

## **ВОПРОСЫ К ТЕСТИРОВАНИЮ**

### **1 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ**

1. Как определяется логическая операция отрицание?
2. Как определяется логическая операция конъюнкция?
3. Как определяется логическая операция дизъюнкция?
4. Как определяется логическая операция импликация?
5. Как определяется логическая операция эквиваленция?
6. Какая формула называется формулой логики высказываний?
7. Какая функция называется булевой?
8. Какая формула называется логическим следствием?
9. В чём состоит метод доказательства от противного?
10. Какое выражение называется предикатом?
11. Какое множество называется объединением двух множеств?
12. Какое множество называется пересечением двух множеств?
13. Какое множество называется разностью двух множеств?
14. Какое множество называется универсальным?
15. Какое множество называется пустым множеством?
16. Какое множество называется подмножеством другого множества?
17. Что представляют собой диаграммы Эйлера-Венна?
18. Приведите основные свойства операций над множествами.
19. Какие множества называются равными?
20. Как доказать равенство множеств?
21. Каким образом контактную схему можно задать в виде логической формулой?
22. Каким образом логическая формула может быть представлена в виде контактной схемы?
23. Какие упорядоченные наборы являются решением логического уравнения?
24. Какая схема используется при составлении булевой функции?
25. Чему равно число элементов двух непересекающихся множеств?
26. Чему равно число элементов двух пересекающихся множеств?
27. Чему равно число элементов трёх непересекающихся множеств?
28. Чему равно число элементов трёх пересекающихся множеств?
29. Что представляет собой таблица истинности для формул логики высказываний?
30. Какой квантор является квантором общности?
31. Какой квантор является квантором существования?
32. Какой вид имеет свойство ассоциативности конъюнкции?
33. Какой вид имеет свойство ассоциативности дизъюнкции?
34. Какой вид имеет свойство коммутативности конъюнкции?
35. Какой вид имеет свойство коммутативности дизъюнкции?
36. В чём состоит свойство дистрибутивности логических операций?

## 2 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

37. Какой объект является математической моделью векторной величины?
38. Какой объект называется вектором?
39. Какие вектора называются сонаправленными?
40. Какие вектора называются противоположно направленными?
41. Какие вектора называются коллинеарными?
42. Какие вектора называются компланарными?
43. Какое расстояние называется длиной вектора?
44. Какие вектора называются равными?
45. Какой вектор называется единичным?
46. Как сложить два вектора по правилу треугольника?
47. Как сложить два вектора по правилу параллелограмма?
48. Какой вектор определяет произведение вектора на число?
49. Какой вектор называется противоположным к заданному вектору?
50. В чём состоит свойство коммутативности геометрических векторов относительно линейных операций над ними?
51. В чём состоит свойство ассоциативности геометрических векторов относительно линейных операций над ними?
52. В чём состоит свойство дистрибутивности геометрических векторов относительно линейных операций над ними?
53. Какое выражение представляет линейную комбинацию векторов  $\vec{x}_1, \vec{x}_2, \dots, \vec{x}_n$ ?
54. Какая система векторов  $\vec{x}_1, \vec{x}_2, \dots, \vec{x}_n$  называется линейно зависимой?
55. Какая система векторов  $\vec{x}_1, \vec{x}_2, \dots, \vec{x}_n$  называется линейно независимой?
56. Какая система двух векторов на плоскости является линейно зависимой?
57. Какая система двух векторов на плоскости является линейно независимой?
58. Какая система трёх векторов в трёхмерном пространстве является линейно зависимой?
59. Какая система трёх векторов в трёхмерном пространстве является линейно независимой?
60. Приведите необходимое и достаточное условие линейной зависимости двух векторов на плоскости.
61. Приведите необходимое и достаточное условие линейной зависимости трёх векторов в пространстве.
62. Какая совокупность двух не нулевых векторов образует базис двумерного пространства?
63. Какая совокупность трёх не нулевых векторов образует базис трёхмерного пространства?
64. Какая система координат двумерного пространства геометрических векторов является декартовой системой?

65. Какая система координат трёхмерного пространства геометрических векторов является декартовой системой?

66. Какой вектор называется проекцией заданного вектора на другой вектор?

67. Если известны координаты начала и конца вектора, то какие координаты имеет сам вектор?

68. Если известны координаты начала и конца вектора, то по какой формуле находится длина вектора?

69. Если точка  $M(x; y; z)$  делит отрезок  $M_1M_2$  в отношении  $\lambda$ , то по каким формулам определяются координаты точки  $M(x; y; z)$ ?

70. Если точка  $M(x; y; z)$  делит отрезок  $M_1M_2$  пополам, то по каким формулам определяются  $M(x; y; z)$ ?

71. Найти, по определению, скалярное определение векторов.

72. Если скалярное произведение векторов равно нулю, то угол между векторами равен  $\varphi_0$ .

73. В чём состоит свойство коммутативности геометрических векторов относительно скалярного произведения векторов?

74. В чём состоит свойство ассоциативности геометрических векторов относительно скалярного произведения векторов?

75. В чём состоит свойство дистрибутивности геометрических векторов относительно скалярного произведения векторов?

76. Если известны координаты вектора, то какие координаты имеет единичный вектор для заданного вектора?

77. Механический смысл скалярного произведения.

78. Какая тройка векторов называется правой?

79. Какая тройка векторов называется левой?

80. Как называется указание тройки векторов?

81. Какое условие является необходимым и достаточным условием коллинеарности двух векторов?

82. Чему равно, с геометрической точки зрения, модуль векторного произведения?

83. Какому условию, коммутативности или анти коммутативности, обладает векторное произведение векторов?

84. По какой формуле вычисляется скалярное произведение в ортонормированном базисе?

85. По какой формуле вычисляется векторное произведение в ортонормированном базисе?

86. По какой формуле вычисляется смешанное произведение в ортонормированном базисе?

87. Механический смысл векторного произведения.

88. Геометрический смысл смешанного произведения.

89. Геометрический смысл векторного произведения.

**90.** Найти площадь параллелограмма, построенного на заданных векторах.

**91.** Найти объём параллелепипеда, построенного на заданных векторах.

**92.** Найти площадь треугольника, построенного на заданных векторах.

**93.** Найти объём пирамиды, построенного на заданных векторах.

**94.** Что можно сказать о двух векторах, если их векторное произведение равно нулю?

**95.** Что можно сказать о трёх векторах, если их смешанное произведение равно нулю?

**96.** Что можно сказать о равенстве трёх векторов, если в них поменять местами два вектора?

**97.** Что можно сказать о равенстве трёх векторов, если в них поменять местами три вектора?

**98.** Если вектор перпендикулярен плоскости двух векторов, то, как этот вектор соотносится с векторным произведением этих двух векторов?

**99.** Если векторы образуют между собой угол  $\varphi$  и известны длины векторов, то найдите скалярное произведение между заданными векторами.

**100.** Найти длину вектора векторного произведения заданных векторов в ортонормированном базисе.

**101.** Найти длину высоты параллелограмма, если известны координаты его вершин.

**102.** Найти длину высоты пирамиды, если известны координаты его вершин.

**103.** Если известно нормальное уравнение прямой на плоскости, то это уравнение прямой имеет нормальный вектор.

**104.** Если известно нормальное уравнение прямой на плоскости, то это уравнение прямой имеет направляющий вектор.

**105.** Если известно общее уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**106.** Если известно общее уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**107.** Если известно общее уравнение прямой на плоскости, то укажите точку, которая лежит на этой прямой.

**108.** Если известно каноническое уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**109.** Если известно каноническое уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**110.** Если известно каноническое уравнение прямой на плоскости, то укажите точку, которая лежит на этой прямой.

**111.** Какой вид имеет уравнение прямой на плоскости проходящей через две точки?

**112.** Если известно параметрическое уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**113.** Если известно параметрическое уравнение прямой на плоскости, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**114.** Если известно параметрическое уравнение прямой на плоскости, то укажите точку, которая лежит на этой прямой.

**115.** Если известно уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**116.** Если известно общее уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**117.** Если известно уравнение прямой в отрезках, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**118.** Если известно общее уравнение прямой в отрезках, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**119.** Если известно общее уравнение прямой в отрезках, то укажите точку, которая лежит на этой прямой.

**120.** Если известно уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, то это уравнение имеет нормальный вектор.

**121.** Если известно уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, то это уравнение имеет направляющий вектор.

**122.** Если известно уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, то укажите точку, которая лежит на этой прямой.

**123.** Найдите площадь треугольника, ограниченного прямой, заданной в отрезках, и осями координат.

**124.** Под каким углом пересекает ось абсцисс прямая, заданная общим уравнением?

**125.** Под каким углом пересекает ось абсцисс прямая, заданная каноническим уравнением?

**126.** Под каким углом пересекает ось абсцисс прямая, заданная параметрическим уравнением?

**127.** Под каким углом пересекает ось абсцисс прямая, проходящая через две точки?

**128.** Под каким углом пересекает ось абсцисс прямая, заданная в отрезках?

**129.** Какому условию должны удовлетворять общие уравнения прямых на плоскости, если они параллельны?

**130.** Какому условию должны удовлетворять общие уравнения прямых на плоскости, если они перпендикулярны?

**131.** Как найти угол между пересекающимися прямыми на плоскости, если их уравнения имеют общий вид?

**132.** Определите точку пересечения прямых на плоскости, если их уравнения заданы в общем виде.

**133.** Какому условию должны удовлетворять канонические уравнения прямых на плоскости, если они параллельны?

**134.** Какому условию должны удовлетворять канонические уравнения прямых на плоскости, если они перпендикулярны?

**135.** Как найти угол между пересекающимися прямыми на плоскости, если их уравнения имеют канонический вид?

**136.** Определите точку пересечения прямых на плоскости, если их уравнения заданы в каноническом виде.

**137.** Какому условию должны удовлетворять уравнения прямых с заданным угловым коэффициентом, если они параллельны?

**138.** Какому условию должны удовлетворять уравнения прямых с заданным угловым коэффициентом, если они перпендикулярны?

**139.** Как найти угол между пересекающимися прямыми, с заданными угловыми коэффициентами?

**140.** Определите точку пересечения прямых с заданным угловыми коэффициентами.

**141.** Каким условиям должно удовлетворять нормальное уравнение прямой?

**142.** Чему равно расстояние от начала координат до прямой, уравнение которой имеет нормальный вид?

**143.** Как найти расстояние от точки до прямой?

**144.** Найдите сумму координат нормального вектора плоскости, уравнение которой имеет общий вид.

**145.** Записать уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и проходящей через заданную точку.

**146.** Записать уравнение плоскости проходящей через три точки.

**147.** Каким условиям должно удовлетворять нормальное уравнение плоскости?

**148.** Чему равно расстояние от начала координат до плоскости, уравнение которой имеет нормальный вид?

**149.** Как найти расстояние от точки до плоскости?

**150.** Найти произведение координат нормального вектора плоскости, уравнение которой задано в отрезках.

**151.** Найти объём пирамиды ограниченной координатными плоскостями и плоскостью, уравнение которой имеет общий вид.

**152.** Какому условию должны удовлетворять общие уравнения плоскостей, если они параллельны?

**153.** Какому условию должны удовлетворять общие уравнения плоскостей, если они перпендикулярны?

**154.** Как найти угол между пересекающимися плоскостями, если их уравнения имеют общий вид?

**155.** Найдите координаты точки, которая одновременно принадлежит двум пересекающимся плоскостям.

**156.** Найдите сумму координат направляющего вектора прямой в пространстве, уравнение которой записано в каноническом виде.

**157.** Записать каноническое уравнение прямой в пространстве.

**158.** Какая точка принадлежит прямой, уравнение которой имеет канонический вид?

**159.** Какие координаты имеет направляющий вектор прямой в пространстве, если уравнение прямой записано в общем виде?

**160.** Найти точку пересечения прямых в пространстве.

**161.** Какому условию должны удовлетворять канонические уравнения прямых в пространстве, если они параллельны?

**162.** Какому условию должны удовлетворять канонические уравнения прямых в пространстве, если они перпендикулярны?

**163.** Как найти угол между пересекающимися прямыми в пространстве, если их уравнения имеют канонический вид?

**164.** Найдите угол между прямой и плоскостью в пространстве.

**165.** Какому условию должны удовлетворять направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости, если прямая и плоскость параллельны?

**166.** Какому условию должны удовлетворять направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости, если прямая и плоскость перпендикулярны?

**167.** Найдите сумму координат точки пересечения прямой и плоскости.

**168.** Какая связь между абсциссой точки в декартовой системе координат и полярными координатами полярной системы координат?

**169.** Какая связь между ординатой точки в декартовой системе координат и полярными координатами полярной системы координат?

**170.** Какая связь между полярным радиусом и абсциссой и ординатой?

**171.** Какая связь между полярным углом и абсциссой и ординатой?

**172.** Как построить линию в полярной системе координат?

**173.** Какому условию должен удовлетворять полярный радиус?

**174.** Какому условию должен удовлетворять главный полярный угол?

**175.** Какое уравнение имеет линия второго порядка в декартовой системе координат?

**176.** Какое уравнение имеет каноническое уравнение эллипса в декартовой системе координат?

**177.** Какое уравнение имеет каноническое уравнение гиперболы в декартовой системе координат?

**178.** Какое уравнение имеет каноническое уравнение параболы в декартовой системе координат?

**179.** Если задано каноническое уравнение эллипса то, чему равна его малая полуось?

**180.** Если задано каноническое уравнение эллипса то, чему равна его большая полуось?

**181.** Если задано каноническое уравнение эллипса то, чему равен его эксцентриситет?

**182.** Если задано каноническое уравнение эллипса то, какие координаты имеют его фокусы?

**183.** Если задано каноническое уравнение эллипса то, какие уравнения имеют его директрисы?

**184.** Какому соотношению удовлетворяют параметры эллипса?

**185.** Если известно расстояние между фокусами и эксцентриситет эллипса то, его каноническое уравнение имеет вид.

**186.** Записать уравнение окружности, если известен её радиус и центр.

**187.** Если задано каноническое уравнение гиперболы то, чему равна её действительная полуось?

**188.** Если задано каноническое уравнение гиперболы то, чему равна её мнимая полуось?

**189.** Если задано каноническое уравнение гиперболы то, чему равен её эксцентриситет?

**190.** Если задано каноническое уравнение гиперболы то, какие координаты имеют её фокусы?

**191.** Если задано каноническое уравнение гиперболы то, какие уравнения имеют её директрисы?

**192.** Какому соотношению удовлетворяют параметры гиперболы?

**193.** Если известно расстояние между фокусами и эксцентриситет гиперболы, то её каноническое уравнение имеет вид.

**194.** Если задано каноническое уравнение параболы то, какое уравнение имеет её директриса?

**195.** Если задана директриса параболы то, её каноническое уравнение имеет вид.

**196.** Какое каноническое уравнение имеет парабола с вершиной в начале координат, если известно, что парабола симметрична относительно одной из осей координат и проходит через точку с известными координатами?

**197.** Какое каноническое уравнение имеет эллипс, если известна сумма его малой и большой полуосей, а так же известно расстояние между его фокусами?

**198.** Какое каноническое уравнение имеет гипербола, если задана одна из её вершин и точка, которая лежит на гиперболе?

**199.** Какое каноническое уравнение имеет парабола, если её вершина находится в начале координат, задано расстояние от вершины до фокуса и точка на гиперболе, а так же известна её ось симметрии?

**200.** Какой вид имеет уравнение кривой, по которой движется точка  $M$ , если расстояние от неё до точки  $A(x_0, y_0)$  остаётся в три раза меньше расстояния до прямой  $x = a$ .

**201.** Какой вид имеет уравнение кривой, по которой движется точка  $M$ , если расстояние от неё до точки  $A(x_0, y_0)$  остаётся в три раза больше расстояния до прямой  $x = a$ .

**202.** Какой вид имеет уравнение кривой, по которой движется точка  $M$ , если расстояние от неё до точки  $A(x_0, y_0)$  равно расстоянию до прямой  $x = a$ .

**203.** В полярной системе координат, какое уравнение имеет линия  $f(x; y) = 0$ , заданная в декартовой системе координат?

**204.** В декартовой системе координат, какое уравнение имеет линия  $f(r; \varphi) = 0$ , заданная в полярной системе координат?

**205.** Какое уравнение имеет перпендикуляр, опущенный из точки  $M_0(x_0; y_0; z_0)$  на плоскость  $Ax + By + Cz + D = 0$ ?

### 3 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

206. Какая из перечисленных таблиц является матрицей?
207. Какая из матриц имеет размерность  $m \times n$ ?
208. Сколько строк имеет матрица размерности  $m \times n$ ?
209. Сколько столбцов имеет матрица размерности  $m \times n$ ?
210. Как называется матрица, в которой число строк равно числу столбцов?
211. Как называется матрица, в которой ниже и выше главной диагонали все элементы равны нулю?
212. Какая матрица является единичной?
213. Найдите сумму всех элементов единичной матрицы порядка  $n$ ?
214. Для каких матриц вводится операция сложения?
215. Для каких матриц вводится операция умножения на число?
216. Для каких матриц определяется операция их умножения?
217. Определите операцию сложения матриц.
218. Определите операцию умножения матрицы на число.
219. Определите операцию произведения матриц.
220. Определите операцию транспонирования матриц.
221. Какими свойствами обладают линейные операции над матрицами?
222. Обладает ли произведение матриц свойством ассоциативности?
223. Обладает ли произведение матриц свойством коммутативности?
224. Обладает ли произведение матриц свойством дистрибутивности?
225. Как будет выглядеть матрица, если её дважды протранспонировать?
226. Как называется любое расположение чисел  $1, 2, 3, \dots, n$  в определённом порядке?
227. Чему равно число перестановок, которые можно образовать  $n$  чисел?
228. Какие два числа в перестановке образуют инверсию?
229. Для каких матриц вводится понятие определителя?
230. По какой формуле вычисляется определитель второго порядка?
231. По какой формуле вычисляется определитель третьего порядка по правилу треугольника?
232. По какой формуле вычисляется определитель третьего порядка путём разложения по второй строке?
233. По какой формуле вычисляется определитель третьего порядка путём разложения по третьему столбцу?
234. Вычислить транспонированной матрицы, если известно значение определителя самой матрицы.
235. Вычислить определитель с нулевой строкой.
236. Вычислить определитель с нулевым столбцом.
237. Вычислить определитель матрицы, у которой имеется две равные строки.
238. Вычислить определитель матрицы, у которой имеется два равных столбца.

**239.** Вычислить определитель матрицы, у которой элементы одного столбца пропорциональны соответствующим элементам другого.

**240.** Вычислить определитель матрицы, у которой одна из строк представляет собой линейную комбинацию других строк.

**241.** Вычислить определитель матрицы, у которой один из столбцов представляет собой линейную комбинацию других столбцов.

**242.** Вычислить определитель второго порядка.

**243.** Вычислить определитель третьего порядка.

**244.** Вычислить определитель четвёртого порядка.

**245.** Пусть определитель матрицы  $A$  равен  $p$ . Чему равен определитель матрицы  $A_1$ , одна из строк которой равна сумме соответствующей строки матрицы  $A$  и другой строки матрицы  $A$ , умноженной на одно и то же произвольное число, при этом все остальные строки совпадают с соответствующими строками матрицы  $A$ ?

**246.** Пусть определитель матрицы  $B$  равен  $f$ . Чему равен определитель матрицы  $B_1$ , один из столбцов которой равен сумме соответствующего столбца матрицы  $B$  и другого столбца матрицы  $B$ , умноженного на одно и то же произвольное число, при этом все остальные столбцы совпадают с соответствующими столбцами матрицы  $B$ ?

**247.** Какая матрица называется невырожденной?

**248.** Какая матрица  $A^{-1}$  называется обратной к матрице  $A$ ?

**249.** Для каких матриц можно найти обратную матрицу?

**250.** Сформулируйте необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.

**251.** Укажите формулу, по которой находится обратная матрица.

**252.** Найти обратную матрицу к матрице размерности  $2 \times 2$ .

**253.** Найти обратную матрицу к матрице размерности  $3 \times 3$ .

**254.** Какая матрица называется союзной или присоединённой?

**255.** Укажите формулу, по которой можно вычислить алгебраическое дополнение элемента  $a_{ij}$  заданной матрицы  $A$ .

**256.** Какое из предложений даёт верное определение минора  $M_{ij}$ ?

**257.** Вычислите минор  $M_{23}$  для заданной матрицы  $A$ , которая имеет размерность  $3 \times 3$ .

**258.** Вычислите минор  $M_{31}$  для заданной матрицы  $A$ , которая имеет размерность  $3 \times 3$ .

**259.** Вычислите алгебраическое дополнение  $A_{32}$  для заданной матрицы  $A$ , которая имеет размерность  $3 \times 3$ .

**260.** Вычислите алгебраическое дополнение  $A_{22}$  для заданной матрицы  $A$ , которая имеет размерность  $3 \times 3$ .

**261.** Какое число называется рангом матрицы?

**262.** Если известен ранг матрицы, то чему равен ранг транспонированной матрицы?

**263.** Какой минор называется базисным?

**264.** Какие преобразования над строками (столбцами) называются элементарными?

**265.** Какие строки (столбцы) матрицы называются линейно-независимыми?

**266.** Найти ранг матрицы размерности  $3 \times 5$ .

**267.** Найти ранг матрицы размерности  $4 \times 3$ .

**268.** Какая система линейных уравнений называется совместной?

**269.** Какая матрица системы линейных алгебраических уравнений называется расширенной матрицей системы?

**270.** Что можно сказать о совместности системы, если ранг основной матрицы равен рангу расширенной?

**271.** Что можно сказать о решении системы, если ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы, и равен числу неизвестных?

**272.** Что можно сказать о решении системы, если ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы, и меньше числа неизвестных?

**273.** Что можно сказать о решении системы, если ранг основной матрицы системы не равен рангу расширенной матрицы?

**274.** Какая система линейных алгебраических уравнений записана в матричном виде?

**275.** Какое решение системы линейных алгебраических уравнений представляет собой решение системы в матричном виде?

**276.** Если  $(x_0; y_0)$  решение системы линейных алгебраических уравнений, которое содержит два уравнения и две неизвестные, то найдите значение  $kx_0 + my_0$ .

**277.** Если  $(x_0; y_0; z_0)$  решение системы линейных алгебраических уравнений, которое содержит три уравнения и три неизвестные, то найдите значение  $kx_0 + my_0 + nz_0$ .

**278.** Какое решение системы линейных алгебраических уравнений представляет собой решение системы по формуле Крамера?

**279.** В чём состоит суть метода Гаусса, который применяется для решения систем линейных алгебраических уравнений?

**280.** Если определитель основной матрицы системы линейных алгебраических уравнений равен нулю то, сколько решений имеет система?

**281.** Если определитель основной матрицы системы линейных алгебраических уравнений отличен от нуля то, сколько решений имеет заданная система?

**282.** Если определитель основной матрицы однородной системы линейных алгебраических уравнений равен нулю то, сколько решений имеет заданная система?

**283.** Если определитель основной матрицы однородной системы линейных алгебраических уравнений от нуля то, сколько решений имеет заданная система?

#### 4 ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ

**284.** Какие операции должны быть определены для линейного пространства?

**285.** Какие из свойств операций должны быть выполнены, чтобы множество объектов образовывали линейное пространство?

**286.** Какие векторы называются линейно зависимыми?

**287.** Какие векторы называются линейно независимыми?

**288.** Чему равен определитель Вронского, если векторы являются линейно зависимыми?

**289.** Чему равен определитель Вронского, если векторы являются линейно независимыми?

**290.** Какие из заданных множеств образуют линейное пространство?

**291.** Какое предложение даёт определение базиса линейного пространства?

**292.** Как называется число  $n$ , если в линейном пространстве существует система  $n$  линейно-независимых векторов, а любая система векторов, состоящая из  $(n + 1)$  векторов, является линейно-зависимой системой векторов?

**293.** Какое линейное пространство называется евклидовым пространством?

**294.** Каким аксиомам в евклидовом пространстве должно удовлетворять скалярное произведение векторов?

**295.** Как называется матрица, столбцы которой представляют координаты новых базисных векторов в старом базисе?

**296.** Какой вид имеет матрица перехода от базиса  $B$  к базису  $B'$ , если известны разложения базисных векторов базиса  $B'$  по базисным векторам базиса  $B$ ?

**297.** Какое из условий является основным свойством матрицы перехода от одного базиса ко второму?

**298.** Пусть  $\vec{x}$  — любой вектор из линейного пространства  $L$ , а  $X$  и  $X'$  — столбцы его координат в базисах  $B$  и  $B'$  соответственно. Как выражается вектор-столбец  $X'$  через вектор-столбец  $X$ ?

**299.** Пусть  $\vec{x}$  — любой вектор из линейного пространства  $L$ , а  $X$  и  $X'$  — столбцы его координат в базисах  $B$  и  $B'$  соответственно. Как выражается вектор-столбец  $X$  через вектор-столбец  $X'$ ?

**300.** Является ли заданная система векторов линейно-зависимой?

**301.** Образует ли указанная система векторов базис линейного пространства?

**302.** Укажите координаты вектора  $\vec{x}$ , который задан в базисе  $B$ , в базисе  $B'$ , если известна матрица перехода от одного базиса к другому.

**303.** Укажите координаты вектора  $\vec{x}$ , который задан в базисе  $B'$ , в базисе  $B$ , если известна матрица перехода от одного базиса к другому.

**304.** Какие координаты имеет многочлен  $x^2 - x + 2$  в базисе  $1, t - 1, (t - 1)^2$ ?

**305.** Каким условиям должно удовлетворять отображение  $\hat{A}$ , чтобы оно являлось линейным оператором?

**306.** Какое из множеств является образом линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**307.** Какое из множеств является ядром линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**308.** Какая из матриц  $A$  является матрицей линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**309.** Как найти матрицу линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**310.** Какие из отображений являются линейным оператором?

**311.** Как найти ядро линейного оператора?

**312.** Какое из предложений, верно, определяет собственный вектор линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**313.** Как называется число  $\lambda$ , если выполняется равенство  $\hat{A}\vec{x} = \lambda\vec{x}$  для линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**314.** Какой вид имеет характеристическое уравнение, составленное для определения собственных значений линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**315.** Как для собственного значения  $\lambda$  найти соответствующие собственные векторы?

**316.** Какие числа  $\lambda$  являются собственными значениями для заданного линейного оператора  $\hat{A}$ ?

**317.** Какой из векторов является собственным вектором линейного оператора  $\hat{A}$ , который соответствует собственному значению  $\lambda$ ?

**318.** Пусть задана квадратичная форма:  
 $A(x_1, x_2, x_3) = a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + 2a_{12}x_1x_2 + 2a_{13}x_1 \cdot x_3 + a_{23}x_2x_3$ . Какой вид имеет матрица квадратичной формы?

**319.** Пусть задана матрица квадратичной части  $B(x_1, x_2, x_3)$ :  
$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix}$$
. Какая из квадратичных форм соответствует этой матрице?

**320.** Пусть задана квадратичная форма:  
 $A(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 6x_2x_3$ . Какой вид имеет матрица квадратичной формы?

**321.** Пусть задана матрица квадратичной части  $B(x_1, x_2, x_3)$ :  
$$B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 7 \\ 1 & 4 & -5 \\ 7 & -5 & 3 \end{pmatrix}$$
. Какая из квадратичных форм соответствует этой матрице?

**322.** Если квадратичную форму  $A(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}x_ix_j$  можно в каноническом виде записать как  $A(x'_1, x'_2, \dots, x'_n) = \lambda_1 \cdot x_1'^2 + \lambda_2 \cdot x_2'^2 + \dots + \lambda_n \cdot x_n'^2$  то, что представляют собой числа  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ ?

**323.** С какими векторами совпадают векторы ортонормированного базиса, в котором квадратичная форма имеет канонический вид?

**324.** Какой вид имеет линия второго порядка в декартовой системе координат  $\{O; \vec{i}; \vec{j}\}$ ?

**325.** Какой вид имеет матрица квадратичной формы для линии второго порядка  $a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + a_{13}x + a_{23}y + a_{33} = 0$ ?

**326.** Если для линии второго порядка собственные значения  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  удовлетворяют условию  $\lambda_1 \cdot \lambda_2 > 0$ , то какой тип будет иметь эта линия?

**327.** Если для линии второго порядка собственные значения  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  удовлетворяют условию  $\lambda_1 \cdot \lambda_2 < 0$ , то какой тип будет иметь эта линия?

**328.** Если для линии второго порядка собственные значения  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  удовлетворяют условию  $\lambda_1 \cdot \lambda_2 = 0$ , то какой тип будет иметь эта линия?

**329.** Какое преобразование осуществляет замена переменных  $\begin{cases} x = \alpha_1 x' + \alpha_2 y'; \\ y = \beta_1 x' + \beta_2 y'; \end{cases}$  при приведении линии второго порядка к каноническому виду?

**330.** Какое преобразование осуществляет замена переменных  $\begin{cases} x'' = x' - A; \\ y'' = y' - B, \end{cases}$  при приведении линии второго порядка к каноническому виду?

**331.** Какое из приведённых уравнений  $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{13}x + a_{23}y + a_{33} = 0$  линий второго порядка является гиперболой?

**332.** Какое из приведённых уравнений  $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{13}x + a_{23}y + a_{33} = 0$  линий второго порядка является параболой?

**333.** Какое из приведённых уравнений  $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{13}x + a_{23}y + a_{33} = 0$  линий второго порядка является эллипсом?

**334.** Какое из приведённых уравнений  $a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{13}x + a_{23}y + a_{33} = 0$  линий второго порядка окружностью?

**335.** Привести уравнение линии  $4x^2 + 9y^2 + 8x - 36y + 4 = 0$  к каноническому виду и определить её тип.

**336.** Привести уравнение линии  $16x^2 - 25y^2 - 64x + 50y - 361 = 0$  к каноническому виду и определить её тип.

**337.** Привести уравнение линии  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$  к каноническому виду и определить её тип.

**338.** Привести уравнение линии  $x^2 + 4x - 4y + 16 = 0$  к каноническому виду и определить её тип.

**339.** Привести уравнение линии  $x^2 - y^2 - 2x + 4y - 3 = 0$  к каноническому виду и определить её тип.

**340.** Из какой однородной системы уравнений определяются собственные векторы для заданного собственного значения  $\lambda$ ?

## 5 ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

341. Какое из множеств является множеством натуральных чисел?
342. Какое из множеств является множеством целых чисел?
343. Какое множество является множеством рациональных чисел?
344. Какое множество является множеством иррациональных чисел?
345. Какое множество является множеством действительных чисел?
346. Какое множество является множеством комплексных чисел?
347. Какое из чисел является мнимой единицей?
348. Какое из чисел является модулем действительного числа?
349. Какое из чисел является модулем комплексного числа?
350. Какие свойства справедливы для абсолютной величины некоторого действительного числа?
351. Какое комплексное число является произведением комплексных чисел  $z_1 = x_1 + iy_1$  и  $z_2 = x_2 + iy_2$ ?
352. Какое комплексное число является частным комплексных чисел  $z_1 = x_1 + iy_1$  и  $z_2 = x_2 + iy_2$ ?
353. Как называется число  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$  для комплексного числа  $z = x + iy$ ?
354. Как называется любое решение  $\varphi$  системы  $\cos \varphi = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ ,  
 $\sin \varphi = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$  для комплексного числа  $z = x + iy$ ?
355. Какой вид имеет комплексное число в тригонометрической форме записи?
356. Какой вид имеет комплексное число в показательной форме записи?
357. Какая из формул определяет возведение в степень комплексного числа в тригонометрической форме записи?
358. Какая из формул определяет возведение в степень комплексного числа в показательной форме записи?
359. Какая из формул определяет извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа в тригонометрической форме записи?
360. Какая из формул определяет извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа в показательной форме записи?
361. Какие операции необходимо производить с модулями и аргументами комплексных чисел, записанными в тригонометрической форме записи, при их умножении?
362. Какие операции необходимо производить с модулями и аргументами комплексных чисел, записанными в показательной форме записи, при их умножении?
363. Какие операции необходимо производить с модулями и аргументами комплексных чисел, записанными в тригонометрической форме записи, при их делении?

**364.** Какие операции необходимо производить с модулями и аргументами комплексных чисел, записанными в показательной форме записи, при их делении?

**365.** В каком из предложений, верно, сформулирована основная теорема алгебры?

**366.** В каком виде можно записать определение предела числовой последовательности, если использовать кванторы общности и существования, а так же логические операции?

**367.** В каком интервале лежат все члены числовой последовательности  $z_n = \frac{1}{3} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n$  ?

**368.** Если каждый член последовательности  $(a_n)$  удовлетворяет неравенству  $\frac{5n^2 - 3n + 2}{4n^2 + 3n - 7} \leq a_n \leq \frac{10n^3 + 4}{8n^3 + 3n - 1}$ , то чему равен предел числовой последовательности  $(a_n)$  ?

**369.** Какие действия необходимо выполнить для нахождения предела  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n+5} - \sqrt{2n-1})$  ?

**370.** Какие действия необходимо выполнить для нахождения предела  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+1)} \right)$  ?

**371.** Чему равен предел числовой последовательности, которая задана формулой  $n$ -го члена  $x_n = \left( \frac{n+1}{n} \right)^n$  ?

**372.** В каком виде можно записать определение предела функции по Коши, если использовать кванторы общности и существования, а так же логические операции?

**373.** В каком виде можно записать определение предела функции по Гейне, если использовать кванторы общности и существования, а так же логические операции?

**374.** Если на рисунке изображён график некоторой функции в окрестности точки  $x_0$  то, что можно сказать о непрерывности или разрыве функции в этой точке?

**375.** Какое из предложений в полной мере определяет непрерывность функции в точке?

**376.** Какая функция называется бесконечно малой в точке  $x_0$  ?

**377.** Какая функция называется бесконечно большой в точке  $x_0$  ?

**378.** Если в точке  $x = x_0$  значение функции равно пределу функции в этой точке то, что можно сказать о непрерывности функции в этой точке?

**379.** Если в точке  $x = x_0$  левосторонний предел не равен правостороннему пределу то, что можно сказать о непрерывности функции в этой точке?

**380.** Если в точке  $x = x_0$  левосторонний предел равен правостороннему пределу, а значение функции в этой точке не существует, то, что можно сказать о непрерывности функции в этой точке?

**381.** Чему равен предел  $f(x) = \frac{\sin(2x-4)}{2x-4}$  в точке  $x = 2$ ?

**382.** Вычислить  $(2-3i) \cdot (5+4i)$ .

**383.** Вычислить  $(3-2i)^3$ .

**384.** Вычислить  $\frac{1-3i}{3-4i}$ .

**385.** Вычислить  $\left( \frac{1+2i^7}{12-5i^{17}} \right)^2$ .

**386.** Какой вид имеет комплексное число  $z = -\sqrt{3} - i$  в тригонометрической форме записи.

**387.** Какой вид имеет комплексное число  $z = -\sqrt{3} - i$  в показательной форме записи.

**388.** Вычислить  $(\sqrt{2} - \sqrt{2} \cdot i)^{20}$ .

**389.** Вычислить  $\sqrt{-1}$ .

**390.** Найти абсолютную величину разности корней уравнения  $z^2 + 4z + 5 = 0$ .

**391.** Найти действительную часть комплексного числа  $z = \cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3}$ .

**392.** Найти мнимую часть комплексного числа  $z = \cos \frac{7\pi}{6} + i \sin \frac{7\pi}{6}$ .

**393.** Найти действительную часть комплексного числа  $z = 4e^{\frac{\pi}{6}i}$ .

**394.** Найти мнимую часть комплексного числа  $z = 6e^{\frac{3\pi}{4}i}$ .

**395.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \left( \frac{0}{0} \right)$ .

**396.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \left( \frac{\infty}{\infty} \right)$ .

**397.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x))^{\varphi(x)} = (1^\infty)$ .

**398.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - \varphi(x)) = (\infty - \infty)$ .

**399.** Вычислить предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = \left( \frac{\infty}{\infty} \right)$ .

**400.** Вычислить предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} (x_n - y_n) = (\infty - \infty)$ .

**401.** Вычислить предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n)^{b_n} = (1^\infty)$ .

**402.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} (f(x))^{\varphi(x)} = (1^\infty)$ .

**403.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x))^{\varphi(x)} = (1^\infty)$ .

**404.** Вычислить предел числовой последовательности  $a_n = \frac{\sin \sqrt[3]{n^3 + 5}}{\sqrt[3]{n^3 + 5}}$ .

**405.** Вычислить предел числовой последовательности  $b_n = (7^n - 9^n)$ .

**406.** Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2^{x-7} - 1}{x - 7}$ .

**407.** Для сходящейся числовой последовательности  $(x_n)$ , каждый член которой является положительным числом, известно, что  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n-1} = k^2 - 3$ ,  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_{2n} = 2 - 4k$ . Какой предел имеет числовая последовательность  $(x_n)$ ?

**408.** Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \left[\frac{1}{x}\right]\right)$ , где  $\left[\frac{1}{x}\right]$  - целая часть числа  $\frac{1}{x}$ ?

**409.** Какая из функций  $y = f(x)$  может удовлетворять двум условиям:

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 9$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = +\infty$

**410.** В каких точках функция  $y = \frac{x-2}{x^2 - 7x + 6}$  не является непрерывной в точках?

**411.** В каких точках функция  $y = 3^{1/(x^2-1)}$  терпит разрыв?

**412.** Какая из функций  $y = f(x)$  терпит разрыв первого рода в точке с абсциссой  $x = x_0$ ?

**413.** Какая из функций  $y = f(x)$  терпит разрыв второго рода в точке с абсциссой  $x = x_0$ ?

**414.** Какая из функций  $y = f(x)$  имеет в точке с абсциссой  $x = x_0$  устранимый разрыв?

**415.** Какая из указанных функций является эквивалентной функции  $y = f(x)$ , в точке  $x = 0$ ?

**416.** Какая из указанных функций является эквивалентной функции  $y = f(x)$ , в точке  $x = 1$ ?

**417.** Какая последовательность является монотонно возрастающей?

**418.** Какая последовательность является монотонно убывающей?

**419.** Если функция  $f(x)$  является бесконечно большой, то какой является функция  $1/f(x)$ ?

**420.** Если  $\alpha(x)$  является бесконечно малой, то какой является функция  $1/\alpha(x)$ ?

## 6 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

**421.** Если фиксированное значение аргумента  $x_0$  получает приращение  $\Delta x$ , то каким выражением для функции  $f(x)$  определяется значение приращения функции  $\Delta f(x_0)$ ?

**422.** Если  $\Delta x$  - приращение аргумента, а  $\Delta f(x)$  - приращение функции  $y = f(x)$ , то, с механической точки зрения, что представляет собой отношение  $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x}$ ?

**423.** Какое из определений производной функции  $y = f(x)$  в произвольно фиксированной точке  $x$  является верным?

**424.** Если функция  $y = f(x)$  является дифференцируемой в точке  $x_0$  то, что можно сказать о производной функции  $f(x)$  в этой точке?

**425.** Как называется процесс нахождения производной функции?

**426.** Если функция является дифференцируемой в точке то, что можно сказать о непрерывности функции в этой точке?

**427.** Если функция является непрерывной в точке то, что можно сказать о дифференцируемости функции в этой точке?

**428.** Чему равна производная суммы  $f(x) = u(x) + v(x)$  двух дифференцируемых функций  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  в произвольной точке  $x$ ?

**429.** Чему равна производная произведения  $f(x) = u(x) \cdot v(x)$  двух дифференцируемых функций  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  в произвольной точке  $x$ ?

**430.** Чему равна производная частного  $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)}$  (где  $v(x) \neq 0$ ) двух дифференцируемых функций  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  в произвольной точке  $x$ ?

**431.** Чему равна, с геометрической точки зрения, производная функции в точке?

**432.** Чему равна, с механической точки зрения, производная пути по времени?

**433.** Какой вид имеет уравнение касательной, проведённой к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M_0(x_0; f(x_0))$ ?

**434.** Какой вид имеет уравнение нормали, проведённой к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $M_0(x_0; f(x_0))$ ?

**435.** Какая прямая называется нормалью к кривой  $y = f(x)$ , проведённой в точке  $M_0(x_0; f(x_0))$ ?

**436.** Если  $y = f(u)$  и  $u = \varphi(x)$ , то чему равна производная  $y'_x$  сложной функции  $y = f(\varphi(x))$ ?

**437.** Если для функции  $y = f(x)$  существует обратная дифференцируемая функция  $x = \varphi(y)$ , причём  $\varphi'_y(y) \neq 0$ , то чему равна производная  $y'_x$ ?

**438.** Как продифференцировать функцию, заданную неявно?

**439.** Для каких функций применяется логарифмическое дифференцирование?

**440.** Какой имеет механический смысл производная второго порядка?

**441.** Какие действия необходимо выполнить, чтобы найти производную третьего порядка?

**442.** Какое из предложений, верно, определяет дифференциал функции?

**443.** По определению, какая функция называется дифференцируемой в точке?

**444.** Для выполнения необходимого и достаточного условия дифференцируемости функции в точке, какое равенство должно быть справедливым?

**445.** Какой геометрический смысл имеет дифференциал функции?

**446.** По какой из формул можно осуществить приближённое вычисление значения функций?

**447.** Если функция  $y = f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[a; b]$  и дифференцируема на интервале  $(a; b)$ , причём  $f(a) = f(b)$ , то внутри интервала найдется, по крайней мере, одна точка  $c$  из интервала  $(a; b)$ , для которой какое равенство будет верным?

**448.** Если функция  $y = f(x)$  определена и непрерывна на отрезке  $[a; b]$  и дифференцируема на интервале  $(a; b)$ , то внутри интервала найдется, по крайней мере, одна точка  $c$  из интервала  $(a; b)$ , для которой какое равенство будет верным?

**449.** Если функции  $y = f(x)$  и  $y = \varphi(x)$  определены и непрерывны на отрезке  $[a; b]$  и дифференцируемы на интервале  $(a; b)$ , причём  $\varphi'(x) \neq 0$  для любой точки интервала, то внутри интервала найдется, по крайней мере, одна точка  $c$  из интервала  $(a; b)$ , для которой какое равенство будет верным?

**450.** Если функции  $y = f(x)$  и  $y = \varphi(x)$  непрерывны на отрезке  $[a; b]$  и дифференцируемы на интервале  $(a; b)$ , а в точке  $x_0 \in (a; b)$  обе функции одновременно стремятся к нулю или к бесконечности и при этом существует предел  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$ , то чему равен предел отношения функций в этой точке?

**451.** Какой многочлен называется многочленом Тейлора?

**452.** Какая формула называется формулой Тейлора?

**453.** Какой вид имеет остаточный член в формуле Тейлора в форме Лагранжа?

**454.** Какой вид имеет остаточный член в формуле Тейлора в форме Пеано?

**455.** Каким образом можно разложить функцию  $y = e^x$  по формуле Тейлора?

**456.** Каким образом можно разложить функцию  $y = \sin x$  по формуле Тейлора?

**457.** Каким образом можно разложить функцию  $y = \cos x$  по формуле Тейлора?

**458.** Каким образом можно разложить функцию  $y = \ln(1 + x)$  по формуле Тейлора?

**459.** Каким образом можно разложить функцию  $y = (1 + x)^m$  по формуле Тейлора?

**460.** Какая функция называется возрастающей на интервале  $I$ ?

**461.** Какая функция называется убывающей на интервале  $I$ ?

**462.** Какие интервалы называются интервалами монотонности?

**463.** Если дифференцируемая функция  $y = f(x)$  на интервале  $I$  возрастает, то на этом интервале  $I$ , что можно сказать о производной функции?

**464.** Если дифференцируемая функция  $y = f(x)$  на интервале  $I$  убывает, то на этом интервале  $I$ , что можно сказать о производной функции?

**465.** Если непрерывная и дифференцируемая на интервале  $I$  функция имеет положительную первую производную то, что можно говорить об монотонности функции на этом интервале?

**466.** Если непрерывная и дифференцируемая на интервале  $I$  функция имеет отрицательную первую производную то, что можно говорить об монотонности функции на этом интервале?

**467.** Какие точки являются стационарными?

**468.** Какие точки являются критическими?

**469.** Какая точка называется точкой локального максимума?

**470.** Какая точка называется точкой локального максимума?

**471.** Какие точки называются точками локального экстремума?

**472.** Если в точке существует локальный экстремум то, что можно сказать о производной функции в этой точке?

**473.** Если функция непрерывна и дифференцируема в окрестности критической точки и при переходе через эту точку производная меняет свой знак с плюса на минус, то чем является эта точка для функции?

**474.** Если функция непрерывна и дифференцируема в окрестности критической точки и при переходе через эту точку производная меняет свой знак с минуса на плюс, то чем является эта точка для функции?

**475.** Какая точка является точкой перегиба?

**476.** Какая функция называется выпуклой?

**477.** Какая функция является вогнутой?

**478.** Если на интервале  $y'' > 0$ , то какой является функция на нём?

**479.** Если на интервале  $y'' < 0$ , то какой является функция на нём?

**480.** Какие условия должны выполняться в точках перегиба?

**481.** Какая прямая называется вертикальной асимптотой?

**482.** Какая прямая является наклонной асимптотой?

## 7 НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

**483.** Функция  $F(x)$  называется первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $I$  то, какое равенство должно выполняться для всех точек этого интервала?

**484.** Если для любой точки интервала  $I$  справедливо равенство  $F'(x) = f(x)$ , то чем является функция  $F(x)$  для функции  $f(x)$ ?

**485.** Как отличаются две первообразные одной и той же функции?

**486.** Какое выражение верно определяет неопределённый интеграл?

**487.** Какому условию должна удовлетворять подынтегральная функция на интервале  $I$ , чтобы неопределённый интеграл от этой функции на этом интервале существовал?

**488.** Какую функцию получим после дифференцирования:  $\left(\int f(x) dx\right)'_x$ ?

**489.** После преобразования  $d\left(\int f(x) dx\right)$ , какое выражение получаем?

**490.** Какое выражение получим после нахождения неопределённого интеграла  $\int dF(x)$ ?

**491.** Если  $F(x)$  – первообразная функции  $f(x)$ , то какое выражение получаем при нахождении неопределённого интеграла  $\int f(a \cdot x + b) dx$ ?

**492.** Какой из представленных интегралов является «неберущимся»?

**493.** На чём основан метод непосредственного интегрирования неопределённого интеграла?

**494.** Найти неопределённый интеграл  $\int (\arcsin x + \arccos x) dx$ .

**495.** Найти неопределённый интеграл  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ .

**496.** Если  $x = \varphi(t)$  есть непрерывно дифференцируемая функция, то чем как можно преобразовать неопределённый интеграл  $\int f(x) dx$ ?

**497.** Какой вид принимает неопределённый интеграл  $\int f(\varphi(t)) \varphi'(t) dx$  после замены  $\varphi(t) = z$ ?

**498.** Если  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  непрерывно-дифференцируемые функции, то какой вид имеет формула интегрирования по частям в неопределённом интеграле?

**499.** В каком случае применяется формула интегрирования по частям?

**500.** При использовании формулы интегрирования по частям, какую функцию рекомендуется обозначать через  $u$ , а какое выражение –  $dv$ ?

**501.** Какая рациональная дробь называется правильной?

**502.** Какая рациональная дробь называется правильной?

**503.** Какая рациональная дробь относится к дроби первого типа?

**504.** Какая рациональная дробь относится к дроби второго типа?

**505.** Какая рациональная дробь относится к дроби третьего типа?

**506.** Какая рациональная дробь относится к дроби четвёртого типа?

507. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{A}{x-a} dx$ .

508. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{A}{(x-a)^n} dx$ .

509. Какие действия необходимо выполнить для нахождения неопределённого интеграла  $\int \frac{N}{x^2 + px + q} dx$ , где  $D = p^2 - 4q < 0$ ?

510. Какие действия необходимо выполнить для нахождения неопределённого интеграла  $\int \frac{Mx + N}{x^2 + px + q} dx$ , где  $D = p^2 - 4q < 0$ ?

511. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{N}{x^2 + px + q} dx$ , где  $D = p^2 - 4q < 0$ .

512. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{Mx + N}{x^2 + px + q} dx$ , где  $D = p^2 - 4q < 0$ .

513. Какой вид имеет разложение правильной дроби  $\frac{2x+3}{x^2(x-2)}$  на простейшие дроби?

514. Какой вид имеет разложение правильной дроби  $\frac{x-3}{x^2(x^2+4)}$  на простейшие дроби?

515. Какой вид имеет разложение правильной дроби  $\frac{5x^2+x-3}{x^3+4x^2+5x}$  на простейшие дроби?

516. Какой вид имеет разложение правильной дроби  $\frac{3}{x^2-5x+6}$  на простейшие дроби?

517. Какой вид имеет разложение правильной дроби  $\frac{x-3}{x^3-8}$  на простейшие дроби?

518. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{4}{x^2 - 2x - 3} dx$ .

519. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{4x+5}{x^2 + 2x - 3} dx$ .

520. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{5}{x^2 + 4x + 20} dx$ .

521. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{6x-2}{x^2 - 6x + 13} dx$ .

522. Какую подстановку следует применить при нахождении интеграла  $\int \sin^n x \cdot \cos^{2m-1} x \, dx$ ?

523. Какую подстановку следует применить при нахождении интеграла  $\int \sin^{2n+1} x \cdot \cos^m x \, dx$ ?

524. Какие формулы следует использовать при нахождении интеграла  $\int \sin^{2n} x \cdot \cos^{2m} x \, dx$ ?

525. Какие формулы следует использовать при нахождении интеграла  $\int \sin \alpha x \cdot \cos \beta x \, dx$ ?

526. Какие формулы следует использовать при нахождении интеграла  $\int \cos \alpha x \cdot \cos \beta x \, dx$ ?

527. Какие формулы следует использовать при нахождении интеграла  $\int \sin \alpha x \cdot \sin \beta x \, dx$ ?

528. Какую подстановку рекомендуется применять для нахождения интеграла  $\int R(\sin x, \cos x) \, dx$ , где  $R$  – рациональная функция двух аргументов?

529. Для нахождения интеграла использовали универсальную тригонометрическую подстановку  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ . Как выражается  $\sin x$  через переменную  $t$ ?

530. Для нахождения интеграла использовали универсальную тригонометрическую подстановку  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = t$ . Как выражается  $\cos x$  через переменную  $t$ ?

531. Какую подстановку рекомендуется применять для нахождения интеграла  $\int R(\sin x, \cos x) \, dx$ , где  $R$  – рациональная функция двух аргументов, причём  $R(-\sin x, -\cos x) = R(\sin x, \cos x)$ ?

532. Для нахождения интеграла использовали подстановку  $\operatorname{tg} x = t$ . Как выражается  $\cos x$  через переменную  $t$ ?

533. Для нахождения интеграла использовали подстановку  $\operatorname{tg} x = t$ . Как выражается  $\sin x$  через переменную  $t$ ?

534. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int R\left(x, \sqrt[n_1]{x^{m_1}}, \sqrt[n_2]{x^{m_2}}, \dots\right) dx$ ?

535. При нахождении интеграла  $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots\right) dx$

использовалась подстановка типа:  $\frac{ax+b}{cx+d} = t^s$ . Каким образом определяется число  $s$ ?

536. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int x^{1/3} (2 + x^{3/2})^3 dx$ ?

537. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int x^{1/3} (2 + x^{1/6})^{1/2} dx$ ?

538. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int x^{1/2} (2 + x^{1/3})^{3/2} dx$ ?

539. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx$ ?

540. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int R(x, \sqrt{a^2 + x^2}) dx$ ?

541. Какую подстановку рекомендуется использовать при нахождении интеграла  $\int R(x, \sqrt{x^2 - a^2}) dx$ ?

542. Найти неопределённый интеграл  $\int \sqrt{4 - x^2} dx$ .

543. Найти неопределённый интеграл  $\int \sqrt{9 + x^2} dx$ .

544. Найти неопределённый интеграл  $\int \sqrt{x^2 - 16} dx$ .

545. Найти неопределённый интеграл  $\int \sin^2 x \cos^3 x dx$ .

546. Найти неопределённый интеграл  $\int \sin^2 3x \cos^2 3x dx$ .

547. Найти неопределённый интеграл  $\int \cos 3x \sin 2x dx$ .

548. Найти неопределённый интеграл  $\int x e^{3x} dx$ .

549. Найти неопределённый интеграл  $\int x^2 \ln x dx$ .

550. Найти неопределённый интеграл  $\int 2x \cos 5x dx$ .

551. Найти неопределённый интеграл  $\int 3x \sin 2x dx$ .

552. Найти неопределённый интеграл  $\int 2x \cos 5x dx$ .

553. Найти неопределённый интеграл  $\int \operatorname{tg} 5x dx$ .

554. Найти неопределённый интеграл  $\int 4x e^{x^2} dx$ .

555. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x} (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})}$ .

556. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{2 + \cos x}$ .

557. Найти неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{1 + 8 \cos^2 x}$ .

## 8 ОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ

558. Какой вид имеет интегральная сумма функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ ?

559. Какое из определений определённого интеграла является верным?

560. Как в определённом интеграле  $\int_a^b f(x) dx$  называется функция  $f(x)$ ?

561. Как в определённом интеграле  $\int_a^b f(x) dx$  называется выражение  $f(x) dx$ ?

562. Как в определённом интеграле  $\int_a^b f(x) dx$  называется число  $a$ ?

563. Как в определённом интеграле  $\int_a^b f(x) dx$  называется число  $b$ ?

564. Если определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  существует то, что можно сказать о функции  $f(x)$ ?

565. Какому условию должна удовлетворять функция  $f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ , чтобы существовал определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$ ?

566. Если функция  $f(x)$  ограничена на отрезке  $[a; b]$  и непрерывна на нём всюду, за исключением конечного числа точек разрыва первого рода то, что можно сказать о интегрируемости функции на этом отрезке?

567. С геометрической точки зрения чему равен определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$ ?

568. С физической точки зрения чему равен определённый интеграл  $\int_a^b v(t) dt$ ?

569. Вычислить определённый интеграл  $\int_a^a f(x) dx$ .

570. Вычислить определённый интеграл  $\int_a^b dx$ .

571. Какое свойство определённого интеграла определяет выражение  $\int_a^b (\alpha \cdot f(x) \pm \beta \cdot g(x)) dx = \alpha \cdot \int_a^b f(x) dx \pm \beta \cdot \int_a^b g(x) dx$ ?

**572.** Если в определённом интеграле поменять пределы интегрирования то, как изменится значение определённого интеграла?

**573.** Какое свойство определённого интеграла определяет выражение

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx?$$

**574.** Если  $M = \max_{x \in [a; b]} f(x)$ ,  $m = \min_{x \in [a; b]} f(x)$  и  $a < b$  то, в каких пределах

находится значение определённого интеграла  $\int_a^b f(x) dx$ ?

**575.** Если функция  $f(x)$  непрерывна на отрезке  $[a; b]$ , то на отрезке найдётся такая точка  $c \in [a; b]$  для которой справедливо одно из равенств.

**576.** Как называется функция  $\Phi(x) = \int_a^x f(t) dt$ ?

**577.** Если  $\Phi(x) = \int_a^x f(t) dt$ , то чему равна функция  $\Phi'(x)$ ?

**578.** Если  $\Phi(x) = \int_a^x 2^{\sin 3t} dt$ , то чему равна функция  $\Phi'(x)$ ?

**579.** Если  $\Phi(x) = \int_a^x e^{\cos 2t} dt$ , то чему равна функция  $\Phi'(x)$ ?

**580.** Какой вид имеет формула Ньютона-Лейбница?

**581.** Если  $F(x)$  первообразная для функции  $f(x)$  то, чему равен определённый интеграл  $\int_a^b df(x)$ ?

**582.** Если функция  $f(x)$  является чётной, то чему равен определённый интеграл  $\int_{-a}^a f(x) dx$ ?

**583.** Если функция  $f(x)$  является нечётной, то чему равен определённый интеграл  $\int_{-a}^a f(x) dx$ ?

**584.** Для функции  $f(x)$  непрерывной на промежутке  $[a; b]$  известно, что  $\int_a^c f(x) dx = k$  и  $\int_c^b f(x) dx = n$ . Какому значению равен определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$ ?

**585.** Для непрерывных функций  $f(x)$  и  $\varphi(x)$  на отрезке  $[a; b]$  известны значения определённых интегралов  $\int_a^b (f(x) - \varphi(x)) dx = p$  и  $\int_a^b f(x) dx = l$ . Чему

равно значение интеграла  $\int_a^b \varphi(x) dx$ ?

**586.** Какой вид имеет формула интегрирования по частям для определённого интеграла

**587.** В чём состоит отличие метода замены переменной для неопределённого и определённого интеграла?

**588.** Как изменятся пределы интегрирования в определённом интеграле  $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + 1}$  после введения подстановки  $t = 1 + e^x$ ?

**589.** Как изменятся пределы интегрирования в определённом интеграле  $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$  после введения подстановки  $t = \sqrt[6]{x}$ ?

**590.** Какой вид будет иметь определённый интеграл  $\int_1^e \frac{\ln x}{x} \cdot dx$  после замены переменной  $\ln x = t$ ?

**591.** Какой вид будет иметь определённый интеграл  $\int_0^{1/2} \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$  после замены переменной  $x = \sin t$ ?

**592.** Вычислить определённый интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  для вполне определённой функции  $y = f(x)$ .

**593.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется площадь криволинейной трапеции, ограниченной осью абсцисс и графиком функций  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ ?

**594.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = \varphi(x)$  на отрезке  $[a; b]$ ?

**595.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется площадь фигуры, ограниченной графиком функций заданной параметрически  $x = x(t)$  и  $y = y(t)$ , если  $t \in [t_1; t_2]$ ?

**596.** Какая из формул определяет площадь криволинейного сектора, ограниченного линией  $r = r(\varphi)$  и лучами  $\varphi = \alpha$  и  $\varphi = \beta$ ?

**597.** Чему равна площадь криволинейной трапеции, ограниченной осью абсцисс и графиком функций  $y = f(x)$  на заданном отрезке?

**598.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = f(x)$  и  $y = \varphi(x)$ ?

**599.** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией, которая задана параметрическим образом?

**600.** Вычислить площадь криволинейного сектора.

**601.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется длина дуги линии  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ ?

**602.** По какой формуле в декартовой системе координат определяется длина дуги кривой  $y = y(t)$  и  $x = x(t)$  на отрезке  $[t_1; t_2]$ ?

**603.** По какой формуле в полярной системе координат вычисляется длина дуги линии  $r = r(\varphi)$ , если  $\varphi \in [\alpha; \beta]$ ?

**604.** Вычислить длину дуги кривой линии  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[a; b]$ .

**605.** Вычислить длину дуги кривой линии  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ , заданной на отрезке  $[t_1; t_2]$ .

**606.** Вычислить длину дуги кривой линии  $r = r(\varphi)$ , если  $\varphi \in [\alpha; \beta]$ .

**607.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется площадь поверхности вращения дуги кривой  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$  вокруг оси абсцисс?

**608.** По какой формуле в декартовой системе координат определяется площадь поверхности вращения кривой  $y = y(t)$  и  $x = x(t)$ , заданной на отрезке  $[t_1; t_2]$ , вокруг оси абсцисс?

**609.** По какой формуле определяется площадь поверхности вращения дуги кривой  $r = r(\varphi)$ , заданной на отрезке  $[\alpha; \beta]$ , вокруг оси абсцисс?

**610.** Вычислить площадь поверхности вращения кривой  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[a; b]$ , вокруг оси абсцисс.

**611.** Вычислить площадь поверхности вращения кривой  $y = y(t)$ ,  $x = x(t)$ , заданной на отрезке  $[a; b]$ , вокруг оси абсцисс.

**612.** Вычислить площадь поверхности вращения кривой  $r = r(\varphi)$ , заданной на отрезке  $[\alpha; \beta]$ , вокруг полярной оси.

**613.** По какой формуле вычисляется объём тела вращения, если известна площадь поперечного сечения тела?

**614.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется объём тела вращения дуги кривой  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$  вокруг оси абсцисс?

**615.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется объём тела вращения дуги кривой  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$  вокруг оси ординат?

**616.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется объём тела вращения дуги кривой  $x = \varphi(y)$  на отрезке  $[c; d]$  вокруг оси абсцисс?

**617.** По какой формуле в декартовой прямоугольной системе координат определяется объём тела вращения дуги кривой  $y = y(t)$  и  $x = x(t)$ , заданной на отрезке  $[t_1; t_2]$ , вокруг оси абсцисс?

**618.** Если криволинейный сектор, ограниченный кривой  $r = r(\varphi)$  и лучами  $\varphi = \alpha$ ,  $\varphi = \beta$ , вращается вокруг полярной оси, то по какой формуле вычисляется объём тела вращения?

**619.** Чему равен объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры ограниченной указанными линиями?

**620.** Чему равен объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной параметрической кривой, вокруг оси абсцисс.

**621.** Найти объём тела, образованного вращением полярной линии вокруг полярной оси.

**622.** По какой формуле вычисляется путь, пройденный материальной точкой, с непрерывно меняющейся скоростью?

**623.** По какой формуле вычисляется работа переменной силы?

**624.** Какая формула определяет силу давления на пластину?

**625.** Какой путь пройдёт материальная точка за две секунды от начала движения, если скорость прямолинейного движения точки определяется по формуле  $v = 5t^2 + 3t - 1$  (м/с).

**626.** Чему равна работа, затраченная на растяжение пружины на 0,2 м, если известно, что для удлинения её на 0,1 м необходимо приложить силу в 3 Н?

**627.** Как, по определению, вычисляется несобственный интеграл первого рода?

**628.** Как, по определению, вычисляется несобственный интеграл второго рода?

**629.** Какие несобственные интегралы называются сходящимися?

**630.** При каком значении  $p$  несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^p}$  является сходящимся?

**631.** Какие из предложенных интегралов являются несобственными?

**632.** При каком значении  $p$  несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{(x + \alpha)^p}$  ( $\alpha > 0$ ) является сходящимся?

## 9 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

**633.** По какой формуле вычисляется расстояние между двумя точками  $n$ -мерного пространства?

**634.** Какое из определений в полной мере определяют предел функции нескольких переменных?

**635.** Какая функция нескольких переменных называется непрерывной в точке  $n$ -мерного пространства?

**636.** Какое выражение называется частным приращением функции нескольких переменных?

**637.** Какое выражение называется полным приращением функции нескольких переменных?

**638.** Какое из определений частной производной функции  $u = f(P)$  в произвольно фиксированной точке  $P$  является верным?

**639.** Как найти частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**640.** Как найти частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**641.** Как найти частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**642.** Как найти частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**643.** Вычислить частную производную  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**644.** Вычислить частную производную  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**645.** Вычислить частную производную  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**646.** Вычислить частную производную  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**647.** Вычислить частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**648.** Вычислить частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**649.** Вычислить частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 x}{\partial x^2}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**650.** Вычислить частную производную второго порядка  $\frac{\partial^2 x}{\partial y^2}$  функции двух переменных  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ ?

**651.** Какое множество точек на плоскости  $Oxy$  представляет собой область определения функции двух переменных  $z = f(x; y)$ ?

**652.** Если имеется неявно заданная функция двух переменных  $f(x; y) = 0$ , то чему равна производная  $\frac{dy}{dx}$ ?

**653.** Если имеется неявно заданная функция  $n$  переменных  $F(x_1, x_2, \dots, x_n, u) = 0$ , то чему равны частные производные  $\frac{\partial u}{\partial x_i}$ ?

**654.** Какое уравнение имеет касательная плоскость в точке  $N_0(x_0, y_0, z_0)$  к поверхности заданной уравнением  $z = f(x; y)$ ?

**655.** Какое уравнение имеет нормаль в точке  $N_0(x_0, y_0, z_0)$  к поверхности заданной уравнением  $z = f(x; y)$ ?

**656.** Какое уравнение имеет касательная плоскость в точке  $N_0(x_0, y_0, z_0)$  к поверхности заданной уравнением  $F(x; y; z) = 0$ ?

**657.** Какое уравнение имеет нормаль в точке  $N_0(x_0, y_0, z_0)$  к поверхности заданной уравнением  $F(x; y; z) = 0$ ?

**658.** Если  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  является дифференцируемой функцией переменных  $x_1 = \varphi_1(t_1, t_2, \dots, t_k)$ ,  $x_2 = \varphi_2(t_1, t_2, \dots, t_k)$ , ...,  $x_n = \varphi_n(t_1, t_2, \dots, t_k)$ , то по каким формулам вычисляются частные производные  $\frac{\partial u}{\partial t_i}$  для заданной функции, где  $i = \overline{1; k}$ ?

**659.** Если  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  является дифференцируемой функцией переменных  $x_1 = \varphi_1(t)$ ,  $x_2 = \varphi_2(t)$ , ...,  $x_n = \varphi_n(t)$ , то по какой формуле вычисляется полная производная  $\frac{du}{dt}$  заданной функции?

**660.** Какая функция нескольких переменных называется дифференцируемой в заданной точке?

**661.** Какое определение в полной мере определяет полный дифференциал функции нескольких переменных?

**662.** Какая из формул справедлива для нахождения полного дифференциала функции нескольких переменных?

**663.** Какое приближённое равенство применяется для вычисления значения функции нескольких переменных в заданной точке?

**664.** Какая символическая формула определяет нахождение дифференциалов функций нескольких переменных?

**665.** Найти полный дифференциал функции  $z = f(x; y)$ .

**666.** Найти дифференциал второго порядка функции  $z = f(x; y)$ .

**667.** Найти дифференциал функции  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ .

**668.** Найти дифференциал второго порядка функции  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$ .

**669.** В каких точках функция нескольких переменных достигает глобальный экстремум?

**670.** Найти наибольшее  $\max_G f(x; y)$  и наименьшее  $\min_G f(x; y)$  значения функции  $z = f(x; y)$  в замкнутой области  $G$ ?

**671.** Какие действия необходимо произвести, чтобы найти наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области?

**672.** Какая точка  $P_0$  называется точкой локального максимума для функции нескольких переменных  $u = f(P)$ ?

**673.** Какая точка  $P_0$  называется точкой локального минимума для функции нескольких переменных  $u = f(P)$ ?

**674.** Если дифференцируемая функция  $u = f(P)$  достигает экстремума в точке  $P_0$  то, какая система уравнений является справедливой?

**675.** Что можно сказать о точке, в которой частные производные функции равны нулю?

**676.** Какое условие является необходимым для достижения функции нескольких переменных локального экстремума?

**677.** Если в точке  $M_0$  дифференциал второго порядка функции  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  сохраняет свой знак то, что можно сказать об экстремуме в точке  $M_0$ ?

**678.** Если в стационарной точке  $M_0$  для функции  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  дифференциал второго порядка  $d^2u(M_0) > 0$  то, что можно сказать о экстремуме функции в этой точке?

**679.** Если в стационарной точке  $M_0$  для функции  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  дифференциал второго порядка  $d^2u(M_0) < 0$  то, что можно сказать о экстремуме функции в этой точке?

**680.** Что можно сказать о дифференциале второго порядка для функции  $u = f(P)$  в точке локального максимума  $P_0$ ?

**681.** Что можно сказать о дифференциале второго порядка для функции  $u = f(P)$  в точке локального минимума  $P_0$ ?

**682.** Если в точке  $M_0$  дифференциал второго порядка функции  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  является знакопеременной функцией то, что можно сказать об экстремуме в точке  $M_0$ ?

**683.** Если в точке  $M_0$  дифференциал второго порядка функции  $u = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  является либо неотрицательной, либо неположительной то, что можно сказать об экстремуме в точке  $M_0$ ?

**684.** Какое условие является необходимым условием локального экстремума функции двух переменных?

**685.** Если в точки  $P_0(x_0; y_0)$  для функции  $z = f(x; y)$  частные производные  $z'_x(P_0) = 0$  и  $z'_y(P_0) = 0$  то, что можно сказать об экстремуме функции в точке  $P_0$ ?

**686.** Если точка  $P_0$  является точкой локального экстремума то, что можно сказать о частных производных  $\frac{\partial z(P_0)}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z(P_0)}{\partial y}$ ?

**687.** Пусть  $P_0(x_0; y_0)$  - стационарная точка функции  $z = f(x; y)$ . Известны значения частных производных второго порядка:  $A = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x^2}$ ,  $B = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x \partial y}$ ,  $C = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial y^2}$  и определитель  $\Delta = AC - B^2$ . В каком случае функция  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0; y_0)$  имеет локальный максимум?

**688.** Пусть  $P_0(x_0; y_0)$  - стационарная точка функции  $z = f(x; y)$ . Известны значения частных производных второго порядка:  $A = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x^2}$ ,  $B = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x \partial y}$ ,  $C = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial y^2}$  и определитель  $\Delta = AC - B^2$ . В каком случае функция  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0; y_0)$  имеет локальный минимум?

**689.** Пусть  $P_0(x_0; y_0)$  - стационарная точка функции  $z = f(x; y)$ . Известны значения частных производных второго порядка:  $A = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x^2}$ ,  $B = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x \partial y}$ ,  $C = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial y^2}$  и определитель  $\Delta = AC - B^2$ . В каком случае функция  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0; y_0)$  не имеет локального экстремума?

**690.** Пусть  $P_0(x_0; y_0)$  - стационарная точка функции  $z = f(x; y)$ . Известны значения частных производных второго порядка:  $A = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x^2}$ ,  $B = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial x \partial y}$ ,

$C = \frac{\partial^2 z(P_0)}{\partial y^2}$  и определитель  $\Delta = AC - B^2$ . В каком случае для исследования функции на экстремум необходимо провести дополнительные исследования?

**691.** Найти локальный экстремум функции двух переменных.

**692.** Какая точка  $P_0(x_0; y_0)$  является точкой условного локального максимума для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$ ?

**693.** Какая точка  $P_0(x_0; y_0)$  является точкой условного локального максимума для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$ ?

**694.** Какой вид имеет функция Лагранжа для нахождения условного экстремума функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$ ?

**695.** Для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$  составлена функция  $L(x; y; \lambda) = f(x; y) + \lambda \cdot \varphi(x; y)$ . Как называется функция  $L(x; y; \lambda)$ ?

**696.** Какая система уравнений для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$  и функцией Лагранжа  $L(x; y; \lambda) = f(x; y) + \lambda \cdot \varphi(x; y)$  выражает необходимые условия условного локального экстремума?

**697.** Пусть  $P_0(x_0, y_0)$  и  $\lambda_0$  являются решением системы  $\frac{\partial L}{\partial x} = 0$ ,  $\frac{\partial L}{\partial y} = 0$ ,  $\varphi(x; y) = 0$ , где  $L(x; y; \lambda) = f(x; y) + \lambda \cdot \varphi(x; y)$  функция Лагранжа для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$ . Пусть известно значение опреде-

лителя:  $\Delta = - \begin{vmatrix} 0 & \varphi'_x(x_0; y_0) & \varphi'_y(x_0; y_0) \\ \varphi'_x(x_0; y_0) & L''_{xx}(x_0; y_0; \lambda_0) & L''_{xy}(x_0; y_0; \lambda_0) \\ \varphi'_y(x_0; y_0) & L''_{xy}(x_0; y_0; \lambda_0) & L''_{yy}(x_0; y_0; \lambda_0) \end{vmatrix}$ . В каком случае функ-

ция  $z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$  достигает условный локальный максимум?

**698.** Пусть  $P_0(x_0, y_0)$  и  $\lambda_0$  являются решением системы  $\frac{\partial L}{\partial x} = 0$ ,  $\frac{\partial L}{\partial y} = 0$ ,  $\varphi(x; y) = 0$ , где  $L(x; y; \lambda) = f(x; y) + \lambda \cdot \varphi(x; y)$  функция Лагранжа для функции  $z = f(x; y)$  с уравнением связи  $\varphi(x; y) = 0$ . Пусть известно значение опреде-

лителя  $\Delta = - \begin{vmatrix} 0 & \varphi'_x(x_0; y_0) & \varphi'_y(x_0; y_0) \\ \varphi'_x(x_0; y_0) & L''_{xx}(x_0; y_0; \lambda_0) & L''_{xy}(x_0; y_0; \lambda_0) \\ \varphi'_y(x_0; y_0) & L''_{xy}(x_0; y_0; \lambda_0) & L''_{yy}(x_0; y_0; \lambda_0) \end{vmatrix}$ . В каком случае функция

$z = f(x; y)$  в точке  $P_0(x_0, y_0)$  достигает условный локальный максимум?

**699.** Найти условный экстремум заданной функции  $z = f(x; y)$  удовлетворяющее уравнению связи  $\varphi(x; y) = 0$ .

**700.** Найти экстремум функции  $z$ , заданной неявно  $F(x; y; z) = 0$ .

## 10 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ

**701.** Какое уравнение называется дифференциальным уравнением  $n$ -го порядка?

**702.** Как называется соотношение вида  $F(x, y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$ , связывающее независимую переменную  $x$ , неизвестную функцию  $y = y(x)$  и её производные  $y', y'', \dots, y^{(n)}$ ?

**703.** Какое число называется порядком дифференциального уравнения?

**704.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка, записанное в общем виде?

**705.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка, записанное в нормальном виде?

**706.** Какая функция называется решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?

**707.** Какая функция называется общим решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?

**708.** Какая функция является общим интегралом дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?

**709.** Как называется задача нахождения решения уравнения  $y^{(n)} = f(x, y, y', y'', \dots, y^{(n-1)})$ , которое удовлетворяет условиям  $y(x_0) = y_0$ ,  $y'(x_0) = y'_0, \dots, y^{(n-1)}(x_0) = y_0^{(n-1)}$ ?

**710.** Какое решение дифференциального уравнения называется частным решением дифференциального уравнения?

**711.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение первого порядка, записанное в общем виде?

**712.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение первого порядка, записанное в нормальном виде?

**713.** Какая функция называется решением дифференциального уравнения первого порядка?

**714.** Какая функция является общим интегралом дифференциального уравнения первого порядка?

**715.** Как называется задача нахождения решения дифференциального уравнения  $y' = f(x, y)$ , которое удовлетворяет начальному условию  $y(x_0) = y_0$ ?

**716.** С геометрической точки зрения, какую функцию представляет собой частное решение дифференциального уравнения?

**717.** Сколько частных решений имеет дифференциальное уравнение первого порядка  $y' = f(x, y)$ ?

**718.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными?

**719.** Какой вид имеет однородное дифференциальное уравнение первого порядка?

**720.** Какой вид имеет линейное дифференциальное уравнение первого порядка?

**721.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение Бернулли?

**722.** Какой вид имеет дифференциальное уравнение в полных дифференциалах?

**723.** Как называется уравнение типа  $M_1(x)N_1(y)dx + M_2(x)N_2(y)dy = 0$ ?

**724.** Как называется уравнение типа  $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ ?

**725.** Как называется уравнение типа  $y' + P(x)y = Q(x)$ ?

**726.** Как называется уравнение типа  $y' + P(x)y = Q(x)y^\alpha$ ?

**727.** Как называется уравнение типа  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$ , если  $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$ ?

**728.** Найти общее решение заданного дифференциального уравнения первого порядка.

**729.** Найти общий интеграл заданного дифференциального уравнения первого порядка.

**730.** Какой вид имеет общий интеграл для дифференциального уравнения  $M_1(x)N_1(y)dx + M_2(x)N_2(y)dy = 0$ ?

**731.** Какую замену рекомендуется выполнить, чтобы привести дифференциальное уравнение  $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$  к дифференциальному уравнению с разделяющимися переменными?

**732.** Какой вид имеет общий интеграл дифференциального уравнения  $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$  после замены переменной  $\frac{y}{x} = u$ ?

**733.** Какую замену рекомендуется выполнить, чтобы найти решение дифференциального уравнения  $y' + P(x)y = Q(x)$ ?

**734.** Какой вид имеет общее решение линейного однородного дифференциального уравнения  $y' + P(x)y = 0$ ?

**735.** Чему равна произвольная постоянная  $C(x)$  при решении линейного дифференциального уравнения  $y' + P(x)y = Q(x)$ , если известно решение  $y_{o.o} = C \cdot e^{-\int P(x)dx}$  соответствующего однородного уравнения?

**736.** Какое дифференциальное уравнение рекомендуется решить для нахождения функции  $v = v(x)$ , если для решения уравнения  $y' + P(x)y = Q(x)$  применена подстановка  $y = u \cdot v$ ?

**737.** Какое дифференциальное уравнение рекомендуется решить для нахождения функции  $u = u(x)$ , если для решения уравнения  $y' + P(x)y = Q(x)$  применена подстановка  $y = u \cdot v$  и найдена функция  $v = v(x)$ ?

**738.** Для решения уравнения выполнена замена переменной  $y = u \cdot v$ . После подстановки, функцию  $v = v(x)$  определяем из уравнения  $v' + P(x) \cdot v = 0$ . Какой вид в этом случае имеет функция  $v = v(x)$ ?

**739.** Для решения уравнения выполнена замена переменной  $y = u \cdot v$ . После подстановки, функцию  $u = u(x)$  определяем из уравнения  $u' \cdot e^{-\int P(x) dx} = Q(x)$ . Какой вид в этом случае имеет функция  $u = u(x)$ ?

**740.** Какую замену рекомендуется выполнить, чтобы найти решение дифференциального уравнения Бернулли  $y' + P(x)y = Q(x)y^\alpha$ ?

**741.** К какому линейному дифференциальному уравнению приводит замена переменной  $z = y^{1-\alpha}$  в уравнении Бернулли  $y' + P(x)y = Q(x)y^\alpha$ ?

**742.** В каком случае можно утверждать, что дифференциальное уравнение  $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$  является дифференциальным уравнением в полных дифференциалах?

**743.** Какое равенство является необходимым и достаточным условием того, чтобы дифференциальное уравнение  $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$  являлось уравнением в полных дифференциалах.

**744.** Известно, что точка  $S_0(x_0; y_0)$  принадлежит области определения функций  $P(x, y)$  и  $Q(x, y)$ . Какой вид имеет общий интеграл дифференциального уравнения в полных дифференциалах  $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$ ?

**745.** Какие действия необходимо выполнить для нахождения решения дифференциального уравнения  $y^{(n)} = f(x)$ ?

**746.** Какую замену переменных рекомендуется выполнить для решения дифференциального уравнения  $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0$ ?

**747.** Какую замену переменных рекомендуется выполнить для решения дифференциального уравнения  $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$ ?

**748.** Если для решения дифференциального уравнения, которое имеет вид  $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0$ , сделана замена  $y' = p(y)$  то, чему равно выражение второй производной  $y''$ ?

**749.** Какая функция является решением дифференциального уравнения второго порядка?

**750.** Вычислить значение функции, которое является решением дифференциального уравнения, в точке  $x = x_0$ , если известно частное решение этого уравнения при заданных начальных условиях  $y(0) = y_0$  и  $y'(0) = y'_0$ .

**751.** Какое уравнение называется линейным однородным дифференциальным уравнением  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами?

**752.** Какое характеристическое уравнение рекомендуется составить для решения линейного однородного дифференциального уравнением  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами  $2y''' - 11y'' + 17y' - 6y = 0$ ?

753. Какой вид имеет линейное однородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, если для его решения составлено характеристическое уравнение  $\lambda^3 + \lambda^2 + 4\lambda + 4 = 0$ ?

754. Если  $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$  фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = 0$ , то какой вид имеет общее решение этого уравнения?

755. Какой вид имеет фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, если его характеристическое уравнение имеет  $n$  действительных корней  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ ?

756. Если  $\lambda$  корень характеристического уравнения кратности  $r$  для линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами то, какие функции соответствуют ему в фундаментальной системе решений?

757. Если  $\lambda = \alpha \pm \beta i$  пара комплексно-сопряжённых корней характеристического уравнения линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами то, какие функции соответствуют им в фундаментальной системе решений?

758. Если  $\lambda = \alpha \pm \beta i$  пара комплексно-сопряжённых корней характеристического уравнения кратности  $r$  для линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами то, какие функции соответствуют ему в фундаментальной системе решений?

759. Если определитель Вронского 
$$\begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ y_1' & y_2' & \dots & y_n' \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(n-1)} & y_2^{(n-1)} & \dots & y_n^{(n-1)} \end{vmatrix} \neq 0$$
 то, что можно сказать о системе функций  $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ ?

760. Если определитель Вронского 
$$\begin{vmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ y_1' & y_2' & \dots & y_n' \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_1^{(n-1)} & y_2^{(n-1)} & \dots & y_n^{(n-1)} \end{vmatrix} = 0$$
 то, что можно сказать о системе функций  $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ ?

761. Сколько решений имеет линейное однородное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка?

762. Какая система функций образует фундаментальную систему решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?

763. Какова структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка?

764. Какая система уравнений даёт возможность определить произвольные постоянные величины  $C_1(x), C_2(x), \dots, C_n(x)$  для нахождения частного

772. Какой вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = Ax^2 + Bx + C$ , если число 0 не является корнем характеристического уравнения?

773. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = Ax^2 + Bx + C$ , если число 0 является корнем кратности  $r$  соответствующего характеристического уравнения?

774. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$ , если число 0 не является корнем характеристического уравнения?

775. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$ , если число 0 является корнем кратности  $r$  соответствующего характеристического уравнения?

776. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = P_k(x)e^{\alpha x}$ , если число  $\alpha$  не является корнем характеристического уравнения, а  $P_k(x)$  - многочлен степени  $k$ ?

777. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = P_k(x)e^{\alpha x}$ , если число  $\alpha$  является корнем кратности  $r$  характеристического уравнения, а  $P_k(x)$  - многочлен степени  $k$ ?

778. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = P_k(x)\cos \beta x + Q_m(x)\sin \beta x$ , если число  $\pm \beta i$  не является корнем характеристического уравнения, а  $P_k(x)$   $Q_m(x)$  - многочлены степени  $k$  и  $m$ , соответственно?

779. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = P_k(x)\cos \beta x + Q_m(x)\sin \beta x$ , если число  $\pm \beta i$  является корнем кратности  $r$  характеристического уравнения, а  $P_k(x)$   $Q_m(x)$  - многочлены степени  $k$  и  $m$ , соответственно?

780. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = e^{\alpha x} (P_k(x)\cos \beta x + Q_m(x)\sin \beta x)$ , если число  $\alpha \pm \beta i$  не является корнем характеристического уравнения, а  $P_k(x)$   $Q_m(x)$  - многочлены степени  $k$  и  $m$ , соответственно?

781. Какое вид имеет частное решение дифференциального уравнения  $a_0 y^{(n)} + a_1 y^{(n-1)} + \dots + a_n y = e^{\alpha x} (P_k(x)\cos \beta x + Q_m(x)\sin \beta x)$ , если число  $\alpha \pm \beta i$  является корнем кратности  $r$  характеристического уравнения, а  $P_k(x)$   $Q_m(x)$  - многочлены степени  $k$  и  $m$ , соответственно?

782. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, в случае различных действительных корней характеристического уравнения?

783. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, в случае кратных действительных корней характеристического уравнения?

784. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами, в случае комплексных корней характеристического уравнения?

795. Найти общее решение однородной системы.

## 11 ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

**796.** Как называется функция, удовлетворяющая ниже перечисленным условиям

- 1)  $f(t) = 0$ , если  $t < 0$ ;
- 2) на интервале  $(0; +\infty)$  функция  $f(t)$  имеет конечное число точек разрыва первого рода;
- 3) при значении  $t \rightarrow +\infty$ , абсолютная величина функции возрастает не быстрее некоторой экспоненты, то есть  $|f(t)| \leq M \cdot e^{\sigma t}$ ?

**797.** Какое из условий необходимо для того чтобы функция  $f(t)$  являлась функцией-оригиналом?

**798.** Как называется соответствие, по которому каждой функции – оригиналу  $f(t)$  сопоставляется функция  $F(p)$ , где  $p = s + i\omega$  – комплексная переменная, определяемая по формуле  $F(p) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-pt} dt$  (1)?

**799.** Если функция  $f(t)$  является функцией-оригиналом, то по какой формуле для любой комплексной переменной  $p = s + i\omega$  определяется функция-изображение?

**800.** Если  $M$  некоторое положительное число,  $\sigma_0 = \inf \{\sigma\}$  – показатель роста и  $p = s + i\omega$ , то какое число является оценкой несобственного интеграла  $F(p) = \int_0^{\infty} f(t)e^{-pt} dt$  по абсолютной величине?

Пусть  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$ . Тогда

**801.** Пусть  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$ . Какой оригинал имеет  $F'_p(p)$ ?

**802.** Какое изображение имеет функция Хэвисайда?

**803.** Если  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$ ,  $\varphi(t) \stackrel{*}{=} \Phi(p)$ , то  $\forall \alpha, \beta \in \mathbb{C}$  какой вид имеет свойство линейности?

**804.** Если  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$ , то  $\forall \alpha > 0$  какой вид имеет свойство подобия?

**805.** Если  $f(t)$  и  $f'(t)$  – функции-оригиналы и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет  $f'(t)$ ?

**806.** Если  $f(t)$  и её производные до  $n$ -ого порядка включительно являются оригиналами и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет  $f^{(n)}(t)$ ?

**807.** Если  $f(t)$  – функция -оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какая функция является изображением  $F'(p)$ ?

**808.** Если  $f(t)$  – функция-оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет функция-оригинал  $t \cdot f(t)$ ?

**809.** Если  $f(t)$  – функция -оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет функция-оригинал  $\int_0^t f(\tau) d\tau$ ?

**810.** Если  $f(t)$  – функция-оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет функция-оригинал  $\frac{f(t)}{t}$ ?

**811.** Если  $f(t)$  – функция-оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t - \tau)$ ?

**812.** Если  $f(t)$  – функция-оригинал и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$  то, какое изображение имеет функция-оригинал  $e^{p_0 t} f(t)$ ?

**813.** Какая из функций является свёрткой двух функции  $f(t)$  и  $\varphi(t)$ ?

**814.** Если  $f(t)$  и  $\varphi(t)$  являются функциями-оригиналами, то сверткой оригиналов называется определенный интеграл?

**815.** Если  $f(t)$  и  $\varphi(t)$  являются функциями-оригиналами и  $f(t) \stackrel{*}{=} F(p)$ ,  $\varphi(t) \stackrel{*}{=} \Phi(p)$  то, какое изображение имеет свертка функций  $f(t)$  и  $\varphi(t)$ ?

**816.** Какой вид имеет формула Дюамеля в операционном исчислении?

**817.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = t^\omega$ ?

**818.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = e^{\omega t}$ ?

**819.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = \sin \omega t$ ?

**820.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = \cos \omega t$ ?

**821.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = \operatorname{sh} \omega t$ ?

**822.** Какое изображение имеет функция-оригинал  $f(t) = \operatorname{ch} \omega t$ ?

**823.** Используя свойства оригиналов и изображений найти функцию-изображение  $F(p)$  по заданной функции-оригиналу  $f(t)$ ?

**824.** Используя свойства оригиналов и изображений найти функцию-оригинал  $f(t)$  по заданной функции-изображению  $F(p)$ ?

**825.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = A \sin \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**826.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = A \cos \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**827.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = Ae^{\omega t}$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**828.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = At^n$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**829.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = A \operatorname{sh} \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**830.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by' + cy = A \operatorname{sh} \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = y'(0) = 0$ ?

**831.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + cy = At^n$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**832.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + cy = Ae^{\omega t}$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**833.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + cy = A \sin \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**834.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + cy = A \cos \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**835.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by = A \operatorname{sh} \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**836.** Какая из функций является изображением решения дифференциального уравнения  $ay'' + by = A \operatorname{ch} \omega t$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**837.** Какая функция является решением дифференциального уравнения  $a\ddot{y} + by = d$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $\dot{y}(0) = 0$ ?

**838.** Какая функция является решением дифференциального уравнения  $ax'' + bx' + cx = 0$ , удовлетворяющего начальным условиям  $x(0) = 0$ ,  $x'(0) = m$ ?

**839.** Какая функция является решением дифференциального уравнения  $by' + cy = d$ , удовлетворяющего начальному условию  $y(0) = 0$ ?

**840.** Какая функция является решением дифференциального уравнения  $ax'' + bx' = d$ , удовлетворяющего начальным условиям  $x(0) = 0$ ,  $x'(0) = 0$ ?

**841.** Какая функция является решением дифференциального уравнения  $a\ddot{x} + b\dot{x} = d$ , удовлетворяющего начальным условиям  $x(0) = 0$ ,  $\dot{x}(0) = 0$ ?

**842.** Какая функция является решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $ay'' + by' + cy = 0$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = m$ ?

**843.** Какая функция является решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $ax'' + bx' + cx = 0$ , удовлетворяющего начальным условиям  $x(0) = 0$ ,  $x'(0) = m$ ?

**844.** Какая функция является решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $a\ddot{y} + b\dot{y} + cy = 0$ , удовлетворяющего начальным условиям  $y(0) = n$ ,  $y'(0) = 0$ ?

## 12 КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

**845.** Какая сумма является интегральной для функции  $f(x, y)$  определенной в области  $G$ , разбитой на конечное число  $n$  элементарных областей  $G_1, G_2, \dots, G_n$ , площади которых равны  $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_n$  соответственно?

**846.** Какая геометрическая величина может быть вычислена с помощью двойного интеграла  $\iint_G dx dy$ ?

**847.** По какой формуле вычисляется площадь плоской фигуры с помощью двойного интеграла?

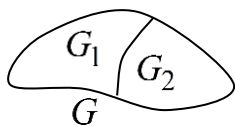
**848.** Какая геометрическая величина может быть вычислена с помощью двойного интеграла  $\iint_G f(x; y) dx dy$ ?

**849.** По какой формуле вычисляется объём цилиндрического тела с помощью двойного интеграла?

**850.** Какое определение верно определяет двойной интеграл от функции  $f(x, y)$  в замкнутой области  $G$ ?

**851.** Если функции  $f(x, y)$  и  $\varphi(x, y)$  непрерывны во всех точках замкнутой области  $G$  и при этом  $f(x, y) \geq \varphi(x, y)$ , то соотношение справедливо?

**852.** Если для функции  $f(x, y)$  непрерывной в замкнутой области  $G$  известно, что  $\iint_G f(x, y) dx dy = 17$ ,  $\iint_{G_2} f(x, y) dx dy = 8$ , то чему равно значение двойного интеграла  $\iint_{G_1} f(x, y) dx dy$ ?



**853.** Чему равен двойной интеграл  $\iint_D dx dy$  по области  $G$ , заданной системой неравенств  $-2 \leq x \leq 3$ ,  $-1 \leq y \leq 5$ ?

**854.** Вычислить значение повторного интеграла  $\int_0^1 dx \int_{-x}^x xy dy$ .

**855.** Вычислить значение повторного интеграла  $\int_0^{\pi/2} d\varphi \int_0^1 \sin \varphi dr$ .

**856.** Какому повторному интегралу по области  $G: \begin{cases} -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 \leq y \leq 1 \end{cases}$  равен двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$ ?

**857.** Если  $(r, \varphi)$  - полярные координаты точки  $(x, y)$  то, какие формулы связывают эти координаты?

**858.** По какой из формул можно найти объём тела в полярной системе координат?

**859.** Какая из формул определяет массу плоской пластины ограниченной областью  $G$  с плотностью  $\mu(r, \varphi)$  и заданной в полярной системе координат?

**860.** В интеграле  $\iint_G e^{-(x^2+y^2)} dx dy$  по области  $G: \{-\infty < x < +\infty; 0 \leq y < +\infty\}$  перейти к повторному интегралу в полярной системе координат.

**861.** Чему равно значение повторного интеграла  $\int_{-1}^1 dx \int_0^x x^2 dy$ ?

**862.** Известно, что  $\iint_D dx dy = 8$ . Чему равен объём цилиндрического тела с основанием  $G$ , образующими параллельными оси  $Oz$  и ограниченного сверху плоскостью  $z = 2$ ?

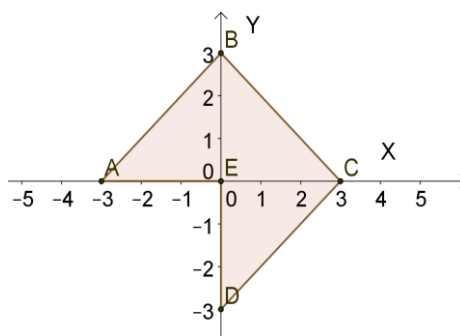
**863.** Какая из формул определяет переход в двойном интеграле  $I = \iint_D \sqrt{9 - x^2 - y^2} dx dy$  к полярным координатам?

**864.** По какой из формул определяется масса материальной пластины  $G$ , имеющей плотность, задаваемую непрерывной в области  $G$  функцией  $\mu(x, y)$ ?

**865.** Укажите значение двойного интеграла  $\iint_G dx dy$ , если область  $G$  ограничена прямыми линиями  $x = 0, y = 0, y = 1 - x$ ?

**866.** Если для любых точек  $(x, y)$  из области  $G$  верно неравенство  $m \leq f(x, y) \leq M$ , где  $m = \min_G f(x, y)$ ,  $M = \max_G f(x, y)$  то, какая из указанных формул является справедливой?

**867.** На какое минимальное число областей второго типа можно разбить многоугольник  $ABCDE$  для нахождения интеграла  $\iint_{ABCDE} f(x, y) dx dy$ ?



**868.** При переходе к полярным координатам интеграл  $\iint_G f(x, y) dx dy$  преобразуется к виду...

**869.** Вычислить двойной интеграл от вполне определённой функции, ограниченной линиями, заданными в декартовой системе координат.

**870.** Вычислить двойной интеграл от вполне определённой функции, ограниченной линиями, заданными в полярной системе координат.

**871.** Вычислить двойной интеграл от вполне определённой функции, ограниченной линиями, заданными в декартовой системе координат, путём перехода к полярной системе координат.

**872.** Вычислить площадь фигуры, заданной в декартовой системе координат.

**873.** Вычислить площадь фигуры, заданной в полярной системе координат.

**874.** Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями, заданными в декартовой системе координат.

**875.** Вычислить массу пластины, если известна её плотность.

**876.** Какой интеграл называется тройным интегралом от функции  $f(x, y, z)$  по области  $\Omega$ ?

**877.** По определению тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dV$  - это предел интегральных сумм, какого вида?

**878.** Какое условие определяет существование тройного интеграла  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$ ?

**879.** Какую геометрическую меру определяет численное значение тройного интеграла  $\iiint_{\Omega} dx dy dz$ ?

**880.** Если область интегрирования имеет вид  $\Omega: \begin{cases} (x, y) \in D \\ \psi(x, y) \leq z \leq \phi(x, y) \end{cases}$  то, как , как представим тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  в виде повторных интегралов?

**881.** Чему равен якобиан  $J$  преобразования от системы прямоугольных координат к цилиндрическим координатам  $(r, \phi, z)$ ?

**882.** При переходе от системы прямоугольных координат к цилиндрическим координатам  $(r, \phi, z)$ , какой вид принимает тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$ ?

**883.** Какое численное значение принимает тройной интеграл  $\iiint_V \gamma(x, y, z) dx dy dz$ , в котором  $\gamma = \gamma(x, y, z)$  - объемная плотность масс?

**884.** Если  $\gamma = \gamma(x, y, z)$  - плотность тела ограниченного областью  $\Omega$  то, чему равна масса тела?

**885.** Чему равно значение тройного интеграла  $\frac{1}{m} \iiint_V x \gamma(x, y, z) dx dy dz$ , в котором  $\gamma = \gamma(x, y, z)$  - пространственная плотность масс, а  $m$  - масса тела?

**886.** Какая формула определяет аппликату центра масс неоднородного тела  $\Omega$  с плотностью  $\gamma = \gamma(x, y, z)$  и массой  $m$ ?

**887.** Какая из приведённых формул определяет геометрический момент инерции тела  $\Omega$  относительно оси  $Ox$ ?

**888.** Используя свойства тройного интеграла, преобразовать разность интегралов  $\iiint_{\Omega} f dV - \iiint_{\Omega} g dV$ .

**889.** Используя свойства тройного интеграла, преобразовать выражение  $\iiint_{\Omega} \lambda \cdot f dV$ .

**890.** Если  $f(x, y, z) \leq g(x, y, z)$ , то какое свойство тройного интеграла является справедливым?

**891.** Какая формула для вычисления объёма тела с помощью тройного интеграла является верной?

**892.** При переходе к цилиндрической системе координат  $(r, \varphi, z)$  чему равна ордината  $y$ ?

**893.** Чему равно значение интеграла  $\int_{-1}^1 dx \int_2^3 dy \int_0^2 dz$ ?

**894.** Согласно теореме о среднем для тройного интеграла, существует такая точка  $c$ , в которой тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  равен ...

**895.** Чему равен объём тела ограниченного областью  $\begin{cases} (x, y) \in S = \text{пр}_{xy} \Omega, \\ F(x, y) \leq z \leq \Phi(x, y) \end{cases}$ ?

**896.** Если тело  $\Omega$  определяется системой неравенств  $\begin{cases} 1 \leq y \leq 2, \\ y \leq x \leq y^2, \\ x - y \leq z \leq xy \end{cases}$  то, как преобразуется тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  при переходе к повторным интегралам?

**897.** Если тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  равен повторному интегралу вида  $\int_a^b dx \int_c^d dy \int_p^q f(x, y, z) dz$  то, какое тело представляет собой замкнутая область  $\Omega$ ?

**898.** Если тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  равен повторному интегралу вида  $\int_0^H dz \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^a f(\rho \cos \varphi, \rho \sin \varphi, z) r dr$  то, какое тело представляет собой замкнутая область  $\Omega$ ?

**899.** Если масса неоднородного тела равна  $M = \int_1^2 dx \int_0^3 dy \int_0^5 xy^2 z dz$ , то какую форму имеет заданное тело?

**900.** Если тело  $\Omega$  ограничено сферой  $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$ , то чему равен тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} dx dy dz$ ?

**901.** Если тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  равен повторному интегралу вида  $\int_0^1 dx \int_0^{1-x} dy \int_0^{1-x-y} f(x, y, z) dz$  то, какое тело представляет собой замкнутая область  $\Omega$ ?

**902.** Если переход от прямоугольной системы координат к сферическим координатам осуществляется по формулам 
$$\begin{cases} x = \rho \cos \varphi \cos \Theta, \\ y = \rho \sin \varphi \cos \Theta, \\ z = \rho \sin \Theta \end{cases}$$
 то, чему равен якобиан преобразования  $J$ ?

**903.** Если  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^1 r dr \int_{\rho}^1 f(r \cos \varphi, r \sin \varphi, z) dz$  то, какое тело представляет область  $\Omega$ ?

**904.** При переходе от системы прямоугольных координат к сферическим координатам  $(\rho, \varphi, \theta)$  как преобразуется тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$ ?

**905.** Если тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} f(x, y, z) dx dy dz$  равен повторному интегралу вида  $\int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^1 r dr \int_0^1 f(r \cos \varphi, r \sin \varphi, z) dz$  то, какое тело представляет собой замкнутая область  $\Omega$ ?

**906.** Указать значение тройного интеграла  $\iiint_{\Omega} dx dy dz$ , если область интегрирования  $\Omega$  ограничена плоскостями 
$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 6, \\ x = 0; y = 0; z = 0. \end{cases}$$

**907.** Для тела, ограниченного поверхностями  $2z = x^2 + y^2$  и  $z = 2y$ , какую фигуру представляет его проекция на плоскость  $xOy$ ?

**908.** Если формулы перехода к новой системе координат имеют вид: 
$$\begin{cases} u = 2x, \\ v = -y, \\ t = 3z. \end{cases}$$
 Чему равен якобиан  $J$ ?

**909.** Какой системой можно описать шар  $x^2 + y^2 + z^2 \leq R^2$  в сферической системе координат  $(\rho, \varphi, \Theta)$ ?

**910.** Для тела  $\Omega$ , описанного системой  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 2x, \\ 0 \leq z \leq H, \end{cases}$  в цилиндрической системе координат, как преобразуется тройной интеграл  $\iiint_{\Omega} dx dy dz$  при переходе к повторному интегралу?

**911.** Для куба с ребром  $a$  и с центром в начале координат, какой вид имеет повторный интеграл от единичной функции?

**912.** Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 xyz dz$ .

**913.** Преобразовать повторный интеграл  $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 f(z) dz$ .

**914.** Вычислить тройной интеграл от заданной функции и по известной области интегрирования в декартовой системе координат.

**915.** Вычислить тройной интеграл от заданной функции и по известной области интегрирования в цилиндрической системе координат.

**916.** Вычислить тройной интеграл от заданной функции и по известной области интегрирования в сферической системе координат.

**917.** Вычислить тройной интеграл от заданной функции и по известной области интегрирования, осуществив переход от декартовой к цилиндрической системе координат.

**918.** Вычислить тройной интеграл от заданной функции и по известной области интегрирования, осуществив переход от декартовой к сферической системе координат.

**919.** Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dx \int_1^2 dy \int_0^{\frac{x}{y}} dz$ .

**920.** Вычислить повторный интеграл  $\int_{-1}^1 dx \int_0^{2x} dy \int_0^{x^2} dz$ .

**921.** Вычислить повторный интеграл  $\int_{-1}^1 dx \int_0^x dy \int_0^x dz$ .

**922.** Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dy \int_0^1 dx \int_0^x y dz$ .

**923.** Вычислить повторный интеграл  $\int_{-1}^1 dx \int_0^x dy \int_0^{x^2} dz$ .

**924.** Вычислить повторный интеграл  $\int_0^1 dy \int_0^1 dx \int_0^y x dz$ .

**925.** Вычислить повторный интеграл  $\int_e^{e^2} dx \int_2^3 dy \int_1^2 \frac{y}{x} dz$ .

### 13 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ

**926.** Какой из указанных интегралов является криволинейным интегралом первого рода?

**927.** Какой из указанных интегралов является криволинейным интегралом второго рода?

**928.** Какой из указанных интегралов является поверхностным интегралом первого рода?

**929.** Какой из указанных интегралов является поверхностным интегралом второго рода?

**930.** Какая задача приводит к понятию криволинейного интеграла первого рода?

**931.** Если  $\int_{AB} x^5 dl = 5$ , то какое значение принимает интеграл  $\int_{BA} x^5 dl$ ?

**932.** Какой смысл имеет криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} dl$ ?

**933.** Укажите, какой из интегралов является криволинейным интегралом первого рода функции  $f(x, y)$  по кривой  $AB$ ?

**934.** Если  $\int_{AB} x^4 dl = 3$ , а  $\int_{AB} y^3 dl = 5$  то, какое численное значение имеет криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x^4 - y^3) dl$ ?

**935.** Если  $\rho = \rho(x, y, z)$  -плотность распределения вещества по кривой  $AB$  то, какую величину имеет выражение  $\int_{AB} \rho(x, y, z) dl$ ?

**936.** Какая задача приводит к понятию криволинейного интеграла второго рода?

**937.** Если криволинейный интеграл  $\int_{AB} x^2 y dx + xy^2 dy = 10$  то, какое численное значение имеет криволинейный интеграл  $\int_{BA} x^2 y dx + xy^2 dy$ ?

**938.** Какое из тождеств является справедливым для криволинейного интеграла второго рода?

**939.** Какое из тождеств является справедливым для криволинейного интеграла второго рода?

**940.** Какая символическая запись полностью даёт определение криволинейного интеграла первого рода?

**941.** Какая символическая запись полностью даёт определение криволинейного интеграла второго рода?

**942.** Какая символическая запись полностью даёт определение поверхностного интеграла первого рода?

**943.** Какая символическая запись полностью даёт определение поверхностного интеграла второго рода?

**944.** Если дуга  $\gamma: y = \varphi(x)$ ,  $x \in [a; b]$  то, по какой из формул вычисляется криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} f(x; y) dl$ ?

**945.** Если дуга  $\gamma: x = \psi(y)$ ,  $y \in [c; d]$  то, по какой из формул вычисляется криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} f(x; y) dl$ ?

**946.** Если дуга  $\gamma$  задана уравнениями  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$  и  $t \in [\alpha; \beta]$ , где  $x(t)$ ,  $y(t)$  – непрерывные функции с непрерывными производными на отрезке  $[\alpha; \beta]$  то, по какой из формул вычисляется криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} f(x; y) dl$ ?

**947.** Если дуга  $\gamma: y = \varphi(x)$ ,  $x \in [a; b]$  то, по какой из формул вычисляется криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} f(x; y) dl$ ?

**948.** Если дуга  $\gamma$  задана уравнениями  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ ,  $z = z(t)$  и  $t \in [\alpha; \beta]$ , где  $x(t)$ ,  $y(t)$ ,  $z = z(t)$  – непрерывные функции с непрерывными производными на отрезке  $[\alpha; \beta]$  то, по какой из формул вычисляется криволинейный интеграл первого рода  $\int_{\gamma} f(x; y; z) dl$ ?

**949.** Какое значение принимает криволинейный интеграл первого рода от заданной функции  $f(x; y)$  по заданной дуге  $\gamma$ ?

**950.** Какое значение принимает криволинейный интеграл второго рода от заданной функции  $f(x; y)$  по заданной дуге  $\gamma$ ?

**951.** Если поверхность  $\Sigma$  задана уравнением  $y = \varphi(x; z)$ , то к какому двойному интегралу сводится вычисление поверхностного интеграла первого рода  $\iint_{\Sigma} f(x; y; z) d\sigma$ ?

**952.** Если поверхность  $\Sigma$  задана уравнением  $x = \psi(y; z)$ , то к какому двойному интегралу сводится вычисление поверхностного интеграла первого рода  $\iint_{\Sigma} f(x; y; z) d\sigma$ ?

**953.** Если уравнение поверхности задано формулой  $z = \varphi(x; y)$  то, по какой формуле определяется площадь полной поверхности?

**954.** Какое поле называется скалярным?

**955.** Какое поле называется векторным?

**956.** Какая формула определяет скорость изменения поля в заданном направлении  $l$ ?

**957.** Какая линия называется линией уровня?

**958.** Какая поверхность называется поверхностью уровня?

**959.** Какой вектор называется градиентом функции?

**960.** Какой вектор характеризует направление и наибольшая скорость возрастания поля?

**961.** Как соотносится градиент векторного поля с линией уровня?

**962.** Как соотносится градиент векторного поля с поверхностью уровня?

**963.** Какими характеристиками обладают скалярные поля?

**964.** Как раскладывается вектор линейной скорости поля скоростей точек абсолютно твердого тела, при его вращательном движении вокруг некоторой оси?

**965.** Пусть задано векторное поле:  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ . Какое множество линий определяет система дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{a_x(x; y; z)} = \frac{dy}{a_y(x; y; z)}, \\ \frac{dx}{a_x(x; y; z)} = \frac{dz}{a_z(x; y; z)}? \end{cases}$$

**966.** Какое уравнение имеют векторные линии векторного поля скоростей точек абсолютно твердого тела, при его вращательном движении вокруг некоторой оси?

**967.** Пусть задано векторное поле:  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ . Какой вид имеет криволинейный интеграл второго рода  $\int_{\gamma} \vec{a} \cdot \vec{\tau} dl$ ?

**968.** Пусть задано векторное поле:  $\vec{a}(M) = (P(x; y; z); Q(x; y; z); R(x; y; z))$ , а кривая  $\gamma$  задана уравнениями  $x = x(t)$ ,  $y = y(t)$ ,  $z = z(t)$  и  $t \in [\alpha; \beta]$ . К какому определённому интегралу сводится вычисление криволинейного интеграла второго рода  $\int_{\gamma} P(x; y; z) dx + Q(x; y; z) dy + R(x; y; z) dz$ ?

**969.** Пусть задано плоское векторное поле, определяемое вектором  $\vec{a}(P(x; y); Q(x; y))$  и некоторая кривая  $\gamma: y = f(x)$ ,  $x \in [a; b]$ . К какому определённому интегралу сводится вычисление криволинейного интеграла второго рода  $\int_{\gamma} P(x; y) dx + Q(x; y) dy$ ?

**970.** Пусть задано уравнение поверхности  $\Sigma: z = f(x; y)$  и векторное поле:  $\vec{a}(M) = (P(x; y; z); Q(x; y; z); R(x; y; z))$ . По какой формуле вычисляется поверхностный интеграл второго рода  $\iint_{\Sigma} R(x; y; z) dx dy$ , путём перехода к двойному интегралу?

**971.** Пусть задано уравнение поверхности  $\Sigma: y = \varphi(x; z)$  и векторное поле:  $\vec{a}(M) = (P(x; y; z); Q(x; y; z); R(x; y; z))$ . По какой формуле вычисляется поверхностный интеграл второго рода  $\iint_{\Sigma} Q(x; y; z) dx dz$ , путём перехода к двойному интегралу?

**972.** Пусть задано уравнение поверхности  $\Sigma: x = \psi(y; z)$  и векторное поле:  $\vec{a}(M) = (P(x; y; z); Q(x; y; z); R(x; y; z))$ . По какой формуле вычисляется поверхностный интеграл второго рода  $\iint_{\Sigma} P(x; y; z) dy dz$ , путём перехода к двойному интегралу?

**973.** Какое число ставится перед двойным интегралом при переходе от поверхностного интеграла второго рода к двойному интегралу?

**974.** Какими интегральными характеристиками обладают векторные поля?

**975.** Какими дифференциальными характеристиками обладают векторные поля?

**976.** Какая характеристика векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$  через ориентируемую поверхность  $\Sigma$  представляет собой поверхностный интеграл второго рода вектор – функции  $\vec{a}(x; y; z)$  через заданную поверхность  $\Sigma$ ?

**977.** Какая характеристика векторного поля вычисляется по формуле  $\oiint_{\Sigma} a_n d\sigma$ ?

**978.** Какая из формул позволяет определить поток векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$  через ориентируемую поверхность  $\Sigma$ ?

**979.** Если имеется поле скоростей несжимаемой жидкости то, что можно сказать о численном значении потока векторного поля?

**980.** Какая характеристика векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$  по замкнутому ориентируемому контуру  $\gamma$  представляет собой криволинейный интеграл второго рода от данной вектор – функции по заданному ориентируемому контуру  $\gamma$ ?

**981.** Какая из формул позволяет определить циркуляцию векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$  по замкнутому ориентируемому контуру  $\gamma$ ?

**982.** Какая характеристика векторного поля вычисляется по формуле  $\oint_{\gamma} a_{\tau} dl$ ?

**983.** По какой из формул определяется работа по перемещению положительного единичного заряда вдоль заданного замкнутого контура  $\gamma$ ?

**984.** Какое из определений дивергенции векторного поля является верным?

**985.** Какое из определений ротора векторного поля является верным?

**986.** Какой физический смысл дивергенции?

**987.** Если задано векторное поле в ортонормированном базисе:  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ , то дивергенция векторного поля вычисляется по формуле?

**988.** Для векторного поля  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ , какая характеристика вычисляется по формуле  $\frac{\partial a_x}{\partial x} + \frac{\partial a_y}{\partial y} + \frac{\partial a_z}{\partial z}$ ?

**989.** Если задано векторное поле в ортонормированном базисе:  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ , то ротор векторного поля вычисляется по формуле?

**990.** Для векторного поля  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$ , какая характеристика вычисляется по формуле 
$$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ a_x & a_y & a_z \end{vmatrix}?$$

**991.** Какой вид имеет оператор Гамильтона?

**992.** Если использовать оператор Гамильтона то, в каком виде можно записать его действие на скалярную функцию  $\varphi$ ?

**993.** Если использовать оператор Гамильтона то, какой характеристике равно  $\nabla \varphi$ ?

**994.** Если использовать оператор Гамильтона то, какой характеристике равно  $\nabla \cdot \vec{a}$ , где  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$  - векторное поле?

**995.** Если использовать оператор Гамильтона то, какой характеристике равно  $\nabla \times \vec{a}$ , где  $\vec{a}(M) = (a_x(x; y; z); a_y(x; y; z); a_z(x; y; z))$  - векторное поле?

**996.** По теореме Остроградского-Гаусса, каким образом можно вычислить поток векторного поля  $\vec{a}$ ?

**997.** Какая характеристика векторного поля вычисляется по формуле 
$$\iiint_{\Omega} \operatorname{div} \vec{a}(M_i) dV?$$

**998.** По теореме Стокса, каким образом можно вычислить циркуляция векторного поля  $\vec{a}$ ?

**999.** Какая характеристика векторного поля вычисляется по формуле 
$$\iint_{\Sigma} \operatorname{rot}_n \vec{a} d\sigma?$$

**1000.** Какое поле называется потенциальным?

**1001.** Какое поле называется соленоидальным?

**1002.** Какое поле называется гармоническим?

**1003.** Какую характеристику определяет символическая формула

$$\oint_r Pdx + Qdy + Rdz = \iint_{\Sigma} \begin{vmatrix} dydz & dx dz & dx dy \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix}?$$

**1004.** Какой вид имеет формула Грина для плоского векторного поля?

**1005.** Какую характеристику даёт возможность определить формула 
$$\iint_{\Sigma} \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy = \oint_r Pdx + Qdy?$$

**1006.** Вычислить дивергенцию заданного векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$ ?

**1007.** Вычислить ротор заданного векторного поля  $\vec{a}(x; y; z)$ ?

## 14 ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ

**1008.** Какой ряд называется числовым рядом?

**1009.** Какая сумма называется частичной суммой  $S_n$  для ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ?

**1010.** Если известна частичная сумма  $S_n$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  то, в каком случае числовой ряд является сходящимся?

**1011.** Какая из сумм является  $n$ -частичной суммой ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ?

**1012.** Какой признак является необходимым признаком сходимости ряда?

**1013.** Что можно сказать о числовом ряде  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , если  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ ?

**1014.** Какой ряд называется гармоническим рядом?

**1015.** Какой ряд называется геометрическим рядом?

**1016.** При каком значении  $p$  числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  является сходящимся?

**1017.** При каком значении  $p$  числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  является расходящимся?

**1018.** При каком значении  $p$  числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} bq^{n-1}$  является сходящимся?

**1019.** При каком значении  $p$  числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} bq^{n-1}$  является расходящимся?

**1020.** Если ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  сходится и его сумма равна  $S$  то, что можно сказать о сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \alpha a_n$  и его сумме?

**1021.** Если ряды  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  сходятся и их суммы равны  $S$  и  $\sigma$  то, что можно сказать о сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \pm b_n)$  и его сумме?

**1022.** Если в сходящемся ряде отбросить конечное число членов то, что произойдёт со сходимостью ряда?

**1023.** Какое выражение называется остатком ряда  $a_1 + a_2 + \dots + a_m + a_{m+1} + a_{m+2} + \dots + a_n + \dots$ ?

**1024.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n}$ ?

**1025.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n$ ?

**1026.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{1}{n}$ ?

**1027.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)^n$ ?

**1028.** Указать, когда ряд Дирихле  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$  сходится.

**1029.** Какой из указанных числовых рядов сходится?

**1030.** Указать гармонический ряд и установить сходится он или расходится?

**1031.** На основании какого утверждения числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3n+1}$  является расходящимся?

**1032.** С каким рядом надо сравнивать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+9}$ , чтобы установить его сходимость (расходимость)?

**1033.** Если для ряда с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  существует предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l$  то, что можно сказать о сходимости (расходимости) ряда?

**1034.** Если для ряда с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  существует предел  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = l$  то, что можно сказать о сходимости (расходимости) ряда?

**1035.** Если для всех членов рядов с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  выполняется неравенство  $0 < a_n \leq b_n$  то, что можно сказать о сходимости (расходимости) рядов?

**1036.** Какой предел должен существовать, чтобы на основании предельного признака сравнения сделать вывод для рядов с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$  о сходимости (расходимости) этих рядов?

**1037.** Каким признаком лучше всего исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^n}$ ?

**1038.** С помощью, какого из признаков сходимости рекомендуется исследовать числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{2n-1} \right)^n$  на сходимость?

**1039.** Чему равен предел при исследовании числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$  по признаку Даламбера?

**1040.** Чему равен предел при исследовании ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3n} \right)^n$  по радикальному признаку Коши?

**1041.** Сформулируйте признак Лейбница: знакочередующийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$ ,  $a_n \geq 0$  сходится, если выполняются следующие условия...

**1042.** Какой числовой ряд можно исследовать по признаку Лейбница?

**1043.** Почему ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$  является условно сходящимся?

**1044.** Почему ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^5}$  является абсолютно сходящимся?

**1045.** Указать общий член ряда  $1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8 + \dots$

**1046.** Указать общий член ряда  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

**1047.** Указать общий член ряда  $\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} + 0 - \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} + 0 + \dots$

**1048.** Каким признаком лучше всего исследовать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$ ?

**1049.** Каким из признаков сходимости рекомендуется воспользоваться для исследования числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{5n-1} \right)^{2n}$  на сходимость?

**1050.** Каким из признаков сходимости рекомендуется воспользоваться для исследования числового ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$  на сходимость?

**1051.** Чему равен предел при исследовании ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$  по признаку Даламбера?

**1052.** Чему равен предел при исследовании ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{7n-1} \right)^{2n}$  по радикальному признаку Коши?

**1053.** Чему равен предел при исследовании ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n}{3n-1} \right)^{2n+1}$  по радикальному признаку Коши?

**1054.** Каким из признаков сходимости рекомендуется воспользоваться для исследования числового ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln^2 n + 1)}$  на сходимость?

**1055.** Какой знакопеременный ряд называется абсолютно сходящимся?

**1056.** Какой знакопеременный ряд называется условно сходящимся?

**1057.** Почему ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n / \sqrt[5]{n}$  является условно сходящимся?

**1058.** Почему ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n^{10}}$  является абсолютно сходящимся?

**1059.** Указать правильное окончание теоремы Лейбница: ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} a_n$  сходится, если ...

**1060.** Какой из числовых рядов необходимо исследовать по признаку Лейбница?

**1061.** Какой числовой ряд проще исследовать по теореме сравнения в предельной форме (сравнить с числовым рядом  $\sum_{n=1}^{\infty} 1/n^p$ )?

**1062.** С каким числовым рядом надо сравнивать ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{(3n-1)}}$ , чтобы установить его сходимость (расходимость)?

**1063.** Если несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} f(x) dx$  является сходящимся то, что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ , где  $a_n = f(n)$ ?

**1064.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ?

**1065.** Что можно сказать о сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} a_n$ ?

**1066.** Если числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} |a_n|$  сходится то, что можно сказать о сходимости знакопеременного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} a_n$ ?

**1067.** Определить сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+2)}$ . В случае сходимости укажите сумму ряда.

## 15 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

**1068.** Какой из рядов является степенным рядом?

**1069.** Дан ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{3^n}$ . Записать 4 первых члена ряда.

**1070.** Дан ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^n}{2^n}$ . Записать 3 первых члена ряда.

**1071.** Найти радиус сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .

**1072.** Найти радиус сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} n! x^n$ .

**1073.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} x^n$ .

**1074.** Если  $R = 2$  – радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ , то какой промежуток является интервалом сходимости степенного ряда?

**1075.** Если степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  сходится при значении  $x = 3$ , то при каких значениях  $x$  так же будет сходиться степенной ряд?

**1076.** Какая формула даёт возможность определить радиус сходимости степенного ряда?

**1077.** Если  $R = 5$  – радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{5^n}$ , то для определения области сходимости в каких точках надо дополнительно исследовать поведение ряда?

**1078.** Указать радиус и интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n x^n$ , если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{c_{n+1} x^{n+1}}{c_n x^n} \right| = \frac{|x|}{3}$ .

**1079.** Дан ряд Маклорена  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n$ . Какая из приведенных формул определяет коэффициенты данного ряда?

**1080.** Какой ряд является рядом Тейлора для функции  $f(x)$ ?

**1081.** Дан ряд Тейлора  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(a)}{n!} (x-a)^n$  для функции  $f(x)$ . Напишите два первых члена ряда функции  $f(x) = e^x$  в точке  $a = 3$ ?

**1082.** Какая функция раскладывается в ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ ?

**1083.** В каком промежутке можно почленно интегрировать степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ , если  $R$  — его радиус сходимости?

**1084.** Если  $R$  — радиус сходимости степенного ряда, то для определения области сходимости в каких точках надо дополнительно исследовать поведение ряда?

**1085.** Какой промежуток является областью сходимости ряда Маклорена для функции  $f(x) = e^x$ ?

**1086.** Какая функция раскладывается в ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{n+1}$ ?

**1087.** Какой ряд имеет разложение функции  $f(x) = \sin x$  в ряд Маклорена?

**1088.** Какой ряд имеет разложение функции  $f(x) = \cos x$  в ряд Маклорена?

**1089.** Какой из промежутков является областью сходимости ряда Маклорена для функции  $f(x) = \cos x$ ?

**1090.** Найти три первых члена разложения в ряд Маклорена функции  $f(x) = e^x$ ?

**1091.** Какие пределы можно брать для приближенного вычисления интеграла  $\int_a^b \ln(1+x^2) dx$ ?

**1092.** Какой из указанных рядов является функциональным рядом?

**1093.** Какому значению равен радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n!}$ ?

**1094.** Какому значению равен радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} n!(x+5)^n$ ?

**1095.** Степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  расходится при значении  $x_0 = 5$ . Указать все значения  $x$ , при которых он расходится.

**1096.** Если  $R$  — радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  то, какой вид имеет интервал сходимости ряда?

**1097.** Если степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  сходится при значении  $x = 1$ , то в каком интервале будет сходиться степенной ряд?

**1098.** Для исследования, каких рядов на сходимость используется теорема Абеля?

**1099.** Степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$  сходится при значении  $x_0 = \frac{1}{5}$ . Указать все значения  $x$ , при которых он заведомо сходится абсолютно.

**1100.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n x^n$ , если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{c_{n+1} x^{n+1}}{c_n x^n} \right| = |x|$ .

**1101.** Указать радиус и интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n x^n$ , если  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{c_{n+1} x^{n+1}}{c_n x^n} \right| = \frac{|x|}{2}$ .

**1102.** Какая из приведенных формул определяет коэффициенты ряда Тейлора функции  $f(x)$  в точке  $a$ ?

**1103.** Какая из приведенных формул определяет коэффициенты ряда Маклорена функции  $f(x)$ ?

**1104.** Указать ряд Маклорена для функции  $f(x)$ .

**1105.** Какая функция раскладывается в ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ ?

**1106.** В каком промежутке можно почленно дифференцировать степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ , если  $R$  — его радиус сходимости?

**1107.** Если  $R$  — радиус сходимости степенного ряда, то для определения области сходимости надо ли дополнительно исследовать поведение ряда в точках  $x = \pm R$ .

**1108.** Какая функция раскладывается в степенной ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ ?

**1109.** Какая функция раскладывается в степенной ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{m(m-1)\dots(m-n+1)}{n!} x^n$ ?

**1110.** Какой вид имеют три первых члена ряда для приближенного вычисления значения  $\sin \frac{\pi}{5}$ , если  $\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$ ?

**1111.** Какой вид имеют четыре первых члена ряда для приближенного вычисления значения « $e$ », если использовать разложение функции  $f(x) = e^x$ ?

**1112.** Какие пределы можно брать для приближенного вычисления интеграла  $\int_a^b \sqrt{1-x^4} dx$ ?

**1113.** Разложение, какой функции в степенной ряд рекомендуется использовать для приближённого вычисления значения  $\ln 2$ ?

**1114.** Для функции,  $f(x) = \begin{cases} -1 & \text{при } -1 < x \leq 0; \\ 2x & \text{при } 0 < x \leq 1, \end{cases}$  какой вид имеет тригонометрический ряд Фурье?

**1115.** Если  $f(x)$  - кусочно-непрерывная нечётная на отрезке  $[-l, l]$  функция то, какое значение имеет интеграл  $\int_{-l}^l f(x)dx$ ?

**1116.** Для функции,  $f(x) = \begin{cases} 2 & \text{при } -2 < x \leq 0; \\ x & \text{при } 0 < x \leq 2, \end{cases}$  какой вид имеет тригонометрический ряд Фурье?

**1117.** По какой формуле находятся коэффициенты  $a_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $f(x) = (x-1)^2$ , заданной на отрезке  $[-\pi; \pi]$ ?

**1118.** По какой формуле находятся коэффициенты  $b_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $f(x) = (x-1)^2$ , заданной на отрезке  $[-\pi; \pi]$ ?

**1119.** По какой формуле находятся коэффициенты  $a_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $f(x) = x^2 + 9$ , заданной на отрезке  $[-\pi; \pi]$ ?

**1120.** По какой формуле находятся коэффициенты  $b_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $f(x) = x^3$ , заданной на отрезке  $[-\pi; \pi]$ ?

**1121.** По какой формуле находятся коэффициенты  $b_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $f(x) = (x+2)^2$ , заданной на отрезке  $[-3; 3]$ ?

**1122.** Если  $f(x)$  - кусочно-непрерывная чётная на отрезке  $[-l, l]$  функция то, какое значение имеет интеграл  $\int_{-l}^l f(x)dx$ ?

**1123.** По какой формуле находятся коэффициенты  $a_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-l; l]$ ?

**1124.** По какой формуле находятся коэффициенты  $b_n$  тригонометрического ряда Фурье функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-l; l]$ ?

**1125.** Какое разложение в ряд по косинусам имеет функция  $f(x)$ , заданная на отрезке  $[0; l]$  и удовлетворяющая условиям Дирихле?

**1126.** Какое разложение в ряд по синусам имеет функция  $f(x)$ , заданная на отрезке  $[0; l]$  и удовлетворяющая условиям Дирихле?

**1127.** Какие функции  $f(x)$  и  $g(x)$  называются ортогональными на отрезке  $[a, b]$ ?

**1128.** Как определяется скалярное произведение функций  $f(x)$  и  $g(x)$ , которые непрерывны на промежутке  $[a, b]$ ?