

# **Консультация по математике (собеседование)**

**для кандидатов, имеющих среднее  
профессиональное образование  
профильной направленности**

## **Вопросы собеседования по математике для лиц, поступающих на базе среднего профессионального образования профильной направленности**

1. Понятие системы линейных уравнений. Алгоритмы решения.
2. Прямоугольная система координат на плоскости
3. Понятие уравнения линии. Линии первого порядка.
4. Уравнения прямой: общее, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, параметрические.
5. Условия параллельности двух прямых на плоскости.
6. Условия перпендикулярности двух прямых на плоскости.
7. Понятие вектора. Координаты вектора. Сложение векторов, умножение вектора на скаляр.
8. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
9. Понятие множества и его элементов. Операции над множествами.
10. Понятие числовой последовательности. Способы задания числовой последовательности.
11. Определение и способы задания функции. Элементарные функции, их свойства и графики.

12. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.
13. Понятие производной, ее механический и геометрический смысл. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций. Производная сложной функции.
14. Понятие первообразной функции.
15. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования.
16. Понятие вероятности случайного события. Свойства вероятности.
17. Основные теоремы вероятностей.

## **Критерии оценивания работ кандидатов с применением балльной шкалы**

Результаты вступительного испытания по математике, в том числе дополнительного, оцениваются по 100-балльной шкале.

Минимальный проходной балл по математике, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания – 27 баллов.

### **Критерии оценивания собеседования по математике**

Комиссия оценивает каждый ответ в отдельности. Максимальный балл при ответе выставляется, если кандидат:

- полно раскрывает содержание проверяемого раздела;
- демонстрирует системное и глубокое знание материала проверяемого раздела;
- точно использует терминологию, формулы и методы решения;
- отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов;
- демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению задач.

Если ответ кандидата на отдельный вопрос не соответствует вышеуказанным критериям, то максимальный балл может быть снижен от 10 до 100 %.

Итоговый балл за собеседование определяется на основании суммы баллов, набранных по каждому из десяти вопросов.

| <b>№ вопроса</b>              | <b>Количественный критерий выставления баллов</b> |
|-------------------------------|---|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | 10 баллов за каждый правильный ответ              |

1. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \times B$ , если  $A = \{1; 0; 3\}$  и  $B = \{5; 0; 2\}$ .

2. Найти решение системы: 
$$\begin{cases} 3x + 2y = 5; \\ 4x + y = 0. \end{cases}$$

3. Найти скалярное произведение векторов:  $\vec{a} = (-2; 3)$  и  $\vec{b} = (0; -4)$ .

4. Найти значение  $k$ , при котором прямые:  $4y - 16x - 2 = 0$  и  $2y - kx + 4 = 0$  параллельны.

5. Найти предел: 
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + x + 1}{x^2 + 2x}.$$

6. Найти предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{3x}.$$

7. Найти третий член последовательности: 
$$a_n = \frac{n^2 + 2}{2n + 1}.$$

8. Найти производную функции:  $y = \sin x + \cos(2x)$ .

9. Вычислить неопределенного интеграла:  $\int (2x + 10) dx$ .

10. В мешке лежат 5 карточек с буквами Л, И, Л, И, Я. Миша вынимает из мешка одну карточку. Какова вероятность того, что это окажется карточка с буквой Л.

1. Найти  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \times B$ , если  $A = \{1; 0; 3\}$  и  $B = \{5; 0; 2\}$ .

$$A = \{1, 0, 3\} \quad B = \{5, 0, 2\}$$

$$A \cup B = \{1, 0, 3, 5, 2\} \quad A \cap B = \{0\}$$

$$A \setminus B = \{1, 3\} \quad B \setminus A = \{5, 2\}$$

$$A \times B = \{\langle 1, 5 \rangle, \langle 1, 0 \rangle, \langle 1, 2 \rangle, \langle 0, 5 \rangle, \langle 0, 0 \rangle, \langle 0, 2 \rangle, \langle 3, 5 \rangle, \langle 3, 0 \rangle, \langle 3, 2 \rangle\}$$

2. Найти решение системы:  $\begin{cases} 3x + 2y = 5; \\ 4x + y = 0. \end{cases}$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 4x + y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ y = -4x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 8x = 5 \\ y = -4x \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5x = 5 \\ y = -4x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = -4x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = 4 \end{cases}$$

3. Найти скалярное произведение векторов:  $\vec{a} = (-2; 3)$  и  $\vec{b} = (0; -4)$ .

$$\vec{a} = (-2; 3) \quad \vec{b} = (0; -4)$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = -2 \cdot 0 + 3 \cdot (-4) = 0 - 12 = -12$$

4. Найти значение  $k$ , при котором прямые:  $4y - 16x - 2 = 0$  и  $2y - kx + 4 = 0$  параллельны.

$$-16x + 4y - 2 = 0, \quad -kx + 2y + 4 = 0$$

$$\frac{-16}{-k} = \frac{4}{2} \quad k = \frac{16 \cdot 2}{4} = 8$$

$$A_1x + B_1y + C_1 = 0$$

$$A_2x + B_2y + C_2 = 0$$

Прямые параллельны:  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$

Прямые совпадают:  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$

Прямые перпендикулярны:  $A_1 \cdot A_2 + B_1 \cdot B_2 = 0$

5. Найти предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + x + 1}{x^2 + 2x}$ .

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$  – разделить числитель и знаменатель на

переменную  $x$  с наивысшим показателем.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + x + 1}{x^2 + 2x} = \left[ \frac{\infty}{\infty} \right] = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{4x^2}{x^2} + \frac{x}{x^2} + \frac{1}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2} + \frac{2x}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}}{1 + \frac{2}{x}} = \left[ \frac{4 + 0 - 0}{1 + 0} \right] = 4$$

6. Найти предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{3x}$ .

**Первый замечательный предел**

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(kx)}{kx} = \left[ \frac{0}{0} \right] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{3x} = \left[ \frac{0}{0} \right] = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 9x}{9x} = 3$$

7. Найти третий член последовательности:  $a_n = \frac{n^2 + 2}{2n + 1}$ .

$$a_n = \frac{n^2 + 2}{2n + 1}$$

$$a_3 = \frac{3^2 + 2}{2 \cdot 3 + 1} = \frac{11}{7}$$

8. Найти производную функции:  $y = \sin x + \cos(2x)$ .

$$y = \sin x + \cos 2x$$

$$y' = \cos x - 2 \sin 2x$$

## Правила дифференцирования

1.  $(f(x) \pm g(x))' = f'(x) \pm g'(x).$
2.  $(f(x) \cdot g(x))' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x).$
3.  $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g^2(x)}.$
4.  $(c \cdot g(x))' = c \cdot g'(x), c = const.$
5.  $\left(\frac{c}{g(x)}\right)' = -\frac{c}{g^2(x)}, c = const.$

Формулы дифференцирования

Производная простой функции

Производная сложной функции

1.  $c' = 0, c = const.$

2.  $x' = 1.$

3.  $(x^n)' = n \cdot x^{n-1}.$

4.  $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}.$

5.  $(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}.$

6.  $(a^x)' = a^x \cdot \ln a.$

7.  $(e^x)' = e^x.$

8.  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}.$

9.  $(\ln x)' = \frac{1}{x}.$

$(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u'.$

$(\sqrt{u})' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}.$

$(\frac{1}{u})' = -\frac{u'}{u^2}.$

$(a^u)' = a^u \ln a \cdot u'.$

$(e^u)' = e^u \cdot u'.$

$(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a}.$

$(\ln u)' = \frac{u'}{u}.$

$$10. (\sin x)' = \cos x.$$

$$11. (\cos x)' = -\sin x.$$

$$12. (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}.$$

$$13. (\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}.$$

$$14. (\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$15. (\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$16. (\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{x^2+1}.$$

$$17. (\operatorname{arcc} \operatorname{tg} x)' = -\frac{1}{x^2+1}.$$

$$(\sin u)' = \cos u \cdot u'$$

$$(\cos u)' = -\sin u \cdot u'.$$

$$(\operatorname{tgu})' = \frac{u'}{\cos^2 u}.$$

$$(\operatorname{ctgu})' = -\frac{u'}{\sin^2 u}.$$

$$(\arcsin u)' = \frac{u'}{\sqrt{1-u^2}}.$$

$$(\arccos u)' = -\frac{u'}{\sqrt{1-u^2}}.$$

$$(\operatorname{arctgu})' = \frac{u'}{u^2+1}.$$

$$(\operatorname{arcc} \operatorname{tgu})' = -\frac{u'}{u^2+1}.$$

9. Вычислить неопределенного интеграла:  $\int (2x + 10) dx$ .

$$\int (2x + 10) dx = \frac{2x^2}{2} + 10x + C = x^2 + 10x + C$$

## Формулы интегрирования

$$1. \int dx = x + C.$$

$$2. \int k dx = kx + C.$$

$$3. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, (n \neq -1).$$

$$4. \int \frac{dx}{x} = \ln|x| + C.$$

$$5. \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C.$$

$$6. \int e^x dx = e^x + C.$$

$$7. \int \sin x dx = -\cos x + C.$$

$$8. \int \cos x dx = \sin x + C.$$

$$9. \int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x + C.$$

$$10. \int \frac{dx}{\sin^2 x} = -\operatorname{ctg} x + C.$$

$$11. \int \operatorname{tg} x dx = -\ln|\cos x| + C.$$

$$12. \int \operatorname{ctg} x dx = \ln|\sin x| + C.$$

$$13. \int \frac{dx}{\sin x} = \ln\left|\operatorname{tg} \frac{x}{2}\right| + C.$$

$$14. \int \frac{dx}{\cos x} = \ln\left|\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right)\right| + C.$$

$$15. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C.$$

$$16. \int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C.$$

$$17. \int \frac{dx}{1+x^2} = \operatorname{arctg} x + C.$$

$$18. \int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C.$$

10. В мешке лежат 5 карточек с буквами Л, И, Л, И, Я. Миша вынимает из мешка одну карточку. Какова вероятность того, что это окажется карточка с буквой Л.

$$P = \frac{2}{5} = 0,4$$

ВЕРОЯТНОСТЬ СУММЫ СОБЫТИЙ  
 $P(A+B)=?$

События  $A$  и  $B$   
*несовместные*  
 $P(A+B) = P(A) + P(B)$

События  $A$  и  $B$   
*совместные*  
 $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

ВЕРОЯТНОСТЬ ПРОИЗВЕДЕНИЯ  
СОБЫТИЙ  
 $P(AB)=?$

События  $A$  и  $B$   
*независимые*  
 $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$

События  $A$  и  $B$   
*зависимые*  
 $P(AB) = P(A) \cdot P_A(B)$