

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРЫШ ДЛЯ САДОВЫХ БЕСЕДОК**

*Шейдак Анастасия Владимировна, студентка 1-го курса*

*кафедры «Технология и методика преподавания»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*(Научный руководитель – Коваленок Н.В., старший преподаватель)*

Садовая беседка – не только архитектурный элемент приусадебного участка – это место, где можно собрать дружную компанию или отдохнуть в одиночестве, наслаждаясь пением птиц или ароматом листвы. В наше время очень много различных беседок и чаще всего они все похожи друг на друга. В этой статье я попробую описать свою придуманную виртуальную модель беседки с индивидуальной крышей, где применю свои знания математики информатики.

Интеграл – это одно из ключевых понятий математического анализа, которое возникает при решении задач связанных с вычислением длин дуг кривых, определении пройденного пути при неравномерном движении, производной, нахождения площади и объема тела. В строительстве интегралы находят применение при нахождении массы неоднородного тела и восстановлении функции по ее производной, нахождения площади и объема тела. В строительстве интегралы играют важную роль, помогая решать задачи, связанные с геометрией и физикой.

Для крыши у моей модели (Рис. 1), я применю интегралы, так как для ее создания буду использовать математическую функцию. Таким образом это поможет мне найти объем и площадь поверхности крыши, что будет полезным для определения необходимого количества краски для покраски, расчета поверхности конструкции крыши. Интегралы могут применяться так же для анализа напряжений и деформаций в материалах конструкции крыши, что позволит оптимизировать ее дизайн и обеспечить безопасность, а еще для определения центра тяжести крыши, что важно при проектировании опорной конструкции и расчете необходимых опор.



Рисунок 1– Садовая беседка

Задача 1.

Найти площадь поверхности крыши, образованной вращением одной арки циклоиды  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(1 - \cos t)$  вокруг ее оси симметрии.

(Рисунок 2).

Решение:

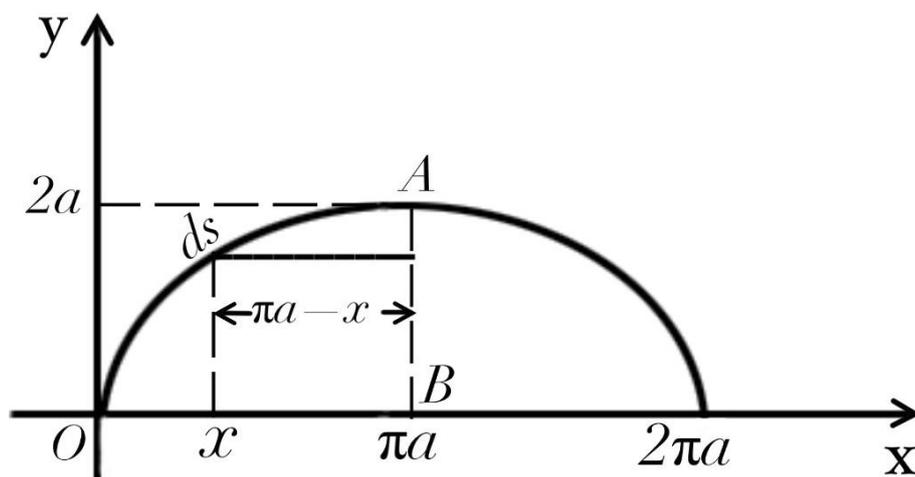


Рисунок 2 – График поверхности крыши

Искомая поверхность образуется вращением дуги  $OA$  вокруг прямой  $AB$  уравнение которой имеет вид  $x = \pi a$ . Принимая  $y$  за независимую переменную и учитывая, что ось вращения  $AB$  сдвинута относительно координатной оси  $OY$  на расстояние  $\pi a$ , будем иметь:

$$s = 2\pi \int_0^{2a} (\pi a - x) \frac{ds}{dy} dy$$

Переходя к переменной  $t$ , получим:

$$\begin{aligned} s &= 2\pi \int_0^{\pi} (\pi a + at + a \sin t) \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt \\ &= 2\pi \int_0^{\pi} (\pi a + at + a \sin t) 2a \sin \frac{t}{2} dt = \\ &= 4\pi a^2 \int_0^{\pi} \left( \pi \sin \frac{t}{2} + t \sin \frac{t}{2} + \sin t \sin \frac{t}{2} \right) dt = \\ &= 4\pi a^2 \left[ -2\pi \cos \frac{t}{2} + 2t \cos \frac{t}{2} - 4t \sin \frac{t}{2} + \frac{4}{3} \sin^2 \frac{t}{2} \right]_0^{\pi} = \\ &= 8\pi \left( \pi - \frac{4}{3} \right) a^2. \end{aligned}$$

Рассмотренная задача может быть полезна в проектировании, в строительстве и анализе конструкций крыши, позволяя решать различные вопросы.

Литература:

1. Использование интегралов при строительстве автомобильных дорог [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/125220/315317.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Дата доступа: 25.04.2024).

2. Практическое применение интегральных исчислений в строительстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elib.mitso.by/bitstream/edoc/776/1/427-430.pdf> (Дата доступа: 25. 04. 2023)
3. Интегралы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.uznaughtotakoe.ru/integral/> (Дата доступа: 25.04.2024).