



## Дифференциальные и разностные уравнения.

- 1 Что называют порядком дифференциального уравнения?
- 2 Что называется решением дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$ ?
- 3 Сколько частных решений имеет дифференциальное уравнение  $y' = f(x, y)$ , имеющее общее решение?
- 4 Сколько частных решений имеет дифференциальное уравнение  $y'' = f(x, y, y')$ , имеющее общее решение?
- 5 Что представляет собой интегральная кривая дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$ ?
- 6 Из приведенного списка выберите обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 7 Какой вид имеет уравнение изоклины дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$ ?
- 8 Какие из приведенных систем НЕ являются задачей Коши?
- 9 В каком случае функция  $M(x, y)$  является однородной функцией степени  $n$  ( $k > 0$ )?
- 10 Из приведенного списка уравнений выберите дифференциальные уравнения.
- 11 Из приведенного списка выберите функции, НЕ являющиеся однородными.
- 12 Из приведенного списка выберите дифференциальные уравнения, являющиеся однородными.
- 13 Из приведенного списка выберите возможный вид записи линейного дифференциального уравнения.
- 14 Из приведенного списка выберите линейные дифференциальные уравнения.
- 15 Из приведенного списка выберите возможную форму записи уравнения Бернулли.
- 16 Из приведенного списка выберите те дифференциальные уравнения, которые являются уравнениями Бернулли.





- 17) Из приведенного списка выберите возможную форму записи уравнения в полных дифференциалах.
- 18) Из приведенного списка уравнений выберите те, которые являются уравнениями в полных дифференциалах.
- 19) Укажите тип дифференциального уравнения.
- 20) Из приведенного списка выберите верное окончание предложения: Задача Коши - это ...
- 21) Укажите тип дифференциального уравнения.
- 22) Укажите тип дифференциального уравнения.
- 23) Укажите тип дифференциального уравнения.
- 24) Укажите тип дифференциального уравнения.
- 25) Какая из представленных функций является частным решением дифференциального уравнения  $y' = y^2 - y$ ?
- 26) Решением задачи Коши  $(y')^2 = 4y$ ,  $y(1) = 1$  является одна из нижеследующих функций. Укажите эту функцию.
- 27) Какая из представленных функций является решением задачи Коши? Варианты:
- 28) Из приведенного списка выберите решение дифференциального уравнения  $xy' - 2y = x$ . Варианты:
- 29) Семейство каких функций является множеством решений дифференциального уравнения  $yy' = -2x$ ?
- 30) Из приведенного списка выберите верное окончание предложения: Решение задачи Коши - это ...
- 31) Какая функция из представленного списка является решением задачи Коши  $y' + y = 0$ ,  $y(0) = 2$ ? Варианты:
- 32) Как называются линии, пересекающие все кривые данного семейства под одним и тем же углом?
- 33) Из приведенного списка выберите достаточные условия существования решения задачи Коши для уравнения  $y' = f(x, y)$ .
- 34) Из представленного списка уравнений укажите дифференциальные уравнения второго порядка.





- 35) Из представленного списка выберите ДУ с разделяющимися переменными.
- 36) Из представленного списка выберите ДУ с разделяющимися переменными.
- 37) Из представленного списка систем выберите систему, являющуюся задачей Коши.
- 38) Из приведенного списка выберите тип замены, позволяющей свести уравнение  $x^2 y'' = (y')^2$  к дифференциальному уравнению первого порядка. Варианты:
- 39) Из приведенного списка выберите тип замены, позволяющей свести уравнение  $yy'' + y = (y')^2$  к дифференциальному уравнению первого порядка.
- 40) Из приведенного списка выберите все дифференциальные уравнения, порядок которых можно понизить заменой  $y' = z(x)$ . Варианты:
- 41) Из приведенного списка выберите все дифференциальные уравнения, порядок которых можно понизить заменой  $y'' = z(x)$ . Варианты:
- 42) Из приведенного списка выберите все дифференциальные уравнения, порядок которых можно понизить заменой  $y' = z(y)$ .
- 43) Какое уравнение получается после замены  $y' = z(y)$  из уравнения  $yy'' + y = (y')^2$ ? Варианты:
- 44) Дано уравнение  $y''' = 2(y'' - 1) \operatorname{ctg} x$ . Из приведенного списка выберите тот вариант уравнения, который получится из данного после понижения порядка.
- 45) Дано уравнение  $y'' + y/\operatorname{tg} x = \sin 2x$ . Из приведенного списка выберите тот вариант уравнения, который получится из данного после понижения порядка.
- 46) Дано уравнение Из приведенного списка выберите тот вариант уравнения, который получится из данного после понижения порядка.
- 47) Дано уравнение Из приведенного списка выберите тот вариант уравнения, который получится из данного после понижения порядка.
- 48) Из приведенного списка выберите обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка.n





- 49) Дано уравнение Из приведенного списка выберите тот вариант уравнения, который получится из данного после понижения порядка.
- 50) Из приведенного списка выберите общий вид линейного однородного уравнения третьего порядка.
- 51) Как называется определитель системы функций.
- 52) Функции  $y_1(x)$ ,  $y_2(x)$ ,  $y_3(x)$  являются линейно независимыми на отрезке  $[a,b]$ , если выполнены следующие из представленных условий.
- 53) Какие из представленных определителей НЕ являются определителями Вронского?
- 54) Какие из представленных наборов функций являются линейно независимыми?
- 55) Определитель Вронского системы функций Что можно сказать о линейной зависимости функций этой системы?
- 56) Функции  $y_1(x)$ ,  $y_2(x)$ ,  $y_3(x)$  являются линейно независимыми на отрезке  $[a,b]$  и являются частными решениями уравнения Из представленного списка выберите вид общего решения данного дифференциального уравнения. Варианты:
- 57) Чему равно максимальное число линейно независимых решений уравнения
- 58) Что представляет собой фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?
- 59) Из приведенного списка выберите вид общего решения дифференциального уравнения второго порядка.  $n$
- 60) Функции  $y_1(x)$ ,  $y_2(x)$ ,  $y_3(x)$  образуют фундаментальную систему решений на  $(a,b)$ . Какие из представленных условий будут выполнены в таком случае?
- 61) Из представленного списка выберите тип данного дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 6y = 0$ .
- 62) Из приведенного списка выберите общее решение дифференциального уравнения  $y'' = e^x$ .
- 63) Из приведенного списка выберите функции, являющиеся решениями дифференциального уравнения  $xy'' + x(y')^2 + y' = 0$ .





- 64) Из приведенного списка выберите функцию, являющуюся решением дифференциального уравнения  $y''' = -1/x^2$ . Варианты:
- 65) Из приведенного списка выберите функцию, являющуюся решением задачи Коши  $y'' = 0$ ,  $y(1) = 2$ ,  $y'(1) = 1$ . Варианты:
- 66) Из приведенного списка выберите тип замены, позволяющей понизить порядок уравнения  $F(x, y, y', y'') = 0$ . Варианты:
- 67) Из приведенного списка выберите тип замены, позволяющей понизить порядок уравнения  $F(y, y', y'', y''') = 0$ .
- 68) Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите все линейные однородные с постоянными коэффициентами.
- 69) Из представленного списка выберите фундаментальную систему решений дифференциального уравнения  $y'' + 9y = 0$ .
- 70) Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, которое соответствует фундаментальной системе решений. { =A ~B ~C ~D ~нет верного варианта }
- 71) Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, которое соответствует фундаментальной системе решений. { ~A ~B ~C =D ~нет верного варианта }
- 72) Из представленного списка выберите общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y' + 4y = 0$ . Варианты:
- 73) Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, решением которого является функция  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-2x}$ . Варианты:
- 74) Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, общим решением которого является функция  $y = C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$ . Варианты:
- 75) Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, общим решением которого является функция  $y = C_1 \sinh 2x + C_2 \cosh 2x$ .
- 76) Из представленного списка выберите общее решение дифференциального уравнения, если корни характеристического уравнения имеют вид: Варианты:
- 77) Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите все линейные неоднородные с постоянными коэффициентами.
- 78) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y''' + 5y'' + 6y' = 2e^x$ . Варианты:





- 79) Среди перечисленных уравнений укажите то, которое является характеристическим дифференциального уравнения  $y'' - 4y = 0$ .
- 80) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 2e^{2x}$ . Варианты:
- 81) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + y = 2e^x$ . Варианты:
- 82) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y''' + 2y'' + y' = 2$ . Варианты:
- 83) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y = \cos x$ . Варианты:
- 84) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' + 4y = \sin 2x$ . Варианты:
- 85) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - y = 4 \operatorname{sh} x$ . Варианты:
- 86) Из представленного списка выберите вид частного решения с неопределенными коэффициентами для линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + 2y = e^x + x \cos x$ .  
Варианты:
- 87) Из представленного списка выберите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения, если корни характеристического уравнения  $k_1 = 0$ ,  $k_2 = 2$  и правая часть  $f(x) = x^2$ . Варианты:
- 88) Из представленного списка выберите вид частного решения неоднородного дифференциального уравнения, если корни характеристического уравнения  $k_1 = k_2 = k_3 = 1$  и правая часть  $f(x) = e^x$ . Варианты:
- 89) Из представленного списка выберите вид общего решения неоднородного дифференциального уравнения  $y^{IV} + y'' = 2$ .  
Варианты:
- 90) Среди перечисленных уравнений укажите то, которое является характеристическим дифференциального уравнения  $y'' + 3y' = 0$ .  
Варианты:





- 91) Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите то, которому соответствует характеристическое уравнение  $k^2 + 3k - 4 = 0$ . Варианты:
- 92) Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 2y' + y = 0$ . Укажите все корни соответствующего характеристического уравнения.
- 93) Дано дифференциальное уравнение  $y^{IV} + 5y'' - 36y = 0$ . Укажите все корни соответствующего характеристического уравнения. Варианты:
- 94) Дано дифференциальное уравнение  $y''' + 4y'' + 3y' = 0$ . Укажите все корни соответствующего характеристического уравнения.
- 95) Числа  $k_1 = 2 + i$  и  $k_2 = 2 - i$  являются решениями некоторого характеристического уравнения. Из представленного списка выберите дифференциальное уравнение, соответствующее данному характеристическому.
- 96) Из представленного списка выберите фундаментальную систему решений дифференциального уравнения  $y'' - 4y = 0$ .
- 97) Что представляет собой график решения системы двух дифференциальных уравнений?
- 98) Рассмотрим систему двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Составим характеристическое уравнение этой системы. Корни характеристического уравнения комплексные. Действительная часть комплексного корня равна нулю. Определите тип точки покоя.
- 99) Что представляет собой общее решение системы дифференциальных уравнений?
- 100) Рассмотрим систему двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Составим характеристическое уравнение этой системы. Корни характеристического уравнения действительные, отрицательные и различные. Определите тип точки покоя.
- 101) Рассмотрим систему двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Составим характеристическое уравнение этой системы. Корни характеристического уравнения действительные, положительные и различные. Определите тип точки покоя.







- 102) Рассмотрим систему двух линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Составим характеристическое уравнение этой системы. Корни характеристического уравнения комплексные. Действительная часть комплексного корня отрицательна. Определите тип точки покоя.
- 103) Интегральные кривые дифференциального уравнения  $y' = x^2 + y^2 + 1$  пересекают ось  $OX$  в начале координат под некоторым углом. Определите градусную меру этого угла. Примечание. В ответе указываем только число - градусную меру угла.
- 104) Определите градусную меру угла между интегральными кривыми дифференциальных уравнений  $y' = y^2$  и  $y' = x - y^2$  в точке  $M(2,1)$ . Примечание. В ответе указываем только число - градусную меру угла.
- 105) Уравнение вида  $y^{(7)} = f(x)$  решают последовательным кратным интегрированием. Какова кратность процесса? Примечание. В ответе укажите только число.
- 106) Начальные условия задачи Коши для уравнений  $n$ -го порядка состоят из  $n$  равенств, причём последнее начальное условие формулируется для производной  $(n-1)$ -го порядка.
- 107) Заменяя в левой части однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами искомую функцию  $y$  некоторой переменной  $k$ , а производные - на степени, соответствующие порядку производных, получим характеристический многочлен дифференциального уравнения.
- 108) Если характеристический многочлен приравнять к степени дифференциального уравнения, получим характеристическое уравнение.
- 109) Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения в некоторой области есть сумма любого его решения и общего решения соответствующего линейного однородного дифференциального уравнения.
- 110) Если определитель Вронского для линейной однородной системы с непрерывными на отрезке  $[a,b]$  коэффициентами  $a_{ij}(x)$ , равен нулю хотя бы в одной точке  $x_0$  этого отрезка, то решения  $y_1, y_2, \dots, y_n$  линейно зависимы на этом отрезке и, следовательно, определитель Вронского равен нулю на всем отрезке.
- 111) Совокупность решений  $y_1, y_2, \dots, y_n$  системы дифференциальных уравнений есть фундаментальная система решений на  $[a,b]$ , если определитель Вронского не обращается в ноль ни в одной точке  $[a,b]$ .







- 112) Суть метода исключения при решении систем дифференциальных уравнений заключается в дифференцировании одного уравнения и подстановке в него параметров из других уравнений так, чтобы исключить все неизвестные функции, кроме одной.
- 113) Если каждое уравнение системы дифференциальных уравнений представляет собой линейное уравнение первого порядка с производной от одной неизвестной функции, разрешенное относительно этой производной, то система называется линейной неоднородной.
- 114) Набор  $n$  соотношений, связывающих независимую переменную,  $n$  неизвестных функций и  $n$  их первых производных называется системой дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
- 115) Система дифференциальных уравнений называется линейной, если она линейна относительно всех неизвестных функций и их производных.
- 116) Метод Рунге – Кутты решения дифференциальных уравнений является более точным по сравнению с методом Эйлера.
- 117) При применении численного метода решения дифференциальных уравнений - метода Эйлера - отрезки интегральной кривой заменяются отрезками перпендикуляров к этой кривой в некоторой точке отрезка.
- 118) В уточненном методе Эйлера при численном решении дифференциальных уравнений абсцисса каждой следующей вершины ломаной уточняется по формулам пересчета, пока два последовательных уточненных значения не совпадут в пределах заданной степени точности.

