В результате выполнения данной работы была разработана и реализована система в виде сайта для подготовки студентов к экзамену по математике, содержащая в себе структурированный материал для подготовки к экзаменационной работе, а также итоговый тест, позволяющий аккумулировать свои знания по пройденному материалу.

Литература

1. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учеб. пособие. В 3 ч. Ч.3/А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец, И. Е. Юруть; Под общ. ред. А. П. Рябушко. – Мн.: Выш. шк., 1991. – 288 с.:ил.
2. Математика. Часть 3: учебно-методический комплекс для студентов вузов / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Высшая математика № 1"; сост. Г. К. Воронович [и др.]. - Электрон. дан. - Минск : БНТУ, 2015. – 187 с.
3. Письменный Д. Т., Конспект лекций по высшей математике – М.: Айрис-пресс, 2009.

УДК 519-7

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ. РАСТВОРЕНИЕ ВЕЩЕСТВА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ЖИДКОСТИ

студент гр.10808120 Посвенчук А.А.
Научный руководитель – ст. преподаватель Кураленко М.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Дифференциальные уравнения играют весомую роль в процессе решения прикладных задач в различных отраслях науки.Использование дифференциальных уравнений даёт возможность относительно просто и понятно описать рассматриваемые объекты исследования, так как сутью данных уравнений является разложить объект на отдельные «части» и изучить его, так «характерной особенностью дифференциального уравнения является то, что каждое уравнение определяет сразу целое семейство решений, зависящее от некоторой совокупности числовых или функциональных параметров» [1, с.5].

Дифференциальные уравнения «являются фундаментом для построения научных трудов и функционально используются в производстве» [2, с.421], и других отраслях, что является главным побуждающим мотивом для изучения и исследования. Так как использование математических методов является одним из основных методов решения различных вопросов и задач, то актуальность данной работы обоснована. Для решения дифференциальных уравнений «общих методов составления нет» [3, с.122], и навыки можно приобрести в результате конкретных примеров.

В данной работе будут рассмотрены ряд примеров, теоретическое направление которых – растворение вещества. Итак, рассмотрим задачу, в которой происходит растворение вещества с течением времени.

Условие задачи: Резервуар наполнен 75 л. киселя, содержащего 3 кг растворенного сахара. Приток обыкновенной воды составляет 4 л. в минуту, а расход смеси из сосуда 2 л. в минуту. Концентрация придерживается равномерной посредством перемешивания. Найти количество сахара, которое будет содержаться в резервуаре через 25 мин.

Решение: Первым этапом решения диф. уравнения является его подготовка (составление, анализ условия), а потом основной этап (выявление зависимости переменной и вычисления). Итак, во-первых, необходимо установить «в результате анализа задачи аргумента (независимой переменной) и искомой функции» [1, с.15] сами неизвестные. Возьмём за x количество сахара в резервуаре в момент t, кг (время, отсчитываемое от начального момента t_0 , мин;), то есть для «фиксирования произвольного значения аргумента и соответствующего ему значения функции» [1, с.15] и «придания аргументу приращения и определения соответствующего приращения функции» [1, с.15] за dx нужно брать количество сахара, выходящее из резервуара за время dt, кг, где dx = –dx, так как x – убывающая функция времени.

Таким образом, выявляем, что к моменту t в резервуар поступило 4t литра воды и вышло 2t литра киселя.

То есть, общее количество жидкости достигло 75+2t литра и в ней растворилось x кг сахара.

Далее установим «зависимость между дифференциалами искомой функции dy и её аргументами dx в общем случае» [1, с.15]. За время dt уходит –dx кг сахара и 2dt литра киселя.

Если считать концентрация киселя постоянной, то получим количество сахара в одном литре $\frac{x}{75+2t}$ кг. Следовательно, за короткий промежуток времени dt количество сахара уменьшается на $\frac{x}{75+2t}2dt$ кг.

Таким образом, установим «зависимость между дифференциалами искомой функции dy и её аргументом dx в общем случае в виде простейшего уравнения (или дифференциального уравнения более высокого порядка) на основе сделанных допущений, которые дают возможность заменить неравномерный процесс равномерным» [1, с.15]. То есть, элементарное уравнение движения жидкости примет вид: $-dx = \frac{2xdt}{75+2t}$, разделив переменные имеем:

$$-\frac{dx}{x} = \frac{2dt}{75+2t}.$$

Начальные условия времени: t_0 =0 сек, t_1=25 сек, а начальные условия количества сахара: x_0 =3 кг, x_1=x кг. Отсюда

$$-\int_{x_0}^{x_1} \frac{dx}{x} = \int_{t_0}^{t_1} \frac{2dt}{75+2t},$$

преобразовав, получаем:

$$-\int_{3}^{x} \frac{dx}{x} = \int_{0}^{25} \frac{d\left(75+2t\right)}{75+2t}.$$

На следующем этапеследует проинтегрировать полученное дифференциальное уравнение:

$$-\ln x\Big|_3^x = \ln\left(75+2t\right)\Big|_0^{25},$$

откуда

$$\ln\frac{3}{x}=\ln\frac{125}{75}=\ln\frac{5}{3}.$$

Далее потенцируя равенство, получим: $\frac{3}{x}=\frac{5}{3}$, то есть искомое количество сахара в резервуаре: $x=\frac{9}{5}=1.8$ кг.

Таким образом, через 25 мин в резервуаре останется 1,8 кг сахара.

Литература

1. Понаморев, К.К. Составление дифференциальных уравнений /К.К. Понаморев // Под ред. Ю.С. Богданов. Мн. «Вышэйш. школа», 1973. С.–560.

2. Курусь, С. С. Практическое применение дифференциальных уравнений в медицине / С. С. Курусь, К. А. Станчук, В. В. Подгорная, П. И. Кибалко // – 2019 – С.421-426.

3. Шодиева, Р. Р. Роль инновационных образовательных технологий в системе профессиональной подготовки студентов при изучении дифференциальных уравнений. / Р.Р. Шодиева // Тањти назари доктори илмњои иќтисодї, профессор Шарифзода ММ Њайати тањририя. – 2019. – С. 121.

УДК 519-7

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ. РАСТВОРЕНИЕ ВЕЩЕСТВА С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ

студент гр. 10808120 Скорая К.В.
Научный руководитель – ст. преподаватель Кураленко М.В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Математика, являясь одной из самых фундаментальных наук, есть основа для решения различных задач смежных наук, таких как химия, физика, экономические науки. Часто при изучении дифференциальных уравнений недостаточно внимания уделяется решению