

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ХИМИКОВ

Мартон М.В.

Белорусский государственный университет, г. Минск

Современность такова, что деятельность будущего химика немислима без использования компьютера и применения основ информационных технологий. В сегодняшних условиях глобальной информатизации общества конкурентоспособность выпускников современного вуза в значительной степени определяется их уровнем владения информационными технологиями и компьютерными средствами при решении профессиональных задач. Анализ физико-химических явлений и процессов в настоящее время невозможно представить без использования математических и компьютерных моделей, применения вычислительной техники для осуществления расчетов и визуализации изучаемых объектов. Математика и основы информационных технологий сегодня неразделимы, и правильная организация учебного процесса существенно повышает эффективность изучения и понимания каждой из этих дисциплин. Информационные технологии для студентов химиков актуальны и интересны тем, что многие профессиональные задачи моделируются и решаются с помощью математических моделей, реализуемых с помощью прикладных программ. На курсе основы информационных технологий появляется возможность повторить и закрепить изученный математический материал, решать математические задачи уже другими методами и способами без бумаги и ручки.

В чем состоит общая схема преподавания математики и решения математических задач?

- постановка задачи (что мы хотим изучить) и математическая формулировка составляющих проблему задач;
- непосредственно вычислительный этап и получение ответа в математической форме;
- интерпретация ответа в реальном мире и проверка его на достоверность.

Как мы решаем эту математическую задачу? Чаще всего мы это делаем вручную. Например, решаем систему линейных алгебраических уравнений, вычисляем неопределенный интеграл или находим предел функции, строим график функции, а зачем? Ведь большинство математических задач мы можем решить с использованием компьютера. Настоящая математика — это не только вычисления! Математика гораздо шире, чем просто вычисления. Ранее была только одна возможность — вычисление вручную, но с появлением компьютерных информационных технологий все давно изменилось. Сейчас можно смело сказать, что математика освободилась от вычислений, особенно это актуально для студентов химиков. Рутинную вычислительную работу с успехом сейчас может выполнять компьютер, что позволяет большому числу студентов получить «доступ» к математике, сделать ее более понятной и наглядной [1].

Рассмотрим конкретный *практический пример* «Определение мольной теплоемкости металла», который иллюстрирует взаимосвязь химии, физики, высшей математики и реализуется на курсе основы информационных технологий с помощью табличного процессора MS Excel.

Задача: Определить мольную теплоемкость металла C_v при температуре T , если известно, что отношение Дебая для данных условий равно 0,57.

Решение. Согласно общей теории теплоемкости металлов величина C_v зависит от температуры металла T и так называемой температуры Дебая θ , которая является

характеристическим свойством каждого металла. Отношение температур $\frac{\theta}{T}$ обозначим как z . Тогда, согласно формуле Дебая,

$$C_v = \frac{9R}{z^3} \int_0^z x^4 \frac{e^x}{(e^x - 1)^2} dx, \text{ где } z = \frac{\theta}{T} - \text{отношение Дебая,}$$

Реализация задачи осуществляется помощью *табличного процессора MS Excel*. Для нахождения мольной теплоемкости металла C_v необходимо вспомнить из курса высшей математики определение определенного интеграла, его геометрический смысл. Для реализации алгоритма нахождения определенного интеграла будем использовать метод средних прямоугольников. Например, для определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx$ имеет место следующая формула [2]:

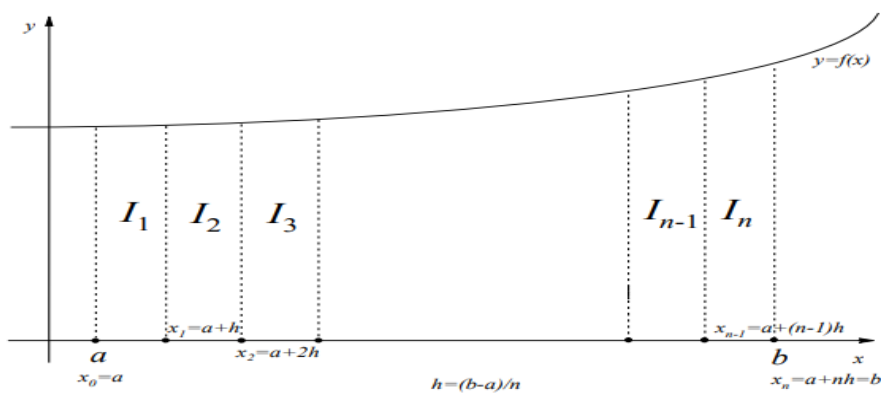


Рис. 1

У трапеции I_k : основание $[a+(k-1)h, a+kh]$; средняя точка основания равна $a+kh-h/2$; средняя высота $f(a+kh-h/2)$; площадь примерно равна $h \cdot f(a+kh-h/2)$.

Таким образом,

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{k=1}^n I_k = \sum_{k=1}^n h \cdot f(a + kh - h / 2) = h \cdot \sum_{k=1}^n f(a + kh - h / 2) -$$

формула *метода средних прямоугольников*.

Средние точки трапеций I_k образуют последовательность с начальной точкой $a+h/2$ и шагом h , т.е.: $a+h/2, a+h/2+h, a+h/2+2h, a+h/2+3h$ и т.д.

Алгоритм в табличном процессоре MS Excel:

	A	B	C
1	Определенный интеграл		
2	Начальный аргумент	Величина шага	Число шагов
3	a	=(b-A3)/C3	n
4	Значение аргумента	Значение функции	Величина интеграла
5	=A3+\$B\$3/2	=f(A5)	=B3*Сумм(...)
6	=A5+\$B\$3	=f(A6)	
7	=A6+\$B\$3	=f(A7)	

Рис. 2

В нашем случае:
$$\int_0^{0,57} x^4 \frac{e^x}{(e^x - 1)^2} dx \approx 0,061.$$

отношение Дебая	z=	0,57	
нижний предел интегрирования	верхний предел интегрирования	шаг	число шагов
a	b=z	h	n
0	0,57	0,019	30

Рис. 3

Значение аргумента	Значение функции	1. Величина интеграла
0,0095	9,02E-05	0,0607235
0,0285	0,000812	
0,0475	0,002256	
0,0665	0,004421	
0,0855	0,007306	
0,1045	0,01091	
0,1235	0,015233	
0,1425	0,020272	
0,1615	0,026026	
0,1805	0,032492	
0,1995	0,039669	
0,2185	0,047553	

2. Молярная теплоемкость металла
C_V= 24,5358

Рис. 4

Внесем следующие замечания к решению задачи:

- Начальный аргумент таблицы равен нижнему пределу интегрирования, т.е. 0.
- Число шагов аргумента равно числу разбиений отрезка интегрирования, т.е. 30.
- Верхний предел интегрирования b используется в формуле шага аргумента, он равен 0,57.
- Первый аргумент таблицы должен совпадать с серединой первого отрезка разбиения. Для этого к начальному аргументу прибавляется половина шага, т.е. он равен 0,0095.
- Число слагаемых в формуле интеграла должно быть равно числу разбиений отрезка интегрирования.

Литература

1. Моханова Л.Ю. Информационные технологии в современном математическом образовании // Профессиональное образование в России и зарубежом, 2017. – №4(28).
2. Скатецкий, В. Г. Математические методы в химии / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 368 с.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

¹Мартон М.В., ²Гулина О.В.

¹Белорусский государственный университет, г. Минск

²Белорусский государственный экономический университет, г. Минск

Математика и информационные технологии, бесспорно, являются важнейшей частью мировой интеллектуальной культуры. Становление и развитие сегодняшнего информационного общества, где знания выступают как актив, характеризующегося высоким уровнем распространения и использования информационных технологий, развитыми инфраструктурами, обеспечивающими возможности доступа и переработки информации, процессами ускоренной автоматизации всех отраслей производства, усилили роль интеллектуального математического образования в профессиональной деятельности. Математическое образование для экономистов по существу является системным комплексом экономических и математических дисциплин, представляющих