**Практическое занятие 8**

**Решение прикладных задач на составление дифференциальных уравнений.**

Цель занятия: закрепить знание определения дифференциального уравнения, определение общего и частного решений дифференциальных уравнений, их геометрической интерпретации. Закрепить умение составлять, дифференциальные уравнения на простейших задачах.

**Ход работы**

1. Изучить алгоритм решения задач на составление дифференциальных уравнений.

А) Из перечисленных величин выделяют функцию и аргумент устанавливают физический смысл функции и ее производной. Затем, используя известные сведения из физики, механики, электротехники и других дисциплин, выражают зависимость, между функцией, ее производной и аргументом, т.е. составляют дифференциальное уравнение.

Б) Определяют, к какому типу относятся составленное уравнение и находят его общее решение.

В) Если в задаче даны начальные условия, то получают частное решение уравнения.

2. Рассмотреть примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.

**Пример 1.** Найти уравнение линии, проходящей через точку М(1;3) и имеющей касательную угловой коэффициент которой или ; ; Найдём общее решение:

Подставим начальные условия :

3=1-3\*1+с ;

с=5 ;

Следовательно, частное решение имеет вид :

 ;

Найденному частному решению соответствует парабола, проходящая через точку М(1;3) и пересекающая ось ОУ в точке с координатами (0;5).

**Пример 2.** Скорость размножение некоторых бактерий пропорциональна количеству в рассматриваемый момент времени t.Количество бактерий утратилось в течение 5ч. Найти зависимость количества бактерий от времени.

Обозначим количество бактерий в момент времени t через m(t) ,а в начальный момент через тогда cкорость их размножения. Получим уравнение:

*;*

Найдем частное решение, подставляя начальные условия. Найдем из условия :

 ;

**Пример 3.**Ускорение прямолинейно движущийся материальной точки в зависимости от времени выражается формулой: а=6t-2. Найти закон движения, если в начальный момент времени t=0 скорость U=1м/c,а путь S=0.

Закон движения точки выражается функцией S(t), тогда – скорость точки, – ускорение движения.

Согласно условию составим дифференциальное уравнение:

Полученное уравнение является простейшим дифференциальным уравнением второго порядка. Понизим его порядок, так как:

 ;

-2t+c ;

Отсюда :

Используем начальные условия:

 - искомый закон движения.

**Задания для решения**

**1.** Составить уравнение кривой, проходящей через точку М() и имеющий угловой коэффициент k :

**1В** М(1;2)

**2В** М(2;1)

**3В** М(2;2)

**4В** М(4;3)

**5В** М(1;3)

**6В** М(5;-2)

**2.** Ускорение прямолинейно движущейся материальной точки в зависимости от времени выражается формулой . Найти закон движения,если в начальный момент скорость, путь :

**1В** а=12t-2 S=4 U=2 t=1

**2В** a=12t+4 S=1 U=4 t=1

**3В** a=6t+2 S=3 U=4 t=1

**4В** a= 6t-8 S=12 U=5 t=2

**5В**  a=6t-4 S=5 U=6 t=2

**6В** a=8t-2 U=2 t=

**3.** **1В** Процесс размножения микроорганизмов описывается уравнением , где m – масса (г),t – время (с), при t=0, . Найти зависимость биомассы от времени. Определить биомассу через 15 минут после начала отсчета.

**2В** Вращение в жидкости диска описывается уравнением - угловая скорость (рад/с), t-время (с). При t=0 угловая скорость равно 10 рад/с. Найти зависимость угловой скорости от времени, определить угловую скорость вращения диска через 3 минуты.

**3В** Потеря заряда изолированным проводником вследствие не идеальности изоляции описывается дифференциальным уравнением В момент t=0 проводнику сообщён заряд Найти зависимость заряда от времени. Определить заряд проводника через 100 с.

**4В** Процесс брожения описывается дифференциальным уравнением , где – масса действующего фермента (г),t - время (с). В начале брожения масса фермента составляла 50г. Найти зависимость массы фермента от времени, определить массу фермента через 30 минут после начала брожения.

**5В**  Распад радиоактивного вещества определяется уравнением

 ,t- время (год). В начальный момент было 1000г вещества. Найдите зависимость массы от времени. Определить массу радиоактивного вещества через 100 лет.

**6В**  Охлаждение воды в открытом резервуаре описывается дифференциальным уравнением ,где Т- температура воды в начале охлаждения была равно С.Найдите зависимость температуры воды от времени. Определить температуру воды через 10 минут.

**Контрольные вопросы**

**1.** Дать определение дифференциального уравнения, общего и частного решения, интегральной кривой.

**2.** Сформулировать алгоритм решения задач на составление дифференциальных уравнений.