

## Математика

1. Определитель 3-го порядка  $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 7 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix}$  равен:

- A)  $7 \cdot \lg 100$
- B)  $-7 \cdot \log_3 9$
- C)  $7\sqrt{4}$
- D)  $-7 \cdot \lg 100$
- E)  $-7\sqrt{4}$

2. Значение определителя  $\begin{vmatrix} 21 & 1 \\ 7 & 2 \end{vmatrix}$  равно:

- A)  $35\sqrt{4}$
- B)  $35 \ln 1$
- C) 35
- D)  $35\sqrt{2^0}$
- E)  $35 \lg 5$
- F)  $35 \cdot 7^{-1}$

3. Разность матриц существует, если их размерности:

- A)  $A_{2 \times 3}$  и  $B_{2 \times 2}$
- B)  $A_{1 \times 2}$  и  $B_{2 \times 2}$
- C)  $A_{3 \times 3}$  и  $B_{3 \times 1}$
- D)  $A_{2 \times 2}$  и  $B_{2 \times 2}$
- E)  $A_{3 \times 2}$  и  $B_{2 \times 2}$
- F)  $A_{1 \times 2}$  и  $B_{1 \times 2}$
- G)  $A_{3 \times 2}$  и  $B_{3 \times 2}$

4. Расстояние между двумя точками  $M_1(1; 1; 0)$ ,  $M_2(-4; 0; 3)$  равно:

- A)  $\sqrt{30}$
- B)  $\sqrt{35}/3$
- C)  $\sqrt{35}/2$
- D)  $3^0 \sqrt{35}$
- E)  $\sqrt{35}$

5. Для векторного произведения верно:

- A)  $(\lambda \cdot \vec{a}) \times (\lambda \cdot \vec{b}) = \lambda \cdot (\vec{a} \times \vec{b})$ , где  $\lambda = const$
- B)  $\vec{a} \times \vec{a} = \vec{a}^2$
- C)  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{a}$
- D)  $\vec{a} \times \vec{a} = \vec{0}$
- E)  $\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}|$
- F)  $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$
- G)  $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c} = \vec{a} \times \vec{c} + \vec{b} \times \vec{c}$

6. Прямые заданы уравнениями  $y_1 = k_1x + b_1$  и  $y_2 = k_2x + b_2$ . Тогда:

- A) если  $b_1 = b_2$ , то они параллельны
- B) если  $k_1 = k_2$ , то они параллельны
- C) если  $k_1 \cdot k_2 = -1$ , то они перпендикулярны
- D) угол между ними определяется по формуле  $\operatorname{tg} \phi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2}$
- E) если  $b_1 = b_2$ , то они перпендикулярны

7. Плоскость  $y - 2 = 0$ :

- A) параллельна плоскости OXY
- B) параллельна оси OX
- C) перпендикулярна плоскости OXZ
- D) параллельна оси OY
- E) параллельна оси OZ
- F) параллельна плоскости OYZ
- G) перпендикулярна оси OX

8. Уравнение плоскости в пространстве  $R^3$ :

- A)  $\frac{x - x_0}{a} = \frac{y - y_0}{b} = \frac{z - z_0}{c}$
- B)  $Ax^2 + By^2 + Cz^2 + D = 0$
- C)  $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$
- D)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$
- E)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

9. Для параболы  $y^2 = 4x$ :

- A) уравнение директрисы  $y = 1$
- B) вершина в точке  $(4; 0)$
- C) вершина в точке  $(0; 0)$
- D) фокус  $F(1; 0)$
- E) фокус  $F(0; 1)$
- F) вершина в точке  $(0; 4)$
- G) уравнение директрисы  $x = 1$

10. Для сферы  $x^2 + y^2 + z^2 = 81$ :

- A) Точка  $(0; 0; 9)$  лежит вне сферы
- B) Радиус равен 81
- C) Центр лежит в точке  $(0; 0; 81)$
- D) Точка  $(0; 0; 9)$  лежит на сфере
- E) Радиус равен 9
- F) Центр лежит в точке  $(0; 0; 0)$

11. Дано  $f(x) = x\sqrt[3]{x}$ . Тогда  $f'(8)$ :

- A)  $2^3 \cdot 3^{-1}$
- B)  $2^3 \cdot \lg 10^3$
- C)  $2^3 \cdot \lg 10^{\frac{1}{3}}$
- D)  $2^3 \cdot 3^0$
- E)  $2^3 \lg 3^{-3}$
- F)  $2^3/3$

12. Значение предела:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{4x^2 - 5x + 1}$

- A)  $\frac{4}{3} \ln 2$
- B)  $\frac{4}{3} \cdot 10^0$
- C)  $\frac{4}{3} \cdot \lg 10$
- D)  $\frac{4}{3} \ln 1$
- E)  $\frac{4}{3} \ln e$
- F)  $\frac{4}{3} \cdot 10^{-2}$

13. Производная функции  $y = 5x^3 - 2x^2 + 3x - 4$  в точке  $x_0 = 1$ :

- A)  $14 \ln 1$
- B)  $14 \cdot 10^0$
- C)  $14 \cdot \ln e^2$
- D)  $14 \cdot 10^{-1}$
- E)  $14 \log_2 5$

14. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$  принадлежит интервалу:

- A)  $(-3; 0)$
- B)  $(3; 6)$
- C)  $(1; 4)$
- D)  $(-1; 2)$
- E)  $(0; 3)$

15. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 3x^2$ ,  $x = 0$ ,  $x = 4$ ,  $y = 0$

- A)  $2^{-6}$
- B)  $2^3 \cdot 2^2$
- C)  $\sqrt{2^6} \cdot 2^3$
- D)  $(2^3)^3$
- E)  $(\ln e^8)^2$
- F)  $\sqrt{26}$
- G)  $\ln e^8$

16. Формула  $\int \frac{du}{\sqrt{a^2 - u^2}} = \arcsin \frac{u}{a} + C$  применима к интегралу:

- A)  $\int \frac{7dx}{\sqrt{3 - 4x^2}}$
- B)  $\int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 3}}$
- C)  $\int \frac{\sqrt{2}dx}{3x^2 + 7}$
- D)  $\int \frac{\sqrt{7}dx}{2x^2 - 7}$
- E)  $\int \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3 + 7x^2}} dx$
- F)  $\int \frac{dx}{\sqrt{7x^2 - 3}}$

17. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{3x+7}$ :

A)  $\log_3 27 \cdot \ln|3x+7| + C$

B)  $\ln \sqrt{3+7x} + C$

C)  $\ln \sqrt[3]{3x+7} + C$

D)  $\frac{1}{3} \ln|3x+7| + C$

E)  $(\log_3 27)^{-1} \cdot \ln|3x+7| + C$

18. Одна из координат градиента функции  $u = 2x^2 + 3y^3 + 4z^4$  точке  $M(1; -1; 0)$  равна:

A) -3

B) 2

C) 5

D) 4

E) -9

F) 16

19. Если  $u = x^2y + y^2z - z^2x$ , то частная производная имеет вид:

A)  $u'_x = 2x - 2z + 2y$

B)  $u'_z = 2zy - 2xz$

C)  $u'_z = y^2 - 2xz$

D)  $u'_x = 2xy - z^2$

E)  $u'_y = 2xy + 2yz$

F)  $u'_x = 2xy - 2zx$

G)  $u'_z = y^2z - 2xz$

20. Чтобы исследовать на экстремум функцию  $z = f(x, y)$  нужно найти:

A) критические точки

B) частную производную  $\left. \frac{\partial^3 z}{\partial y^3} \right|_{(x_0, y_0)}$

C) число  $D = \left. \frac{\partial z}{\partial x} \right|_{(x_0, y_0)} \cdot \left. \frac{\partial z}{\partial y} \right|_{(x_0, y_0)}$

D) частную производную  $\left. \frac{\partial^2 z}{\partial y^2 \partial x} \right|_{(x_0, y_0)}$

E) частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$

F) число  $D = \left. \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \right|_{(x_0, y_0)} \cdot \left. \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \right|_{(x_0, y_0)} + \left. \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \right|_{(x_0, y_0)}$

21. Характеристическое уравнение линейного дифференциального уравнения

$y'' + 5y' + 4y = 0$  имеет корни:

A)  $k_1 = 0, k_2 = -1$

B)  $k_1 > 0, k_2 > 0$

C)  $k_1 = 7, k_2 = 2$

D)  $k_1 = -4, k_2 = -1$

E)  $k_1 = 5, k_2 = 1$

F)  $k_1 = 3, k_2 = 2$

22. Вычислить  $\int_0^1 x^2 dx \int_0^2 y^2 dy \int_0^3 z^2 dz$ :

A)  $2^3 \cdot \log_3 9$

B)  $2^3$

C)  $2^{-3}$

D)  $2 \log_3 81$

E)  $(\log_4 2)^3$

F)  $\sqrt{16} \cdot \log_2 9$

23. Расходящийся ряд:

A)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{5}{6}\right)^n$

B)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{5^n}{n}$

C)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

D)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{3}{\sqrt{n^5}}$

E)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3 \cdot 2^n}$

24. Расходящийся ряд:

A)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$

B)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{3n+1}{n^5}$

C)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

D)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{\ln n}\right)^n$

E)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$

F)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{4n+3}\right)^n$

G)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{9}{7}\right)^n$

25. Сходящийся ряд:

A)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{4n^2 + 2}{3n^2 + 1} \right)^n$

B)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n}{4n + 3} \right)^n$

C)  $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin^n \frac{1}{n}$

D)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$

E)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^{n^2}$

F)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{9}{7} \right)^n$

G)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{3n+1}{n^5}$

•