

## НАХОЖДЕНИЕ ОБЪЕМА ЭЛЕМЕНТА МАЛОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ ФОРМЫ

*Иванцевич Александра Олеговна, Буян Дарья Аркадьевна, студенты 2-ого  
курса кафедры «Профессиональное обучение и педагогика»  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Коваленок Н.В., старший преподаватель)*

Строительство является одной из ведущих отраслей промышленности, которая развивается и ее масштабы растут с каждым годом.

Математика играет огромную роль в проектировании и строительстве разного рода сооружений, так как изготовление любых конструкций требует точности математических расчетов. Необходимо уметь находить объемы и площади различной сложности фигур, центры тяжести, плотность и количество материала (бетон, кирпич, блоки и т.д.).

На примере малой архитектурной формы (декоративного ограждения), которую мы придумали и начертили в виде объемных элементов, соединенных друг с другом и закрепленных сверху и снизу арматурой (Схема 1), найдем объем одного такого элемента. Это необходимо для того, чтобы в дальнейшем рассчитать количество материала, вес нашей архитектурной формы, стоимость и др.

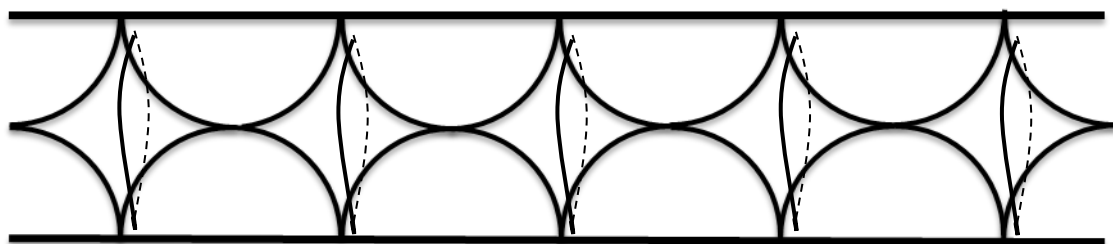


Рисунок 1 – Декоративное ограждение

Элемент нашего декоративного ограждения можно представить, в виде фигуры называемой астроидой, (рис.1) которая при вращении вокруг оси X образует тело вращения, объем которого определяется по формуле:

$$V = \frac{2}{3} \pi \int_{\alpha}^{\beta} r^3 \sin \varphi d\varphi$$

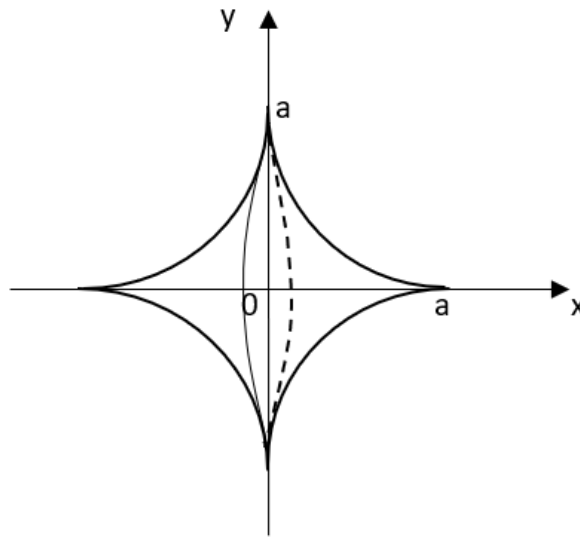


Рисунок 2 – Астроида

Из параметрических уравнений астроида находим, что при  $x=0$   $t=\frac{\pi}{2}$ , при  $x=a$   $t=0$ .

Тогда

$$V = 2\pi \int_{\frac{\pi}{2}}^0 a^2 \sin^6 t (-3a) \cos^2 t t dt =$$

$$6a^3 \pi \int_{\frac{\pi}{2}}^0 (1 - \cos^2 t)^3 \cos^2 t d(\cos t) = 6a^3 \pi \int_{\frac{\pi}{2}}^0 (\cos^2 t - 3\cos^4 t + 3\cos^6 t - \cos^8 t) d(\cos t) = 6a^3 \pi \left( \frac{1}{3} \cos^3 t - \frac{3}{5} \cos^5 t + \frac{3}{7} \cos^7 t - \frac{1}{9} \cos^9 t \right) \Big|_{\frac{\pi}{2}}^0 = \frac{32}{105} \pi a^3 .$$

Подставляя вместо параметра  $a$  нужное значение, получим искомый объем.

Мы рассмотрели только один фрагмент фигуры, исходя из этого можно рассчитать объем всех фигур (элементов декоративного ограждения)

«Математике должны учить еще с той целью, чтобы познания, здесь приобретаемые, были достаточными для обыкновенных потребностей в жизни» (Л. Карно).

Литература:

1. Т.А. Сухая, В.Ф. Бубнов. Задачи по высшей математике: учеб. пособие. В 1 ч.-Мн.: Выш. Шк., 1993.-338с.