

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.  
Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

Институт биодизайна и моделирования  
сложных систем  
Кафедра Высшей математики, механики и  
математического моделирования

**Методические материалы по дисциплине:**

**«Высшая математика»**

основная профессиональная образовательная программа  
высшего/среднего профессионального образования - программа  
специалитета

30.05.01 Медицинская биохимия

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ.**

1. Аналитическая геометрия

1. Найти расстояние от точки  $A(3,4)$  до прямой  $y = 5$ .

- a. 2
- b. 1
- c. 0
- d. 3

**Ответ: b.**

2. Найдите площадь треугольника, заданного точками  $A(0,0), B(5,0), C(8,2)$

- a. 2
- b. 10
- c. 5
- d. 20

**Ответ: c.**

3. Найдите угол между прямыми  $y = x, y = -x$ .

- a. 45
- b. 0
- c. 180
- d. 90

**Ответ: d.**

4. Прямая, проходящая через точки  $A(-1,3), B(4, -2)$ , задана уравнением

- a.  $y = -x + 2$
- b.  $y = 3$
- c.  $y = 2x - 10$
- d.  $y = x + 4$

**Ответ: a.**

5. Вектор нормали к прямой  $2x + 6y = 5$  равен

- a.  $\begin{pmatrix} -6 \\ 2 \end{pmatrix}$
- b.  $\begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix}$
- c.  $\begin{pmatrix} 6 \\ 5 \end{pmatrix}$
- d.  $\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$

**Ответ: b.**

6. Вектор нормали к плоскости  $2x + 6y + 7z = 15$  равен

- a.  $\begin{pmatrix} -7 \\ 2 \\ -6 \end{pmatrix}$
- b.  $\begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 7 \end{pmatrix}$

- c.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ 2 \end{pmatrix}$   
 d.  $\begin{pmatrix} -6 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

**Ответ: с.**

7. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\begin{bmatrix} -2 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$ .
- a. 6  
 b. 2  
 c. 1  
 d. 3

**Ответ: d.**

8. Найдите расстояние от точки  $A(3,4,5)$  до плоскости  $z = 6$ .
- a. 1  
 b. 2  
 c. 3  
 d. 6

**Ответ: а.**

9. Найдите расстояние от точки  $A(3,1,0)$  до плоскости  $2x + y - 2z - 1 = 0$ .
- a. 2  
 b. 1  
 c. 3  
 d. 6

**Ответ: а.**

10. Найдите точку  $B$  – проекцию точки  $A(1,2,3)$  на плоскость  $xy = 1$ .
- a.  $B(1,2,3)$   
 b.  $B(1,1,3)$   
 c.  $B(1,2,1)$   
 d.  $B(3,2,3)$

**Ответ: b.**

11. Плоскость, проходящая через точки  $A(a, 0, 0), B(0, b, 0), C(0, 0, c)$ , задается уравнением
- a.  $abx + bcy + caz = 0$   
 b.  $ax + by + cz = 1$   
 c.  $x/a + y/b + z/c = 1$   
 d.  $x + y + z = abc$

**Ответ: с.**

12. Какую фигуру задает следующая система уравнений?  $\begin{cases} 2x + 3y + 6z = 7 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$
- a. прямая  
 b. плоскость  
 c. точка  
 d. пустое множество

**Ответ: а.**

13. Какую фигуру задает следующая система уравнений?  
$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 4 \\ x + 2y + 2z = 3 \end{cases}$$

- a. прямая
- b. плоскость
- c. точка
- d. пустое множество

**Ответ: d.**

14. Какую фигуру задает следующая система уравнений?  
$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 4 \\ 2x + 4y + 4z = 8 \end{cases}$$

- a. прямая
- b. плоскость
- c. точка
- d. пустое множество

**Ответ: b.**

15. Найдите точку  $A$  пересечения двух прямых  $5x - 4y + 2 = 0, 7x - 6y + 4 = 0$ .

- a.  $A(2,2)$
- b.  $A(3,2)$
- c.  $A(2,3)$
- d.  $A(3,3)$

**Ответ: с.**

16. Найдите точку  $A$  пересечения прямой  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-8}{-6} = \frac{z-1}{2} = t$  и плоскости  $2x + y + 2z = 10$ .

- a.  $A(2,1,3)$
- b.  $A(2,3,1)$
- c.  $A(3,2,1)$
- d.  $A(1,2,3)$

**Ответ: d.**

17. Найдите объем параллелепипеда, построенного на векторах  $a = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, c =$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

- a. 6
- b. 2
- c. 1
- d. 3

**Ответ: b.**

18. Найдите расстояние между параллельными плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, x + 2y + 2z = 5$ .

- a.  $5/3$
- b.  $\sqrt{3}$
- c.  $10/9$
- d. 3

**Ответ: а.**

19. Найдите угол между плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, -6x + 2y + 3z = 1$ .

- a.  $\pi/2$
- b.  $\pi/3$
- c.  $\arccos 1/3$
- d.  $\arccos 4/21$

**Ответ: d.**

20. Каноническое уравнение эллипса имеет вид

- a.  $y^2 = 2px$
- b.  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- c.  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- d.  $Ax + By + Cz + D = 0$

**Ответ: с.**

21. Уравнение касательной к эллипсу  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  в точке  $(x_0, y_0)$  имеет вид

- a.  $x/a + y/b = x_0/a + y_0/b$
- b.  $\frac{xx_0}{a^2} + \frac{yy_0}{b^2} = 1$
- c.  $\frac{xx_0}{a^2} - \frac{yy_0}{b^2} = ab$
- d.  $a(x - x_0) - b(y - y_0) = 0$

**Ответ: b.**

22. Найдите большую и малую полуоси эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ .

- a.  $a = 5, b = 3$
- b.  $a = 3, b = 5/3$
- c.  $a = 5/3, b = 1$
- d.  $a = 3, b = 3/5$

**Ответ: а.**

23. Найдите координаты  $F$  левого фокуса для эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ .

- a.  $F(0, -2)$
- b.  $F(-3, 0)$
- c.  $F(0, -5)$
- d.  $F(-4, 0)$

**Ответ: d.**

24. Даны три точки  $A, B, C$ , найти площадь треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(0, 0, 0), B(-6, 0, 2), C(3, -2, 0)$ .

- a. 7
- b. 14
- c. 49
- d. 98

**Ответ: а.**

25. Даны векторы

$$a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Найти векторные произведения векторов: (1)  $a \times d$ ; (2)  $b \times c$ .

- a. (1)  $a \times d = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 8 \end{pmatrix}$ ; (2)  $b \times c = \begin{pmatrix} 15 \\ -9 \\ 9 \end{pmatrix}$ ;
- b. (1)  $a \times d = \begin{pmatrix} 1 \\ -12 \\ 8 \end{pmatrix}$ ; (2)  $b \times c = \begin{pmatrix} 15 \\ -9 \\ -9 \end{pmatrix}$ ;
- c. (1)  $a \times d = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 8 \end{pmatrix}$ ; (2)  $b \times c = \begin{pmatrix} 15 \\ 9 \\ -9 \end{pmatrix}$ ;
- d. (1)  $a \times d = \begin{pmatrix} 1 \\ -18 \\ 8 \end{pmatrix}$ ; (2)  $b \times c = \begin{pmatrix} 15 \\ 9 \\ -9 \end{pmatrix}$

**Ответ: d.**

26. Даны векторы

$$a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Найти скалярные произведения векторов: (1)  $a \times d$ ; (2)  $b \times c$ .

- a. (1) 5 (2) 7
- b. (1) 4 (2) 7
- c. (1) 9 (2) 4
- d. (1) 4 (2) 9

**Ответ: d.**

27. Найти объём параллелепипеда, построенного на трёх векторах  $a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $b =$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

- a. 48
- b. 12
- c. 24
- d. 6

**Ответ: c.**

28. Найти объём параллелепипеда, построенного на трёх векторах  $a = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ ,  $b =$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

- a. 4
- b. 24
- c. 20
- d. 10

**Ответ: c.**

29. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $b = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}$ .

- a. 3
- b. 6
- c. 9
- d. 12

**Ответ: с.**

30. Найти расстояние от точки  $O = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  (начала координат) до плоскости, проходящей через точки  $P_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, P_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, P_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

- a.  $\frac{1}{\sqrt{6}}$
- b.  $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- c.  $\sqrt{3}$
- d. 1

**Ответ: б.**

31. Даны векторы  $a = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ 3 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} -4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

Найти: (а)  $a \cdot d$ ; (б)  $b \cdot c$ .

- a. (а) 4; (б) 9
- b. (а) 9; (б) 8
- c. (а) 9; (б) 4
- d. (а) 4; (б) 8

**Ответ: а.**

32. Прямая  $l$  задана уравнениями  $z = 0, x = t, y = 2t$ , координаты точки  $P = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .

Найти расстояние от точки  $P$  до прямой  $l$ .

- a.  $\sqrt{5}$
- b. 2
- c. 1
- d.  $\sqrt{2}$

**Ответ: а.**

33. Найти координаты точки пересечения прямой  $r = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$  и плоскостью  $x + y - 2z + 3 = 0$ .

- a.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$
- b.  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

- c.  $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$   
 d.  $\begin{pmatrix} 7 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix}$

**Ответ: с.**

34. Найти угол (в градусах) между векторами  $a = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

- a. 0  
 b. 90  
 c. 60  
 d. 180

**Ответ: d.**

35. Найти угол (в радианах) между плоскостью  $2x + 6y + 9z - 17 = 0$  и плоскостью  $3y - 2z + 1 = 0$ .

- a.  $\frac{\pi}{3}$   
 b.  $\frac{\pi}{2}$   
 c.  $\arccos \frac{18}{11\sqrt{13}}$   
 d. 0

**Ответ: b.**

36. Найти угол (в радианах) между плоскостью  $-3x + 4z = 0$  и плоскостью  $12y + 5z + 1 = 0$ .

- a.  $\arccos \frac{20}{13}$   
 b.  $\arccos \frac{4}{13}$   
 c.  $\arccos \frac{16}{65}$   
 d.  $\frac{\pi}{2}$

**Ответ: b.**

37. Найти угол (в градусах) между прямой  $x = 1 + t, y = 2, z = 3 + t$  и плоскостью  $z = 3$ .

- a. 0  
 b. 30  
 c. 45  
 d. 60

**Ответ: с.**

38. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $A = \begin{pmatrix} a \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ b \\ 0 \end{pmatrix}, C =$

$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ c \end{pmatrix}$ , заданные своими радиус-векторами.

- a.  $ax + by + cz - 1 = 0$   
 b.  $bcsx + acy + abz + abc = 0$

- c.  $\frac{x}{bc} + \frac{y}{ac} + \frac{z}{ab} - \frac{1}{abc} = 0$   
d.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} - 1 = 0$

**Ответ: d.**

39. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки  $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ c \end{pmatrix}$ .

- a.  $z - 1 = 0$   
b.  $4x + 2y - 3z - 1 = 0$   
c.  $2x + y - 2z = 0$   
d.  $2x + y + 5z - 7 = 0$

**Ответ: d.**

40. Найти уравнение проекции прямой  $x = 2t + 1, y = 3t + 2, z = t + 3$  на плоскость  $z = 1$ .

- a.  $x = 2t + 1, y = 3t + 2, z = 1$   
b.  $x = 1, y = 3t + 2, z = 1$   
c.  $x = 2t + 1, y = 1$   
d.  $x = 2t + 1, y = 3t + 2$

**Ответ: a.**

41. Найти уравнение прямой, проходящей через две точки  $A(1, -5, 0), B(3, -2, 1)$ .

- a.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{3} = \frac{z}{1}$   
b.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-1}{1}$   
c.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z}{1}$   
d.  $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+1}{1}$

**Ответ: a.**

42. Даны три вектора :

$$a = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}.$$

Какое из утверждений справедливо?

- a. Эти три вектора не лежат в одной плоскости  
b. Эти три вектора лежат в одной плоскости и не лежат на одной прямой  
c. Эти три вектора лежат на одной прямой  
d. Из этих векторов можно составить базис в трехмерном пространстве

**Ответ: b.**

43. Плоскость проходит через точки  $P_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, P_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, P_3 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ . Уравнение этой

плоскости имеет следующий вид:

- a.  $x + y + z + 1 = 0$   
b.  $x - y - z - 1 = 0$   
c.  $x - y + z - 1 = 0$

d.  $x + y + z - 1 = 0$

**Ответ: d.**

2. Линейная алгебра

1. Для данных матриц A, B, C найти линейную комбинацию  $D = 2A - 3B + 4C$ :  $A =$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}.$$

a.  $\begin{pmatrix} 17 & -9 \\ 12 & -11 \end{pmatrix}$

b.  $\begin{pmatrix} 11 & -3 \\ 0 & -19 \end{pmatrix}$

c.  $\begin{pmatrix} 17 & -9 \\ 0 & -11 \end{pmatrix}$

d.  $\begin{pmatrix} 11 & -3 \\ 12 & -19 \end{pmatrix}$

**Ответ: a.**

2. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

a.  $-1$

b.  $1$

c.  $0$

d.  $2$

**Ответ: a.**

3. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

a.  $-3$

b.  $3$

c.  $4$

d.  $1$

**Ответ: b.**

4. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

a.  $1$

b.  $2$

c.  $0$

d.  $3$

**Ответ: c.**

5. Решением системы линейных уравнений  $\begin{matrix} x - 2y + 3z = 6 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \\ -3x + 8y - 10z = -17 \end{matrix}$  является

a.  $(7, 1/2, 0)$

b. решений нет, система уравнений вырождена

c.  $(-2, -4, 0)$

d.  $(1, 2, 3)$

**Ответ: d.**

- $2x + y + 3z = 11$
6. Решением системы линейных уравнений  $4x + 5z = 19$  является  $-2y + z = 3$
- $(2,4,1)$
  - решений нет, система уравнений вырождена
  - $(7/2, -1,1)$
  - $(1,0,3)$

**Ответ: d.**

- $2x + y + 3z = 11$
7. Решением системы линейных уравнений  $4x + 2y + 6z = 22$  является  $-2y + z = 3$
- решений нет
  - бесконечное множество решений  $(1 - \frac{7}{2}t, t, 3 + 2t), t \in R$
  - $(7/2, -1,1)$
  - $(1,0,3)$

**Ответ: b.**

- $2x + y + 3z = 11$
8. Решением системы линейных уравнений  $4x + 2y + 6z = 2$  является  $-2y + z = 3$
- $(7/2, -1,1)$
  - бесконечное множество решений  $(1 - \frac{7}{2}t, t, 3 + 2t), t \in R$
  - решений нет
  - $(1,0,3)$

**Ответ: c.**

9. Найдите обратную матрицу к  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ .
- $\begin{pmatrix} 2/3 & -1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$
  - обратной матрицы не существует
  - $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$

**Ответ: a.**

10. Найдите обратную матрицу к  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ .
- $\begin{pmatrix} 2/3 & -1/3 \\ -1/3 & 4/3 \end{pmatrix}$
  - обратной матрицы не существует
  - $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$
  - $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$

**Ответ: b.**

11. Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ .

- a.  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 5 & 4 \\ 9 & 8 & 7 \end{pmatrix}$
- b.  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$
- c.  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
- d.  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 5 & 4 & 6 \\ 8 & 7 & 9 \end{pmatrix}$

**Ответ: b.**

12. Как изменится определитель *невырожденной* матрицы *четвертого* порядка, если каждый ее элемент умножить на 2 ?
- увеличится в 4 раза
  - увеличится в 8 раз
  - увеличится в 16 раз
  - не изменится

**Ответ: c.**

13. Как изменится определитель матрицы, если из ее первой строки вычесть третью, умноженную на три?
- не изменится
  - изменит свой знак
  - увеличится в 3 раза
  - станет равным нулю

**Ответ: a.**

14. Алгебраическое дополнение  $A_{12}$  матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  равно

- 4
- 2
- 1
- 6

**Ответ: b.**

15. Минор  $A_{32}$  матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  равен

- 4
- 2
- 1
- 6

**Ответ: c.**

16. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -0.5 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} -2 & -0.5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $F =$

$\begin{pmatrix} -0.5 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ . Обратной к  $F$  является матрица

- $A$

- b.  $B$
- c.  $C$
- d.  $D$

**Ответ: с.**

17. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

Чему равна обратная матрица  $A^{-1}$  ?

a.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

b.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

c.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

- d. обратной матрицы не существует

**Ответ: d.**

18. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

Чему равна обратная матрица  $A^{-1}$  ?

a.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$

b.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

c.  $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

- d. обратной матрицы не существует

**Ответ: d.**

19. Вычислить определитель матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

- a. 4
- b. 1
- c. 10
- d. 0

**Ответ: b.**

20. Вычислить определитель  $|A^{-1}|$  обратной матрицы к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ .

- a. 2
- b. 0.5
- c. 1

d. 0

**Ответ: b.**

21. Определитель произведения двух матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  равен

a. -76

b. 76

c. -4

d. 4

**Ответ: a.**

22. Если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ -7 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ , то определитель матрицы  $2AB^T$  равен

a. 216

b. 108

c. -4

d. 32

**Ответ: a.**

23. Вычислить определитель матрицы  $M = A + B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

a. -4

b. 4

c. 0

d. 12

**Ответ: c.**

24. Решением уравнения  $XA = B$ , где  $A, B$  - квадратные матрицы одного порядка, матрица  $A$  - невырожденная, является следующая матрица  $X$

a.  $A^{-1}B$

b.  $BA$

c.  $AB$

d.  $BA^{-1}$

**Ответ: d.**

25. Определено ли произведение матриц  $AB$  в следующих 4 случаях?(1)  $A$  - матрица размерности  $3 \times 5$ ,  $B$  - матрица размерности  $5 \times 2$ ;(2)  $A$  - матрица размерности  $3 \times 2$ ,  $B$  - матрица размерности  $2 \times 3$ ;(3)  $A$  - матрица размерности  $4 \times 2$ ,  $B$  - матрица размерности  $4 \times 2$ ;(4)  $A$  - квадратная матрица 5-ого порядка,  $B$  - матрица размерности  $5 \times 3$ ;

a. да; да; нет; да

b. да; да; да; да

c. нет; нет; да; нет

d. да; нет; нет; да

**Ответ: a.**

26. Найти элемент матрицы  $c_{32}$  матрицы  $C = AB$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B =$

$$\begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

- a. 10
- b. 20
- c. 0
- d. -10

**Ответ: b.**

27. Матрицы  $A$  и  $B$  равны, если

- a. все соответствующие элементы матриц  $A$  и  $B$  равны
- b. количества элементов матриц  $A$  и  $B$  совпадают
- c. размеры матриц  $A$  и  $B$  совпадают
- d. определители матриц  $A$  и  $B$  равны

**Ответ: a.**

28. При каком значении  $a$  система  $\begin{cases} 4x + a^2y = 12 \\ x + y = a + 1 \end{cases}$  не имеет решений?

- a. 2
- b. -1
- c. -2
- d. 1

**Ответ: c.**

29. Система линейных алгебраических уравнений *не совместная*, если

- a. система имеет ровно одно решение
- b. система не имеет ни одного решения
- c. система имеет хотя бы одно решение
- d. свободные члены всех ее уравнений равны нулю

**Ответ: b.**

30. Система линейных алгебраических уравнений *не совместная*, если

- a. ранг основной матрицы системы равен числу ее уравнений
- b. ранг основной матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы
- c. ранг расширенной матрицы системы больше ранга ее основной матрицы
- d. ранг основной матрицы системы равен расширенному рангу системы

**Ответ: c.**

31. Существует ли определитель матрицы, и чему он равен, если существует?  $A =$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$$

- a. существует и равен 0
- b. существует и равен 7
- c. существует и равен 15
- d. не существует

**Ответ: d.**

32. Пусть ранг основной матрицы линейных алгебраических уравнений равен рангу расширенной матрицы, и этот ранг равен числу неизвестных. Тогда
- система не имеет решений
  - система имеет бесконечно много решений
  - система имеет единственное решение
  - система либо не имеет решений, либо имеет бесконечно много решений

**Ответ: с.**

33. У системы из 3 линейных алгебраических уравнений с 5 неизвестными
- имеется бесконечно много решений
  - нет решений
  - имеется единственное решение
  - может либо не быть решений, либо быть бесконечно много решений

**Ответ: а.**

34. Укажите размерность матрицы, которую можно умножить как слева, так и

справа на матрицу  $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

- $3 \times 2$
- $3 \times 3$
- $1 \times 1$
- $2 \times 3$

**Ответ: d.**

35. Указать матрицу, ранг которой равен 2.  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -2 & -4 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ 5 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ .

- $A$
- $B$
- $C$
- $D$

**Ответ: d.**

36. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Тогда

определены произведения матриц:

- $AB$  и  $BC$
- $AB$  и  $AC$
- $BA$  и  $BC$
- $BA$  и  $AC$

**Ответ: а.**

### 3. Математический анализ

1. Вычислить  $\frac{1}{\frac{d(\operatorname{tg}x)}{dx}} - \frac{1}{\frac{d(\operatorname{ctg}x)}{dx}}$

- 1
- $\cos 2x$
- $-\cos 2x$

d. 0

**Ответ: а.**

2. Вычислить предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8+2n^3}{4n^5}$

a. 4

b. 2

c. 0

d. 1

**Ответ: с.**

3. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x(\sqrt{4+x}-2)}$

a. 2

b. 1

c. 0

d.  $\infty$

**Ответ: а.**

4. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2-6}{x^3+2}$

a. 0

b. 2

c. 1

d. -3

**Ответ: d.**

5. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{\sin(6x-2)}{3x-1}$ .

a. 2

b. 1

c. 0

d. 1/3

**Ответ: а.**

6. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$ .

a.  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

b. ответ не определен

c. 1/2

d. -1/2

**Ответ: а.**

7. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{5x}$ .

a.  $e^{25}$

b.  $e^5$

c.  $e^{1/5}$

d.  $e^{-5}$

**Ответ: а.**

8. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x-1}{16^x-1}$ .

- a. 1/2
- b. -1/2
- c. 0
- d.  $\infty$

**Ответ: а.**

9. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \sin^2 x)^{\frac{1}{x^2}}$

- a.  $e^{-1}$
- b. 0
- c. 1
- d.  $e$

**Ответ: а.**

10. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \operatorname{ctg} 2x \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{4} - x \right)$

- a. 2
- b. 0
- c. 1
- d. не существует

**Ответ: а.**

11. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^4 + 8x^2 + 3} - \sqrt{x^4 + x^2})$

- a.  $\frac{7}{2}$
- b. 0
- c. 7
- d.  $\infty$

**Ответ: а.**

12. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{(8+x)} - 2}{x}$

- a.  $\frac{1}{12}$
- b. 0
- c. 2
- d.  $\infty$

**Ответ: а.**

13. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x^2 + 3}{2x^2 - 1} \right)^{x^2}$

- a.  $e^2$
- b. 0
- c. 1
- d.  $\infty$

**Ответ: а.**

14. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 + \sin x}}{x^3}$

- a.  $\frac{1}{4}$
- b.  $\frac{1}{8}$
- c. 1

d.  $\infty$

**Ответ: а.**

15. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x^4)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$

a. 1

b.  $e$

c. 0

d.  $\infty$

**Ответ: а.**

16. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x-19}{21x+3}$

a.  $\frac{1}{33}$

b.  $\frac{1}{3}$

c.  $\frac{-19}{3}$

d.  $\frac{-1}{2}$

**Ответ: а.**

17. Какая из функций не имеет предела в точке 0

a.  $\frac{x}{|\sin x|}$

b.  $\sin x \sin \frac{1}{x}$

c.  $\frac{|x|}{|\sin x|}$

d.  $|\sin x| \sin \frac{1}{x}$

**Ответ: а.**

18. Какая из функций не имеет предела в точке 0

a.  $\frac{\arctg x}{|x|}$

b.  $\frac{\arcsin x}{tg x}$

c.  $\left| \frac{\arctg x}{tg x} \right|$

d.  $\arctg x \left| \sin \frac{1}{x} \right|$

**Ответ: а.**

19. Определить, сходится ли ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  и найти его сумму, если он сходится.

a. ряд расходится

b. ряд сходится, его сумма равна  $\frac{\pi^2}{6}$

c. ряд сходится, его сумма равна 4

d. ряд сходится, его сумма равна 16

**Ответ: а.**

20. Определить, сходится ли ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^{n-1}} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$  и найти его сумму, если он сходится.

a. ряд сходится, его сумма равна 8

b. ряд сходится, его сумма равна 2

c. ряд расходится

d. ряд сходится, его сумма равна 4

**Ответ: b.**

21. Функция  $f(x)$  задана на интервале  $(a, b)$ . В точке  $x_0 \in (a, b)$  производная функции  $f'$  меняет знак с  $+$  на  $-$ . Какое из утверждений ниже верно?
- a. Точка  $x_0$  - точка локального минимума  $f(x)$
  - b. Точка  $x_0$  - точка локального максимума  $f(x)$
  - c. Точка  $x_0$  не является точкой локального экстремума  $f(x)$
  - d. Необходим дополнительный анализ для определения, является ли точка  $x_0$  точкой локального экстремума  $f(x)$

**Ответ: b.**

22. Дана вторая производная функции  $f(x)$ :  $f''(x) =$ . Найдите абсциссу точки перегиба графика функции  $y = f(x)$
- a. -3
  - b. 2
  - c. 3
  - d. 0

**Ответ: c.**

23. Если у графика функции  $y = 4x^3 + 3x^2 + x - 1$  существует точка перегиба, то абсцисса  $x_0$  этой точки равна
- a.  $-1/2$
  - b.  $-1/4$
  - c.  $1/2$
  - d. точек перегиба нет

**Ответ: b.**

24. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{x}{x-1}$  является прямая
- a.  $x = -1$
  - b.  $x = 0$
  - c.  $y = 0$
  - d.  $x = 1$

**Ответ: d.**

25. Наклонной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x^2-2}{3x}$  является прямая
- a.  $y = \frac{2}{3}x$
  - b.  $y = 3x - 2$
  - c.  $x = \frac{2}{3}$
  - d.  $y = 2x$

**Ответ: a.**

26. Найти неопределенный интеграл:

$$\int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{2}{x} \right) dx .$$

a.  $\arctan x + 2\ln|x| + C$

b.  $\arctan x - \frac{1}{x^2} + C$

c.  $\frac{\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{2} + 2x}{\frac{x^4}{4} + \frac{x^2}{2}} + C$

d.  $\frac{\frac{2}{3}x^3 + \frac{x^2}{2} + 2x}{x(x^2+1)} + C$

**Ответ: а.**

27. Найти неопределенный интеграл:  $\int (1 + 3x^2)dx$

- a.  $x + x^3 + C$
- b.  $3x + x^3 + C$
- c.  $x + 3x^3 + C$
- d.  $3x^2 + C$

**Ответ: а.**

28. Найти неопределенный интеграл:  $\int 4e^x dx$

- a.  $4e^x + C$
- b.  $4e^x$
- c.  $e^x + C$
- d.  $e^x$

**Ответ: а.**

29. Найти неопределенный интеграл:  $\int 3\cos 2x dx$

- a.  $\frac{3}{2}\sin 2x + C$
- b.  $3\sin 2x + C$
- c.  $6\sin 2x + C$
- d.  $\frac{\sin 2x}{3} + C$

**Ответ: а.**

30. Найти неопределенный интеграл:  $\int xe^x dx$ .

- a.  $(x - 1)e^x + C$
- b.  $xe^x + C$
- c.  $\frac{x^2}{2}e^x + C$
- d.  $x + e^x + C$

**Ответ: а.**

31. Найти неопределенный интеграл:

$\int e^x \cos x dx$ .

- a.  $e^x \frac{\cos x - \sin x}{2} + C$
- b.  $e^x \frac{\cos x + \sin x}{2} + C$
- c.  $-e^x \frac{\cos x + \sin x}{2} + C$
- d.  $e^x \frac{-\cos x + \sin x}{2} + C$

**Ответ: b.**

32. Найти несобственный интеграл

$\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$ .

- a. интеграл расходится
- b. 1
- c. e
- d.  $\frac{1}{e}$

**Ответ: b.**

33. Найти несобственный интеграл

$$\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}.$$

- a. 1
- b. e
- c. интеграл расходится
- d.  $e^2$

**Ответ: c.**

34. Найти определенный интеграл:

$$\int_0^1 \frac{2x+3}{(x+1)(x+2)} dx.$$

- a.  $\ln 2$
- b.  $2\ln 2 - \ln 3$
- c.  $\ln 3$
- d.  $\ln 3 - \ln 2$

**Ответ: c.**

35. Найти определенный интеграл:

$$\int_0^1 5e^{-2x} dx.$$

- a.  $5(1 - e^{-1})$
- b.  $-\frac{5}{2}(1 - e^{-2})$
- c.  $-10(e^{-2} - 1)$
- d.  $\frac{5}{2}(1 - e^{-2})$

**Ответ: d.**

36. Найти определенный интеграл:  $\int_0^1 x^2 dx$

- a.  $\frac{7}{3}$
- b. 3
- c. 2
- d.  $\frac{5}{3}$

**Ответ: a.**

37. Найти определенный интеграл:  $\int_0^{2\pi} \cos x dx$

- a. 0
- b. 1
- c. 2
- d.  $2\pi$

**Ответ: a.**

38. Найти определенный интеграл:  $\int_0^2 \frac{2x+5}{x^2+5x+7} dx$

- a.  $\ln 3$
- b.  $\ln 21 - \ln 13$
- c.  $\ln 21$
- d.  $-\ln 21$

**Ответ: a.**

39. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной прямыми  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $y = 0$  и кривой  $y(x) = x^3$

- a.  $\frac{15}{4}$
- b.  $\frac{3}{2}$
- c.  $\frac{3}{7}$
- d.  $\frac{31}{5}$

**Ответ: а.**

40. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной слева прямой  $x = 1$ , прямой  $y = 0$  и кривой  $y(x) = e^{-2x}$

- a.  $\frac{1}{2}$
- b.  $\frac{1}{e^2}$
- c. площадь фигуры бесконечна
- d.  $\frac{1}{2e^2}$

**Ответ: d.**

41. Найти предел последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n} - n)$$

- a. 0
- b. 1
- c.  $\infty$
- d.  $\frac{1}{2}$

**Ответ: d.**

42. Найти предел последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{42n^2 + 5}{21n - 11}$$

- a. 0
- b. 2
- c. 42
- d.  $\infty$

**Ответ: d.**

43. Найти предел последовательности:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(8 - \frac{1}{n^2}\right)^{-\frac{1}{3}}$$

- a. 0
- b.  $\frac{1}{2}$
- c. 2
- d.  $\infty$

**Ответ: b.**

44. Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{\pi}{x}$$

- a. 0
- b. 1
- c.  $\pi$
- d.  $\infty$

**Ответ: с.**

45. Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x + \operatorname{arctg} x + x^2}{\ln(1 + \sin x)}$$

- a. 0
- b. 1
- c.  $\infty$
- d. 3

**Ответ: d.**

46. Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{7x - 19}{21x + 3}$$

- a.  $\frac{1}{3}$
- b.  $\frac{1}{33}$
- c.  $\frac{-19}{3}$
- d.  $\frac{-1}{2}$

**Ответ: b.**

47. Найти производную функции

$$y(x) = \ln \sin x.$$

- a.  $\operatorname{ctg} x$
- b.  $\operatorname{tg} x$
- c.  $\frac{1}{\cos x}$
- d.  $\frac{1}{\sin x}$

**Ответ: a.**

48. Найти производную функции

$$y(x) = e^{2x} \ln \frac{1}{2x}.$$

- a.  $e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} + x \right)$
- b.  $e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} + 2x \right)$
- c.  $e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} - \frac{1}{x} \right)$
- d.  $e^{2x} \left( 2 \ln \frac{1}{2x} - \frac{2}{x} \right)$

**Ответ: с.**

49. Найти производную функции

$$y(x) = \operatorname{arctg}(1 + x^2).$$

- a.  $\frac{2x}{1+x^2}$
- b.  $\frac{1}{1+x^2}$
- c.  $\frac{1}{1+(1+x^2)^2}$
- d.  $\frac{2x}{1+(1+x^2)^2}$

**Ответ: d.**

50. Найти производную функции

$$y(x) = \sin\sqrt{x}.$$

- a.  $\cos\sqrt{x}$
- b.  $\frac{\cos\sqrt{x}}{2\sqrt{x}}$
- c.  $\frac{1}{2\sin\sqrt{x}}$
- d.  $\sqrt{x}\sin\sqrt{x}$

**Ответ: b.**

51. Дана производная функции  $f(x): f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  - точка максимума функции  $f(x)$ , то  $x_0$  равно

- a. -2
- b. -3
- c. 0
- d. 2

**Ответ: d.**

52. Найти производную функции  $y = f(x), f(x) = 5e^x - 2\ln x$ .

- a.  $5e^x - \frac{2}{x}$
- b.  $5e^x + \frac{2}{x}$
- c.  $e^x - \frac{2}{x^2}$
- d.  $5e^x - 2\ln x$

**Ответ: a.**

53. Найти производную  $\frac{d(\cos x + \arccos x)}{dx}$

- a.  $-\sin x - \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- b.  $\sin x + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
- c.  $-\sin x - \frac{1}{\sin x}$
- d.  $\sin x - \frac{1}{1+x^2}$

**Ответ: a.**

54. Найти производную функции  $y(x) = \ln \sin x$ .

- a.  $\operatorname{ctg} x$
- b.  $\operatorname{tg} x$
- c.  $\frac{1}{\cos x}$
- d.  $\frac{1}{\sin x}$

**Ответ: a.**

55. Найти производную функции  $y(x) = e^{2x} \ln \frac{1}{2x}$ .

- a.  $e^{2x} \left( 2\ln \frac{1}{2x} - \frac{1}{x} \right)$
- b.  $e^{2x} \left( 2\ln \frac{1}{2x} + x \right)$
- c.  $e^{2x} \left( 2\ln \frac{1}{2x} + 2x \right)$
- d.  $e^{2x} \left( 2\ln \frac{1}{2x} - \frac{2}{x} \right)$

**Ответ: a.**

56. Найти производную функции  $f(x)$ :  $f(x) = \sin x \cos x$
- $\cos^2 x - \sin^2 x$
  - 1
  - $\frac{1}{\sin^2 x}$
  - $\cos^2 x$

**Ответ: а.**

57. Найти производную функции  $f(x)$ :  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x}}$
- $\frac{2+x}{2(1+x)^{\frac{3}{2}}}$
  - $\frac{2+3x}{2(1+x)^{\frac{3}{2}}}$
  - $-\frac{1}{2(1+x)^{\frac{3}{2}}}$
  - $\frac{1}{\sqrt{1+x}}$

**Ответ: а.**

58. Найти производную функции  $f(x)$ :  $f(x) = x^{\ln x}$
- $2 \ln x x^{\ln x - 1}$
  - $\ln x x^{\ln x - 1}$
  - $x^{\ln x - 1}$
  - $x^{\ln x} \ln x$

**Ответ: а.**

59. Дана функция  $f(x) = x^2$  на отрезке  $x \in [0, 1]$ . Найти точку  $x_0 \in [0, 1]$ , такую, что касательная к графику  $y = f(x)$  параллельна прямой, проходящей через точки  $(x_1, y_1) = (0, y(0))$ ,  $(x_2, y_2) = (1, y(1))$ .
- $x_0 \notin [0, 1]$
  - $x_0 = 0$
  - $x_0 = \frac{1}{2}$
  - $x_0 = 1$

**Ответ: с.**

60. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ .  
Найти  $\frac{\partial f}{\partial y}$ .
- 0
  - $5e^{3x}$
  - $15e^{3x}$
  - $15e^x$

**Ответ: а.**

61. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x} \sin y$ .  
Найти  $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ .
- $-5e^{3x} \sin y$
  - $5e^{3x} \sin y$
  - $45e^{3x} \sin y$
  - $-45e^{3x} \sin y$

**Ответ: а.**

62. Градиент функции двух переменных  $\nabla f(x, y)$  - это
- вектор, направленный в сторону наискорейшего убывания функции
  - число, равное по модулю скорости роста функции
  - число, равное по модулю скорости убывания функции
  - вектор, направленный в сторону наискорейшего роста функции

**Ответ: d.**

63. Сколько имеется стационарных (критических) точек у функции ?

$$y(x) = x \sin x$$

- 1
- ни одной
- три точки
- бесконечное, счётное число точек

**Ответ: d.**

64. Найти вторую производную функции  $f(x) = e^{-x^2}$ .

- $2(2x^2 - 1)e^{-x^2}$
- $e^{-x^2}$
- $-2xe^{-x^2}$
- $(x^2 - 1)e^{-x^2}$

**Ответ: а.**

65. Найти вторую производную функции  $f(x) = \operatorname{arctg} \frac{x}{a}$ .

- $-\frac{2ax}{(a^2+x^2)^2}$
- $-\frac{2ax}{a^2+x^2}$
- $\frac{a}{a^2+x^2}$
- $\frac{a^2}{(a^2+x^2)^2}$

**Ответ: а.**

66. Найти значение производной  $y = f(x) = x^2 + 2x + 1 + \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .

- 0
- 1
- 2
- 1

**Ответ: а.**

#### 4. Дифференциальные уравнения

1. Решение дифференциального уравнения  $y' - y = 1$  имеет вид:

- $Ce^x + 1$
- $Ce^x - 1$
- $Ce^x$
- $Ce^{-x} + 1$

**Ответ: b.**

2. Решение дифференциального уравнения  $y' + y = x$  имеет вид:

- $C_1 e^{-x} + \frac{x^2}{2} + C_2$

- b.  $Ce^{-x} + x - 1$
- c.  $Ce^{-x}$
- d.  $Ce^{-x} + 1$

**Ответ: b.**

3. Решение дифференциального уравнения  $y' - y = 2$  имеет вид:
- a.  $Ce^x + 2$
  - b.  $Ce^x - 2$
  - c.  $Ce^x$
  - d.  $Ce^{-x} + 2$

**Ответ: b.**

4. Решение уравнения  $y'' - 2y' + y = 0$ , удовлетворяющее условиям  $y(0) = 1$  и  $y'(0) = -1$ , имеет вид
- a.  $y = e^{-x}(1 - x)$
  - b.  $y = \cos x - \sin x$
  - c.  $y = e^x(1 - 2x)$
  - d.  $y = e^x + e^{-x}$

**Ответ: c.**

5. Решение задачи Коши  $3x^2y - (x^3 + 1)y' = 0, y(0) = 2$  есть
- a.  $y = 2x^2 + 2$
  - b.  $y = 2e^x$
  - c.  $y = 2x^3 + 2$
  - d.  $y = x^3 + 2$

**Ответ: c.**

6. Общее решение дифференциального уравнения  $xyy' = x^2 + \sqrt{x}$  имеет вид
- a.  $y^2 = x^2 + 4\sqrt{x} + C$
  - b.  $y = Ce^x$
  - c.  $y = C\cos x + \sin x$
  - d.  $y^2 = x^2 + C$

**Ответ: a.**

7. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$  имеет вид
- a.  $y = C_1e^x + C_2e^{-x}$
  - b.  $y = e^x$
  - c.  $y = C_1e^x + C_2xe^{2x}$
  - d.  $y = C_1e^{3x} + C_2e^{2x}$

**Ответ: d.**

8. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 8y = 0$  имеет вид
- a.  $y = e^{2x}(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$
  - b.  $y = e^x(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$
  - c.  $y = e^{2x}(C_1\cos x + C_2\sin x)$
  - d.  $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$

**Ответ: a.**

9. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 4y = 0$  имеет вид
- a.  $y = e^x(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x)$
  - b.  $y = e^{2x}(C_1\cos x + C_2\sin x)$
  - c.  $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$

d.  $y = e^{2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$

**Ответ: с.**

10. Частное решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y = x^2 + 8$  следует искать в виде

- a.  $A \cos x + B \sin x$
- b.  $Ax^2 + B$
- c.  $Ae^{2x} + Be^{-2x}$
- d.  $Ae^{2x} + Bxe^{2x}$

**Ответ: б.**

11. Частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 3x \sin 2x$  следует искать в виде

- a.  $(Ax^2 + Bx) \cos 2x + (Cx^2 + Dx) \sin 2x$
- b.  $A \cos 2x + B \sin 2x$
- c.  $Ae^{2x} + Be^{-2x}$
- d.  $Ae^{2x} + Bxe^{2x}$

**Ответ: а.**

12. Частное решение дифференциального уравнения  $y'' + 4y = 3 \sin 2x$  следует искать в виде

- a.  $Ax \cos 2x + Bx \sin 2x$
- b.  $Ae^{2x} + Be^{-2x}$
- c.  $A \cos 2x + B \sin 2x$
- d.  $Ae^{2x} + Bxe^{2x}$

**Ответ: с.**

13. Дифференциальное уравнение 1-го порядка  $(x^3 - y^3)y' = y(y^2 + x^2)$  является уравнением

- a. с разделяющимися переменными
- b. однородным
- c. линейным
- d. в полных дифференциалах

**Ответ: б.**

14. Дифференциальное уравнение 1-го порядка  $xy' + (x + 1)y = 3xe^{-x}$  является уравнением

- a. с разделяющимися переменными
- b. однородным
- c. в полных дифференциалах
- d. линейным

**Ответ: д.**

15. Для того, чтобы уравнение  $P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0$ , рассматриваемое в некоторой области  $D$ , было уравнением в полных дифференциалах, необходимо и достаточно, чтобы

- a.  $\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\partial Q}{\partial y}$  в области  $D$
- b.  $\frac{\partial^2 P}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 Q}{\partial y \partial x}$  в области  $D$
- c.  $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$  в области  $D$

d.  $\frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2}$  в области  $D$

**Ответ: с.**

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

1. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

**Ответ: -1**

2. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Ответ: 3**

3. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Ответ: 0**

4. Решите систему линейных уравнений

$$2x + y + 3z = 11$$

$$4x + 5z = 19$$

$$-2y + z = 3$$

(ответ запишите в виде тройки чисел  $x$   $y$   $z$  через пробел, либо "решений нет", если решений нет).

**Ответ: 1 0 3**

5. Найти расстояние от точки  $A(3,4)$  до прямой  $y = 5$ .

**Ответ: 1**

6. Найдите площадь треугольника, заданного точками  $A(0,0)$ ,  $B(5,0)$ ,  $C(8,2)$ .

**Ответ: 5**

7. Найдите угол (в градусах) между прямыми  $y = x$ ,  $y = -x$ .

**Ответ: 90**

8. Вектор нормали к прямой  $2x + 6y = 5$  равен (ответ запишите в виде пары чисел  $x$   $y$  через пробел).

**Ответ: 2 6**

9. Вектор нормали к плоскости  $2x + 6y + 7z = 15$  равен (ответ запишите в виде пары чисел  $x$   $y$   $z$  через пробел).

**Ответ: 2 6 7**

10. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $(-2,0,1)^T$ ,  $(0,-1,1)^T$ .

**Ответ: 3**

11. Найти расстояние от точки  $A(3,4,5)$  до плоскости  $z = 6$ .

**Ответ: 1**

12. Найдите точку  $B$  – проекцию точки  $A(1,2,3)$  на плоскость  $y = 1$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $x_B y_B z_B$  через пробел.  
**Ответ:** 1 1 3
13. Найдите коэффициенты  $a, b, c$  уравнения плоскости  $ax + by + cz = 1$ , проходящей через точки  $A(1,0,0), B(0, 1/2, 0), C(0,0, 1/3)$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $a b c$  через пробел.  
**Ответ:** 1 2 3
14. Найдите точку  $A$  пересечения двух прямых  $5x - 4y + 2 = 0, 7x - 6y + 4 = 0$ . Ответ запишите в виде пары чисел  $x y$  через пробел.  
**Ответ:** 2 3
15. Найдите точку  $A$  пересечения прямой  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-8}{-6} = \frac{z-1}{2} = t$  и плоскости  $2x + y + 2z = 10$ . Ответ запишите в виде тройки чисел  $x y z$  через пробел.  
**Ответ:** 1 2 3
16. Найдите объем параллелепипеда, построенного на векторах  $a = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .  
**Ответ:** 2
17. Найдите расстояние между параллельными плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, x + 2y + 2z = 15$ .  
**Ответ:** 5
18. Найдите угол (в градусах) между плоскостями  $x + 2y + 2z = 0, 4x - y - z = 1$ .  
**Ответ:** 90
19. Найдите большую и малую полуоси эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ . Ответ запишите в виде пары чисел через пробел, сначала большая полуось, затем малая.  
**Ответ:** 5 3
20. Найдите координаты  $F$  левого фокуса для эллипса  $9x^2 + 25y^2 = 225$ . Ответ запишите в виде пары чисел  $x y$  через пробел.  
**Ответ:** -4 0
21. Дана вторая производная функции  $f(x): f''(x) = (x - 2)^2(x - 3)$ . Найдите абсциссу точки перегиба графика функции  $y = f(x)$ .  
**Ответ:** 3
22. Найдите абсциссу точки перегиба графика функции  $y = 4x^3 + 12x^2 + x - 1$ .  
**Ответ:** -1
23. Дана производная функции  $f(x): f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  – точка максимума функции, то чему равно  $x_0$ .  
**Ответ:** 2
24. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial y}$  при  $x = 1, y = 0$ .  
**Ответ:** 0
25. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x} \sin y$ . Найти  $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$  при  $x = 1, y = 0$ .  
**Ответ:** 0

26. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial x}$  при  $x = 0, y = 0$ .

**Ответ:** 15

27. Найти  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ .

**Ответ:** 4

28. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( (1 + \cos x) \frac{4^x - 1}{16^x - 1} \right)$ .

**Ответ:** 1

29. Найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + (-1)^n}{n}$ .

**Ответ:** 0

30. Найти  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin n}{\sqrt{n}}$ .

**Ответ:** 0

31. Найти значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x = 0$ . Функция имеет вид  $f(x) = 5e^x + 2\cos x$ .

**Ответ:** 5

32. Найти скалярное произведение векторов  $(1, 2, 3), (4, 5, 6)$ .

**Ответ:** 32

33. Найти векторное произведение векторов  $(1, 0, 0), (0, 1, 0)$ .

**Ответ:**  $(0, 0, 1)$

34. Даны матрицы  $A, B$ , определено их произведение  $C = AB$ . Матрица  $A$  состоит из 2 строк и 5 столбцов. Матрица  $C$  состоит из 2 строк и 4 столбцов. Сколько строк и столбцов у матрицы  $B$ ? Ответ запишите в виде пары чисел (число строк, число столбцов) через пробел.

**Ответ:** 5 4

35. При каком значении параметра  $a$  система уравнений не имеет решений?

$$4x + a^2y = 12$$

$$x + y = a + 1$$

**Ответ:**  $-2$

36. Чему равен ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ?

**Ответ:** 1

37. Вычислить  $\frac{1}{(\operatorname{tg} x)'} - \frac{1}{(\operatorname{ctg} x)'}$

**Ответ:** 1

38. Найти неопределенный интеграл  $\int (1 + 3x^2) dx$

**Ответ:**  $x + x^3 + C, C \in R$

39. Найти неопределенный интеграл  $\int 4e^x dx$

**Ответ:**  $4e^x + C, C \in R$

40. Найти неопределенный интеграл  $\int x e^x dx$

**Ответ:**  $(x - 1)e^x + C, C \in R$

41. Найти неопределенный интеграл  $\int \left( \frac{1}{1+x^2} - \frac{2}{x^2} \right) dx$

**Ответ:**  $\operatorname{arctg} x + \frac{2}{x} + C, C \in R$

42. Найти неопределенный интеграл  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$

**Ответ:**  $-\operatorname{ctg} x - x + C, C \in R$

43. Найти несобственный интеграл  $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$

**Ответ:** 1

44. Найти несобственный интеграл  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$

**Ответ:** интеграл расходится

45. Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{2x+3}{(x+1)(x+2)} dx$

**Ответ:**  $\ln 3$

46. Найти определенный интеграл  $\int_1^2 x^2 dx$

**Ответ:**  $\frac{7}{3}$

47. Найти определенный интеграл  $\int_0^2 \frac{2x+5}{x^2+5x+7} dx$

**Ответ:**  $\ln 3$

48. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial y}$ .

**Ответ:** 0

49. Дана функция  $f(x, y) = 5e^{3x}$ . Найти  $\frac{\partial f}{\partial x}$ .

**Ответ:**  $15e^{3x}$

Дана производная функции  $f(x)$ :  $f'(x) = (x - 2)(x - 3)$ . Если  $x_0$  – точка минимума  $f(x)$ , то чему равно  $x_0$ ?

**Ответ:** 3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D9618CDA5DBFCD6062289DA9541BF88C  
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич  
Действителен: с 13.09.2022 до 07.12.2023

50.