

УДК 517.2

СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КРУЖКА ПО ТЕМЕ «ЗАДАЧИ НА СОСТАВЛЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ»

Т. Ю. ОРЛОВА

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Кружок по математике в техническом университете – это один из способов поддержать у студентов интерес к данному предмету. Так как в курсах «Математика» и «Высшая математика» рассматриваются основные способы и приемы решения дифференциальных уравнений и их систем, но не предусмотрено решение

задач на составление дифференциальных уравнений, то задачи такого типа вполне можно рассмотреть на кружке.

Предлагаю несколько задач на составление дифференциальных уравнений.

1. Составить уравнения кривых, для которых площадь треугольника, образованного касательной, осью абсцисс и прямой, проходящей через точку касания параллельно оси ординат, равна 5. Ответ: $y(x + c) = \pm 10$, $c \in \mathbb{R}$.

2. Температура вынутого из печи хлеба в течение 20 мин падает от 100 °С до 60 °С. Температура окружающего воздуха 25 °С. Через какое время от момента начала охлаждения температура хлеба понизится до 30 °С [1]? Ответ:

$$\frac{-20 \ln 15}{\ln 7 - \ln 15} \approx 71 \text{ мин.}$$

3. Скорость распада радия прямо пропорциональна наличной его массе. Определить, какой процент массы радия распадется через 200 лет, если известно, что период полураспада радия равен 1590 лет [1]. Ответ: 8,5 %.

4. В сосуде объемом 20 л находится воздух, содержащий 80 % азота и 20 % кислорода. В этот сосуд подается 0,1 л азота в секунду, который непрерывно перемешивается в сосуде, и вытекает такое же количество смеси. Через сколько минут в сосуде будет 99 % азота? Ответ: $200 \ln 20 \text{ с} \approx 10 \text{ мин.}$

5. Все живые организмы постоянно участвуют в углеродном обмене, получая углерод из окружающей среды. После гибели организма обмен углеродом с окружающей средой прекращается и радиоактивный изотоп ^{14}C в останках постепенно распадается. Скорость распада изотопа ^{14}C , описывающая изменение концентрации изотопа в единицу времени, в соответствии с законом действующих масс в каждый момент времени прямо пропорциональна его текущей концентрации. Время, за которое распадается половина ^{14}C , составляет $(5,7 \pm 0,03)$ тыс. лет. При археологических раскопках было найдено дерево, содержание ^{14}C в котором составляет 75 % от нормального. Определить наименьший возможный возраст (в годах) найденного дерева (задачи XIII Открытой олимпиады Белорусско-Российского университета по математике). Ответ: $5670(2 - \log_2 3)$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пономарев, К. К.** Составление дифференциальных уравнений : учеб. пособие / К. К. Пономарев; под ред. Ю. С. Богданова. – Минск : Выш. шк., 1973. – 560 с.