

УДК 515

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ИСЧИСЛЕНИЯ И ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Смолина Ю. Ю., студентка 1 курса агрономического факультета

*Научный руководитель – Хабарова В. В., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *интегральное исчисление, площадь, работы Архимеда, землеустроитель, раздел математического анализа, интегралы функций и их приложения.*

В работе приведены примеры использования интегрального исчисления в работе землеустроителя.

Под интегральным исчислением понимают раздел математического анализа, изучающий интегралы функций и их приложения. Начало интегрального исчисления было положено в трудах Архимеда (287 г. до н. э. - 212 г. до н. э.): в сочинении «Об измерении длины окружности».

Таким образом, интегральное исчисление возникло из потребности создания общего метода нахождения площадей, объёмов и центров тяжести.

Систематическое развитие эти методы получают в XVII веке в работах Кавальери (1598 -1647), Торричелли (1608 -1647), П. Ферма (1601-1665), Б. Паскаля (1623 -1662) и других учёных. Но их изыскания в основном имели разрозненный и утилитарный характер - решались конкретные самостоятельные задачи. В 1659 году И. Барроу (1630-1677) установил взаимосвязь между задачей о нахождении площади и задачей о нахождении касательной. Для профессии землеустроителя очень важны задачи о нахождении площади.

Мы, как будущие инженеры-землеустроители, должны знать, что геометрический смысл определённого интеграла – есть площадь криволинейной трапеции. Для нашей профессии это очень важное понятие.

1. Задача о нахождении площади.

Не всегда искомая площадь имеет правильную форму из-за особенностей рельефа. Самый простой способ вычисления площади – площадь плоской фигуры (задача 1). Если же искомую площадь нельзя вычис-

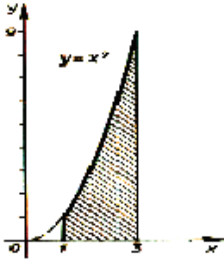


Рисунок 1

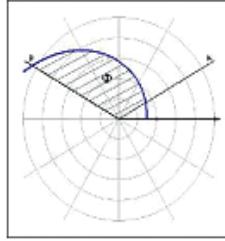


Рисунок 2

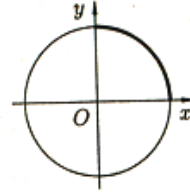


Рисунок 3

лить в декартовой системе координат, то её можно вычислить, перейдя к полярным координатам (задача 2).

Задача 1. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной параболой $y = x^2$, прямыми $x=1$, $x = 3$ и осью Ox (Рис 1)

Решение: Пользуясь формулой $S = \int_a^b f(x)dx$, находим искомую площадь

$$S = \int_1^3 x^2 dx = \left. \frac{x^3}{3} \right|_1^3 = 9 - \frac{1}{3} = 8 \frac{2}{3}.$$

Задача 2. Имеется земельный участок в сельской местности. Определите его площадь, для последующего межевания и установления границ на местности. (Рис 2).

Решение: Рассмотрим кривую $\rho = \rho(\varphi)$ в полярной системе координат, где $\rho(\varphi)$ – непрерывная и неотрицательная на $[\alpha; \beta]$ функция. Фигура, ограниченная кривой $\rho(\varphi)$ и лучами $\varphi = \alpha$, $\varphi = \beta$, называется криволинейным сектором. Площадь криволинейного сектора равна:

$$S = \frac{1}{2} \int_{\alpha}^{\beta} \rho^2(\varphi) d\varphi$$

Иногда необходимо найти не всю площадь, а например, только границу участка. Для этого тоже применяется понятие определённого интеграла, например, вычисление длины дуги (задача 3).

Задача 3. Найти длину окружности радиуса R (рис 3).

Решение: Найдем $\frac{1}{4}$ часть ее длины от точки $(0;R)$ до точки $(R;0)$.

Так как $y = \sqrt{R^2 - X^2}$,

$$\frac{1}{4}L = \int_0^R \sqrt{1 + \frac{X^2}{R^2 - X^2}} dx = R \arcsin \frac{X}{R} \Big|_0^R = R \frac{\pi}{2}. \text{ Найдем}$$

всю длину окружности: $L = 2\pi R$.

Из выше приведенных задач следует, что знания по применению определенного интеграла необходимо для нас инженеров землеустроителей.

Библиографический список:

1. Егоров, А.С. Применение дифференциальных уравнений / А.С. Егоров, О.Г. Евстигнеева // Материалы II всероссийской студенческой научной конференции «В мире научных открытий».- Ульяновск: ГСХА, 2013.- Том II, часть 1. –С. 292.
2. Ермолаева, М.В. Математическая модель управления запасами / М.В. Ермолаева, О.Г. Евстигнеева // Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции «В мире научных открытий» . - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2012.- Том III. –С. 99-103.
3. Адаптивная модель тестирования на нечеткой математике / В.И. Ермолаева, С.И. Банников, В.В. Хабарова, О.М. Каняева //Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии «Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании». -Ульяновск: УГСХА, 2011. -С.219-222.
4. Ермолаева, В.И. Выбор параметра оптимизации при математическом моделировании объекта. / В.И. Ермолаева, О.Г. Евстигнеева // Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии «Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании». -Ульяновск: УГСХА, 2011. - С.217-218.
5. Ермолаева, В.И. Математика: учебное пособие для студентов заочного обучения инженерных специальностей/ В.И.Ермолаева, О.Г. Евстигнеева. – Ульяновск: УГСХА им П.А.Столыпина. -2013. -160с.

6. Ермолаев ,И.В. Опыт использования подсистемы «Кодекс: обучение» / И.В. Ермолаев, Е.Г. Чекал, А.А. Чичев// Материалы международной научной конференции «Информационные технологии в образовании» .-Москва, 2005, - Часть 4.- С. 269-271.

7. Хабарова,В.В. Расположение ножей при измельчении корнеплодов / В.В. Хабарова, Ю.М. Исаев, В.А. Богатов // Современные наукоемкие технологии.- 2008.- № 2.- С. 83.

8. Хабарова, Виктория Валерьевна. Разработка измельчителя корнеплодов с обоснованием его параметров и режимов работы: автореферат дис. ... канд. технич. наук / Хабарова В.В. – Уфа, 2011.- 20 с.

9. Швец ,А.Н. Примеры интерпретаций производной в биологии и химии / А.Н. Швец, П.А. Хабарова, В.В. Хабарова // Материалы II всероссийской студенческой научной конференции «В мире научных открытий» .- Ульяновск: ГСХА, 2013, - Том II, часть2 .-С.164 .

INTEGRAL CALCULUS AND THEIR INTERPRETATION IN THE NATURAL SCIENCES

Smolina U.U., Habarova V. V.

Key words: *works of Archimedes, area, works of Archimedes, Land Surveyor, Section of Mathematical Analysis. integrals of functions and their applications.*

The paper presents examples of the use of integral calculus in natural sciences and in the land management.