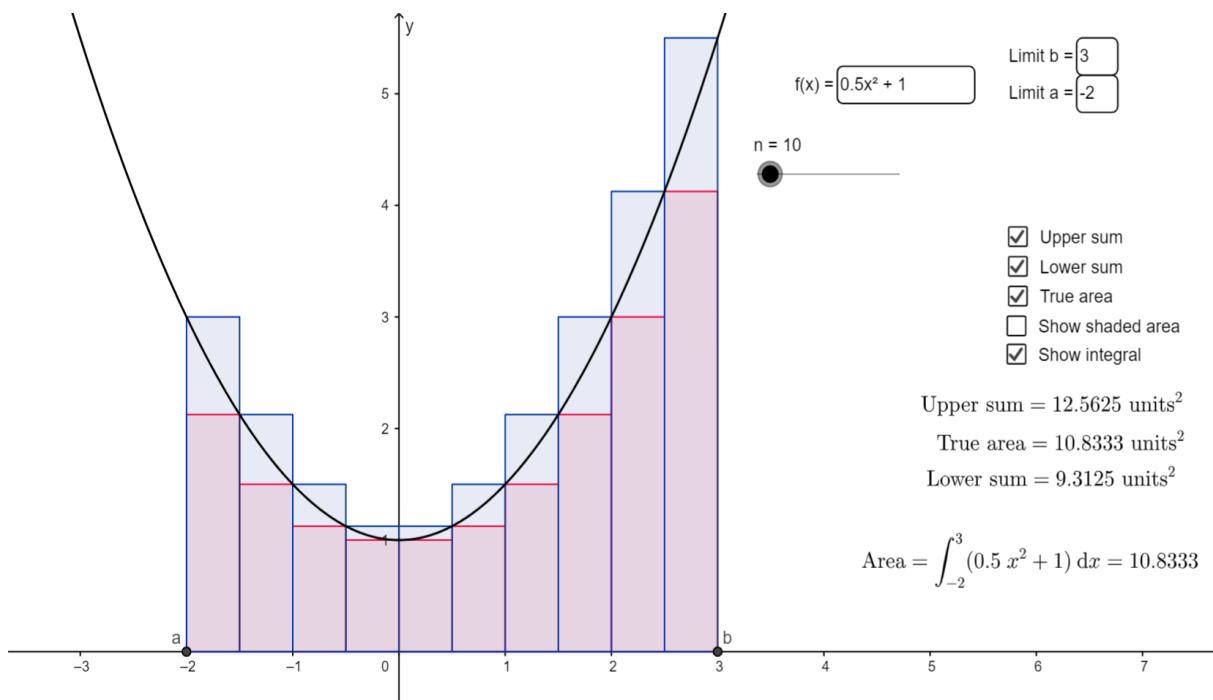


Рисунок 1 – Приближение площади нижней и верхней суммами Дарбу

Из рисунка 1 видим, что GeoGebra построила график и посчитала верхнюю и нижнюю сумму Дарбу, а также сумму всех площадей прямоугольников.