

Материалы по теме Лекции 4
«Дифференциальные уравнения»

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.

1. Что называется дифференциальным уравнением?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Что называется общим решением дифференциального уравнения первого порядка?
4. Что называется частным решением дифференциального уравнения
5. Каков геометрический смысл частного решения дифференциального уравнения первого порядка?
6. Приведите примеры дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
7. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется линейным? уравнением Бернулли? Укажите способ их решения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Выяснить, являются ли решениями данных дифференциальных уравнений, указанные функции:

- 1) $y' = 3x^2 + 2; y = x^3 + 2x;$
- 2) $y' = 4y + 3; y = \frac{e^{4x} - 3}{4};$
- 3) $y'' = x + y'; y = \frac{1}{x};$
- 4) $\frac{d^2 y}{dt^2} + 4y = 0, y = 5 \cos(2t + 3);$
- 5) $y' - y = e^x; y = (x + 2)e^x;$
- 6) $y'' + y = 2; y = xe^x;$
- 7) $(x + 2)dx - 2dy = 0; y = \frac{x^2}{4} + x;$
- 8) $3y - xy' = 0; y = 4x^2 + 1;$
- 9) $y' - 2x = 1; y = e^2 + x;$
- 10) $y'' - 2y' + y = 0; y = xe^x.$

В задачах 1 – 3 найти общие интегралы следующих уравнений.

1. $(1 + y^2)dx + y(1 + x^2)dy = 0.$
2. $xyy' = 1 - x^2.$
3. $y' \cos x - (y + 1)\sin x = 0.$

В задачах 4, 5 найти частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям.

4. $xy' + y = x + 1$, $y(2) = 3$. 5. $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$; $y(0) = 0$.

Составив дифференциальные уравнения, решите задачи:

1. Найдите закон убывания лекарственного препарата в организме человека, если через 1 час после введения 10 мг препарата его масса уменьшилась вдвое. Какое количество препарата останется в организме через 2 часа?
2. В реакцию первого порядка вступает 1000 молекул, и за 1 секунду 500 из них распадается. Сколько молекул распадается за 2 секунды?

ЛИТЕРАТУРА:

Основная:

1. Ильин В.А., Куркина А.В. Высшая математика.– М.: изд. «Проспект», 2009г.
3. Сударев Ю.Н., Першикова Т.В., Радославова Т.В., Основы линейной алгебры и математического анализа. – М., изд. «Академия», 2009г

Дополнительная:

1. П.Е. Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть 1. М. Оникс, 2006г.
2. И.И. Баврин. Высшая математика. М. Высшая школа, 2001 г.