



## ВВЕДЕНИЕ

Эта книга адресована *учащимся 10—11 классов* для подготовки к единому государственному экзамену. Материал данного пособия представлен в виде разделов, соответствующих основным темам школьного курса математики, присутствующим в ЕГЭ. Для каждой темы предложены задания части 1 и части 2 базового и профильного уровней, а также обобщающие контрольные работы. К заданиям части 2 даются указания. Ко всем заданиям приведены ответы.

Тренировочные задания позволят учащимся систематически, при прохождении каждой темы, готовиться к этому экзамену. Достаточно будет в 10—11 классах решать задания из этого пособия параллельно с темой, изучаемой на школьных уроках математики, а в конце 11 класса, в качестве повторения, — варианты ЕГЭ по математике.

Данное пособие может использоваться совместно с любым учебником алгебры и начала анализа для 10—11 классов. С учебниками А.Г. Мордковича, Ш.А. Алимова и др., А.Н. Колмогорова — в полном объёме. С учебниками других авторов (Н.Я. Виленкина, М.И. Башмакова) — с исключением некоторых заданий, с которыми в момент изучения темы учащиеся ещё незнакомы. После изучения соответствующего материала, на этапе обобщающего повторения, к этим заданиям можно вернуться.

Книга также будет полезна *учителям математики*, так как даёт возможность эффективно организовать подготовку учащихся к единому государственному экзамену непосредственно на уроках, в процессе изучения всех тем. Можно предложить несколько вариантов работы:

- включение заданий тестового характера в систему заданий для 10—11 классов вместе со стандартными упражнениями учебника;
- использование заданий и контрольных работ на этапе обобщающего повторения по каждой теме или на этапе итогового повторения и подготовки к ЕГЭ в конце 11 класса;
- контроль и коррекция знаний учащихся.

В структуре экзаменационной работы выделены две части, которые различаются по содержанию, форме записи ответа, степени сложности и числу заданий.

В данном учебном пособии также представлены две группы заданий. Формы записи ответов для разных заданий соответствуют формулировкам заданий в ЕГЭ.

Для каждого из заданий **части 1** ответом может являться целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Единицы измерений не пишут. В этом разделе содержатся задания базового уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа», а также задания из различных разделов математики с 5 по 11 класс.

Задания **части 2** требуют развёрнутого ответа. При оформлении решений обращают внимание на правильную запись хода решения, наличие обоснований и верный ответ. В эту группу включаются самые сложные задания по геометрии и алгебре 7—11 классов повышенного и высокого уровней сложности.

Надеемся, что данное пособие поможет учителям математики эффективно организовать подготовку к ЕГЭ на своих уроках, а старшеклассникам — систематизировать знания по математике, самостоятельно подготовиться к экзамену и успешно его сдать.

# I. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ МАТЕМАТИКИ (10—11 классы)

## 1. ТРИГОНОМЕТРИЯ

### 1.1. Преобразования тригонометрических выражений

*Содержание, проверяемое заданиями:* соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента, формулы сложения, формулы двойного угла, формулы приведения.

#### Часть 1

#### Базовый уровень

Ответом к заданиям 1–38 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

1 Найдите значение выражения  $3\sin^2\alpha + 10 + 3\cos^2\alpha$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Найдите значение выражения  $16 - 6\sin^2\beta - 6\cos^2\beta$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Вычислите:  $\cos^2 15^\circ + \cos^2 75^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Вычислите:  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 75^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Упростите выражение  $\frac{\sin 4\beta}{\cos 2\beta} - 2\sin 2\beta + 0,29$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Вычислите:  $\left(\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2}\right) \cdot \sqrt{3}$  при  $x = \frac{5\pi}{6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Дано:  $\cos\beta = 0,8$  и  $\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ . Найдите:  $\sin\beta$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**8** Дано:  $\operatorname{tg}\beta = \frac{7}{24}$  и  $180^\circ < \beta < 270^\circ$ . Найдите:  $\cos\beta$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**9** Дано:  $\operatorname{ctg}\beta = -1\frac{1}{3}$ . Найдите:  $\cos 2\beta$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**10** Дано:  $\cos\alpha = -0,6$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  $\sin\beta = -0,6$ ,

$\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ . Найдите:  $\sin(\alpha - \beta)$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**11** Дано:  $\cos\alpha = -0,6$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  $\sin\beta = -0,6$ ,

$\frac{3\pi}{2} < \beta < 2\pi$ . Найдите:  $\cos(\alpha + \beta)$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**12** Найдите значение выражения  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \beta\right)$ , если  $\sin\beta = 0,11$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**13** Найдите значение выражения  $\sin(180^\circ - \beta)$ , если  $\sin\beta = -0,24$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**14** Найдите значение выражения  $\sin(270^\circ - \beta)$ , если  $\cos\beta = -0,41$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

### Профильный уровень

15 Найдите значение выражения  $\cos(\beta - 270^\circ)$ , если  $\sin\beta = 0,59$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

16 Найдите значение выражения  $\operatorname{tg}^2(\alpha - \pi)$ , если  $\operatorname{ctg}\alpha = 2,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 Найдите значение выражения  $\cos^2\left(\alpha - \frac{3}{2}\pi\right)$  если  $\sin\alpha = 0,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 Найдите значение выражения  $\frac{\sin\left(\frac{13}{2}\pi - \alpha\right) - \operatorname{ctg}(6\pi + \alpha)}{1 + \sin(2\pi - \alpha)}$ ,

если  $\operatorname{ctg}\alpha = 8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Найдите значение выражения  $\frac{\sin\left(\frac{9}{2}\pi - \alpha\right) - \operatorname{ctg}(5\pi + \alpha)}{\sin(\pi - \alpha) - 1}$ ,

если  $\operatorname{tg}\alpha = 0,25$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Найдите значение выражения  $\sin(\alpha - \beta) + 2\cos\alpha\sin\beta$ , если  $\sin(\alpha + \beta) = 0,17$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

21 Найдите значение выражения  $\cos(\alpha + \beta) + 2\sin\alpha\sin\beta$ , если  $\cos(\alpha - \beta) = 0,64$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

22 Найдите значение выражения  $\left(\frac{\sin(\alpha + \beta) - 2\cos\alpha\sin\beta}{2\sin\alpha\sin\beta + \cos(\alpha + \beta)}\right) \cdot \sqrt{3}$ ,

если  $\alpha - \beta = 150^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23** Найдите значение выражения

$$\left( \frac{\cos(\alpha - \beta) - 2\cos\alpha\cos\beta}{2\cos\alpha\sin\beta + \sin(\alpha - \beta)} \right) \cdot 2\sqrt{3},$$

если  $\alpha + \beta = 120^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**24** Упростите выражение  $\cos(\pi + 2\alpha) + \sin(\pi + 2\alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**25** Упростите выражение  $\frac{\sin^4\alpha - \cos^4\alpha}{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha} - \operatorname{tg}^2\alpha \operatorname{ctg}^2\alpha$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**26** Упростите выражение  $\frac{\sin^3\alpha - \cos^3\alpha}{1 + \sin\alpha\cos\alpha} + \cos\alpha - \sin\alpha$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**27** Упростите выражение  $19 + \sin^4\alpha - \cos^4\alpha + \cos^2\alpha$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**28** Упростите выражение  $4\sin^2 2\alpha + 16\sin^4\alpha - 16\sin^2\alpha$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**29** Упростите выражение  $\frac{1 - 2\sin^2\alpha}{2\operatorname{tg}(45^\circ - \alpha)\cos^2(45^\circ - \alpha)}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**30** Вычислите:  $\frac{\sin\beta + \cos\beta}{(\sin\beta - \cos\beta)^{-1}}$ , если  $\sin 2\beta = -0,6$ ;  $\frac{\pi}{2} < \beta < \frac{3\pi}{4}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**31** Вычислите:  $\frac{\cos\beta - \sin\beta}{(\sin\beta + \cos\beta)^{-1}}$ , если  $\sin 2\beta = -0,8$ ;  $\frac{3\pi}{4} < \beta < \pi$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

32 Вычислите:  $16\operatorname{ctg}110^\circ\sin105^\circ\operatorname{tg}70^\circ\cos105^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

33 Вычислите:  $12\operatorname{ctg}140^\circ\sin75^\circ\operatorname{tg}40^\circ\cos75^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

34 Вычислите:  $\frac{1-2\sin^2 43^\circ}{\sin176^\circ+\sin4^\circ}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

35 Вычислите:  $\frac{2\cos^2 48^\circ-1}{\sin186^\circ-\sin6^\circ}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

36 Вычислите:  $\frac{\sqrt{3}}{2}(\cos^4 75^\circ-\cos^4 15^\circ)$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

37 Найдите значение выражения  $8\cos 2\beta$ , если  $2\cos 2\beta + 9\sin \beta - 4 = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

38 Найдите значение выражения  $\cos 2\beta$ , если  $3\cos 2\beta + 11\sin \beta - 7 = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

## Часть 2

Запишите решение с полным его обоснованием.

39 Вычислите:  $\cos 20^\circ + \cos 40^\circ + \dots + \cos 160^\circ + \cos 180^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

40 Вычислите:  $16\cos 20^\circ\cos 40^\circ\cos 80^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

41 Вычислите:  $\sin 54^\circ\sin 18^\circ$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

42 Найдите значение выражения  $27\sin\alpha\cos\alpha$ , если  $\sin\alpha - \cos\alpha = \frac{1}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

43 Найдите значение выражения  $81(\sin^3\alpha + \cos^3\alpha)$ , если  $\sin\alpha + \cos\alpha = \frac{1}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

44 Вычислите:  $\frac{2\sin 2\alpha - 3\cos 2\alpha}{4\sin 2\alpha + 5\cos 2\alpha}$ , если  $\operatorname{tg}\alpha = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

45 Вычислите:  $\frac{7\cos\alpha + 4\sin\alpha}{4\sin\alpha + 3\cos\alpha}$ , если  $4\sin 2\alpha = 15\sin^2\alpha + 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

46 Упростите:  $3(\sin^4\alpha + \cos^4\alpha) - 2(\sin^6\alpha + \cos^6\alpha)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## 1.2. Тригонометрические функции

*Содержание, проверяемое заданиями:* значения функции, область определения функции, периодичность, множество значений функции, чётность, нечётность, возрастание и убывание, ограниченность, сохранение знака функции.

### Часть 1

#### Базовый уровень

Ответом к заданиям 1–42 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

1 Вычислите:  $\operatorname{tg} 390^\circ \cdot \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Вычислите:  $\sin\left(-\frac{7}{3}\pi\right) \cdot \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



3 Вычислите:  $\cos \frac{11\pi}{6} \cdot \sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Вычислите:  $\operatorname{ctg}(-300^\circ) \cdot 2\sqrt{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Профильный уровень

5 Какое число из промежутка (2; 3) не входит в область определения функции  $y = \operatorname{tg}(\pi x)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Какое число из промежутка (1,4; 2,7) не входит в область определения функции  $y = \operatorname{ctg}(\pi x)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите наибольшее значение функции  $y = \cos x$  на промежутке  $\left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Найдите наименьшее значение функции  $y = \cos x$  на промежутке  $\left[-\pi; \frac{\pi}{4}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Найдите наибольшее значение функции  $y = \sin x$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{6}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Найдите наименьшее значение функции  $y = \sin x$  на отрезке  $\left[\frac{\pi}{6}; \pi\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Найдите наибольшее значение функции  $y = \sin x$  на отрезке  $\left[\frac{\pi}{6}; 2\pi\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Найдите наименьшее значение функции  $y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \cos(\pi + x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Найдите наибольшее значение функции  $y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(\pi + x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Сколько целых чисел входит в множество значений функции  $y = \sin 15^\circ \cos x + \cos 15^\circ \sin x$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Сколько натуральных чисел входит в множество значений функции

$$y = \cos \frac{\pi}{8} \cos x - \sin \frac{\pi}{8} \sin x?$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Найдите наименьшее значение функции  $y = 5 - \cos x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Найдите наибольшее значение функции  $y = 7 - \sin(2x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Найдите наименьшее значение функции  $y = 1 + 2\cos(3x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Найдите наибольшее значение функции  $y = 3 - 4\sin(5x)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $\sin 11^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**21** Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $\cos 97^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**22** Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $2\sin 31^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**23** Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $2\operatorname{tg} 46^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 24 Найдите наибольшее значение функции  $y = 3\sin(2x) + 4$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 25 Найдите наибольшее целое значение функции  $y = 6\cos x \operatorname{tg} x$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 26 Найдите наименьшее значение функции  $y = 5\sin(3x) - 12$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 27 Найдите наименьшее целое значение функции  $y = 14\sin x \operatorname{ctg} x$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 28 Найдите наибольшее значение функции  $y = \sin x \cos x$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 29 Найдите наименьшее значение функции  $y = 2\left(\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2}\right)$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 30 Найдите наименьшее целое значение функции  $y = \frac{\sin(2x)}{\sin x}$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 31 Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{9}{2\cos x + 5}$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 32 Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{8}{3\sin x - 7}$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 33 Сколько целых чисел содержится во множестве значений функции  $y = \sin 2x$ ?  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 34 Сколько целых чисел содержится во множестве значений функции  
 $y = 2\sin 2x + \sin x + 1$ ?  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

35 Скольким целым числам содержится во множестве значений функции  
 $y = \cos 2x + \cos x - 1$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

36 Найдите множество значений функции  $y = \operatorname{tg} x \operatorname{ctg} x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

37 В какой четверти находится число  $x$ , если  $\sin x + \cos x = 1,01$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

38 В какой четверти находится число  $x$ , если  $\sin x + \cos x = -1,02$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

39 Вычислите:  $5 \arcsin\left(\cos \frac{\pi}{2}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

40 Вычислите:  $\sqrt{3} \cos\left(\arcsin \frac{1}{2}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

41 Вычислите:  $\sqrt{2} \sin\left(\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

42 Вычислите:  $\frac{8}{\pi} \operatorname{arctg}(\cos \pi)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

Запишите решение с полным его обоснованием.

43 При каких значениях  $a$  функция  $y = a \cos x + \sin x - a \sin x$  будет чётной?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 44 При каких значениях  $a$  функция  $y = a\cos x + \sin x - a\sin x$  будет нечётной?  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 45 Пусть  $f(x) = \cos x$ ,  $g(x) = \sin x$ . Сравните  $f(f(0))$  и  $g(g(0))$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 46 Пусть  $f(x) = \cos x$ ,  $g(x) = 2x$ . Найдите  $f(g(0))$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 47 Пусть  $f(x) = \sin x$ . Найдите  $f(f(f(0)))$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 48 Пусть  $f(x) = \cos x$ . Найдите сумму корней уравнения  $f(x) = 0$ , если  $x \in [-200; 200]$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 49 Пусть  $f(x) = 16\cos^4 x - 4\cos x + 1$ . Найдите сумму наибольшего и наименьшего корней уравнения  $f(x) = 0$ , если  $x \in [-200\pi; 200\pi]$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 50 Расположите в порядке возрастания:  $\sin 2000^\circ$ ,  $\cos 2000^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 2000^\circ$ ,  $\operatorname{ctg} 2000^\circ$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 51 Расположите в порядке убывания:  $\sin 1$ ,  $\cos 2$ ,  $\operatorname{ctg} 3$ ,  $\operatorname{tg} 4$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 52 Найдите множество значений функции  $y = \sqrt{2}(\cos 200x + \sin 200x)$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 53 Найдите множество значений функции  $y = \frac{\sqrt{2\sqrt{2}(\cos 200x - \sin 200x)}}{2}$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.

### 1.3. Тригонометрические уравнения

*Содержание, проверяемое заданиями:* общая формула решения уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ ; приёмы решения тригонометрических уравнений: разложение на множители, замена переменной, использование свойств функций, использование графиков, использование нескольких приёмов при решении тригонометрических уравнений; системы, содержащие одно или два тригонометрических уравнения; уравнения с параметром; уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

#### Часть 1

#### Базовый уровень

Ответом к заданиям 1–52 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

- 1 Укажите наибольший отрицательный корень уравнения  $2\sin x + 1 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 3 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $2\sqrt{3}\operatorname{tg} x - 6 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\cos(2x) = 0,5$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sin(4x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

#### Профильный уровень

- 6 Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $\cos(2x)\cos x - \sin(2x) \times \sin x = 1$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Укажите число корней уравнения  $\sin 200x \cos 199x - \cos 200x \sin 199x = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 4\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Укажите число корней уравнения  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x + \cos x = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 2\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Укажите ближайший к 0 корень уравнения  $2\sin x + 1 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10 Укажите ближайший к  $\frac{\pi}{2}$  корень уравнения  $2\cos x + \sqrt{3} = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Укажите ближайший к  $\pi$  корень уравнения  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Укажите ближайший к  $\pi$  корень уравнения  $\sin x = \frac{-3}{2\sqrt{3}}$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Укажите число корней уравнения  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ , которые лежат в промежутке  $[0; 3\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

14 Укажите количество корней уравнения  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ , которые лежат в промежутке  $[-\pi; 2\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

15 Укажите число корней уравнения  $\sin x = \frac{1}{3}$  на промежутке  $[0; \pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Укажите число корней уравнения  $\sin x = \frac{1}{3}$  на промежутке  $[\pi; 2\pi]$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 17** Укажите число корней уравнения  $\operatorname{tg} x = 2$  на промежутке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 18** Укажите ближайший к  $\frac{\pi}{6}$  корень уравнения  $\cos(4x) = 1$ . Ответ запишите в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 19** Найдите сумму корней уравнения  $\cos(x + 2000\pi) = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 2\pi]$ . Ответ запишите в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 20** Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\operatorname{tg}(2x - 10^\circ) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ .  
 Ответ запишите в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 21** Решите уравнение  $\cos(\pi x) = 1$ . В ответе укажите произведение корней уравнения, принадлежащих промежутку  $(1; 6)$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 22** Решите уравнение  $\sin(\pi x) = 1$ . В ответе укажите сумму корней уравнения, принадлежащих промежутку  $(1; 6)$ .  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 23** Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -1$ .  
 Ответ запишите в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.
- 24** Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\frac{\cos x - \frac{1}{2}}{\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 0$ . Ответ запишите в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.



**25** Определите число корней уравнения  $\frac{\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2}}{\cos x + \frac{\sqrt{2}}{2}} = 0$  из промежутка  $[0; 2\pi]$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**26** Определите число корней уравнения  $\frac{\sin x}{\operatorname{tg} x} = 0$  из промежутка  $[0; 2\pi]$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**27** Сколько корней имеет уравнение  $\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}-2} + 2$  на промежутке  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$ ?

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**28** Сколько корней имеет уравнение  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 3\cos 2x = 2$  на отрезке  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$ ?

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**29** Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sin(\pi x)(\cos x - 2) = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**30** Укажите корень уравнения  $\cos(\pi x)(\sin(2x) + \sqrt{2}) = 0$ , принадлежащий промежутку  $[2; 3]$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**31** Укажите корень уравнения  $\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , принадлежащий промежутку

$(0; \pi)$ . Ответ запишите в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**32** Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $\cos x + \cos(2x) = 2$ .  
Ответ запишите в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

**33** Укажите наименьший положительный корень уравнения  $2\cos^2(\pi - x) + 5\sin x - 4 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

34 Найдите наибольший отрицательный корень уравнения

$$\cos(2x) + 5\cos(-x) + 3 = 0.$$

Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

35 Найдите сумму корней уравнения  $\sin x - \sqrt{3}\cos x = 0$ , принадлежащих промежутку  $[-\pi; \pi]$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

36 Укажите число корней уравнения  $\sin(\pi - x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3}$ , принадлежащих промежутку  $[-\pi; 2\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

37 Укажите наименьший положительный корень уравнения  $3\cos x + \sin(-2x) = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

38 С помощью графиков укажите число корней уравнения  $\sin(2x) = x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

39 С помощью графиков укажите число корней уравнения  $\cos x = 10x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

40 Укажите число корней уравнения  $\frac{\sin x - \frac{1}{2}}{\cos x - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 0$ , принадлежащих промежутку  $[-2\pi; 0]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

41 Укажите число корней уравнения  $6\sin^2 x + 5\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 2$ , принадлежащих промежутку  $[-\pi; 0]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

42 Укажите число корней уравнения  $\operatorname{tg}(3x) = \operatorname{tg} x$  из промежутка  $\left[0; \frac{5\pi}{2}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

43 Решите уравнение  $4\cos x = x^2 + 4$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

44 Решите уравнение  $\sin\left(\frac{37\pi}{2} + x\right) = 3x^2 + 1$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

45 Найдите наибольший отрицательный корень уравнения:  $(2\cos x - 1) \cdot \sqrt{\sin x} = 0$ .  
Ответ запишите в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

46 Найдите сумму различных корней уравнения  $\cos x \cos(5x) = \cos(6x)$ , принадлежащих промежутку  $[0; \pi]$ . Ответ запишите в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

47 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - y = \frac{\pi}{2}, \\ \cos x - \cos y = -\sqrt{2}. \end{cases}$  В ответе запишите значение

$y \in [0; 360^\circ]$  в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

48 Решите систему уравнений  $\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2}, \\ \sin x + \sin y = -\sqrt{2}. \end{cases}$  В ответе запишите значение

$x \in [0; 360^\circ]$  в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

49 Решите систему уравнений  $\begin{cases} \sin x \cos y = -0,5, \\ \cos x \sin y = -0,5. \end{cases}$  В ответе запишите значение

$x \in [-45^\circ; 0^\circ]$  в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

50 Решите систему уравнений  $\begin{cases} \cos x \cos y = -\frac{\sqrt{3}}{4}, \\ \sin x \sin y = -\frac{\sqrt{3}}{4}. \end{cases}$  В ответе запишите значение

$y \in [-60^\circ; 0^\circ]$  в градусах.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

51 Укажите наименьшее целое значение  $a$ , при котором уравнение  $\sin x = \frac{a^2}{2} - 4$  имеет хотя бы одно решение.

Ответ: \_\_\_\_\_.

52 Укажите наименьшее натуральное значение  $a$ , при котором уравнение  $\cos x = \frac{a^2}{2}$  не имеет решений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

Запишите решение с полным его обоснованием.

53 Укажите число корней уравнения  $\left(\cos x + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - 1\right) = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 2\pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

54 Найдите сумму корней уравнения  $\sin(2x)(\operatorname{tg} x - 1) = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 2\pi]$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

55 Найдите сумму корней уравнения  $\sin(2\pi x) + 6\cos(\pi x) = 3 + \sin(\pi x)$ , принадлежащих промежутку  $[-20; 20]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

56 Найдите сумму корней уравнения  $\cos(2\pi x) - 3\sin(\pi x) + 1 = 0$ , принадлежащих промежутку  $[0; 20]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

57 Решите уравнение  $\cos(2x) + 0,5|\cos x| \cdot \sin x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

58 Решите уравнение  $\cos(2x) - 0,5|\cos x| \cdot \sin x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

59 Решите уравнение  $\cos\left(x + \frac{41\pi}{4}\right) + \sin(2x) = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

60 Решите уравнение  $2\cos^2(2x) - \sin(3x) = 3$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

61 Решите уравнение  $\sin^2x + 0,25\sin^2(2x) - \sin x \cdot \sin^2(2x) = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

62 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y - 2\sin x = 0, \\ (4\sqrt{\sin x - 1})(3y + 7) = 0. \end{cases}$$

О т в е т : \_\_\_\_\_.

63 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y + \cos x = 0, \\ (4\sqrt{\cos x} - 1)(2y - 1) = 0. \end{cases}$$

О т в е т : \_\_\_\_\_.

64 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} y + \operatorname{tg} x = 0, \\ (3\operatorname{tg} x - 1)(2\sqrt{y} - 1) = 0. \end{cases}$$

О т в е т : \_\_\_\_\_.

65 Укажите наименьшее значение  $b$ , при котором уравнение  $\cos 2x - (3 + 2b)\cos x + 6b = 0$  имеет хотя бы один корень.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

66 Укажите наименьшее значение  $b$ , при котором уравнение  $\cos 4x - (3 + 2b)\cos 2x + 6b = 0$  имеет хотя бы один корень.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

67 При каких значениях параметра уравнение  $\cos 2x - \cos x + a = 0$  имеет хотя бы одно решение?

О т в е т : \_\_\_\_\_.

68 Найдите наименьшее натуральное значение  $a$ , при котором уравнение  $\sin^4x - 6\sin^2x + a = 0$  не имеет решений.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

69 Решите уравнение  $x^2 + y^2 + \cos 2x = 2xy$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

70 Решите уравнение  $\frac{42x^2 + \pi x - \pi^2}{\sqrt{\sin x + 1}} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

71 Решите уравнение  $\frac{\sqrt{\sin x - 1}}{2\pi x - \pi^2} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

72 Решите уравнение  $\frac{\cos x - \sin x}{4x - \pi} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

73 Решите уравнение  $\frac{3\cos x + \cos 2x - 1}{\operatorname{tg} x - \sqrt{3}} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

74 Решите уравнение  $\frac{\operatorname{tg} x - \sqrt{3}}{3\cos x + \cos 2x - 1} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

75 Решите уравнение  $\frac{12\operatorname{ctg} x - 5}{13\sin x - 12} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

76 Решите уравнение  $\frac{13\sin x - 12}{12\operatorname{ctg} x - 5} = 0$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

## Вариант 1

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–9 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

1 Дано:  $\cos \alpha = -0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Какое число из промежутка  $(0; 1,4)$  не входит в область определения функции  $y = \operatorname{tg}(\pi x)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Найдите наименьшее значение функции  $y = \sin x$  на промежутке  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{6}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $\cos 61^\circ$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Укажите наибольший отрицательный корень уравнения  $2\cos(\pi - x) - \sqrt{3} = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Найдите значение выражения  $\frac{\sin(x+y)}{\sin x \sin y}$ , если  $\operatorname{ctg} x = 15$ ,  $\operatorname{ctg} y = -13$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{15}{\sin x - 4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Укажите число корней уравнения  $\frac{\sin x}{\sqrt{4\pi^2 - x^2}} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Укажите наибольшее целое значение  $a$ , при котором уравнение  $(a - 2)\sin x = a^2 - 4$  имеет хотя бы одно решение.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

Запишите решение с полным его обоснованием.

- 10 Укажите корни уравнения  $0,5\sin(2x)\operatorname{ctg}x - \cos x = \sin^2x$ , принадлежащие промежутку  $[0; \pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Вариант 2

### Часть 1

Ответом к заданиям 1–9 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

- 1 Дано:  $\sin\beta = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$ . Найдите  $\cos\beta$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2 Какое число из промежутка  $(0,4; 1,8)$  не входит в область определения функции  $y = \operatorname{ctg}(\pi x)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Найдите наименьшее значение функции  $y = \cos x$  на промежутке  $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Укажите наибольшее целое число, не превосходящее  $\sin(-4^\circ)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Укажите наименьший положительный корень уравнения  $2\sin(\pi + x) - 1 = 0$ . Ответ запишите в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



6 Найдите значение выражения  $\frac{\sin(x-y)}{\cos x \cos y}$ , если  $\operatorname{tg} x = 19$ ,  $\operatorname{tgy} = -17$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите наибольшее значение функции  $y = \frac{15}{\sin x + 4}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Сколько корней имеет уравнение  $\frac{\sin x}{\sqrt{\pi^2 - x^2}} = 0$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 Укажите наименьшее целое значение  $a$ , при котором уравнение  $(a + 4)\cos x = a^2 - 16$  имеет хотя бы одно решение.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

Запишите решение с полным его обоснованием.

10 Укажите число корней уравнения  $0,5\sin(2x)\operatorname{tg} x - \sin x = \cos^2 x$ , принадлежащих промежутку  $[-\pi; \pi]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

## 2. АЛГЕБРА

### 2.1. Преобразования иррациональных и степенных выражений

*Содержание, проверяемое заданиями:* понятие корня степени  $n$ , свойства корня степени  $n$ , понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем.

#### Часть 1

#### Базовый уровень

Ответом к заданиям 1–60 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы. Единицы измерений писать не нужно.

1 Вычислите:  $\sqrt[4]{81 \cdot 0,0001}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 Вычислите:  $\sqrt[3]{0,9} \cdot \sqrt[3]{-0,03}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

3 Вычислите:  $\sqrt[4]{54} \cdot \sqrt[4]{24}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

4 Вычислите:  $3 \cdot \sqrt[3]{-4 \frac{17}{27}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Вычислите:  $(-\sqrt[6]{17})^6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

6 Вычислите:  $\left(-3 \cdot \sqrt[5]{\frac{1}{9}}\right)^5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Вычислите:  $\sqrt[5]{81 \cdot 96}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Найдите значение выражения:  $5^{2x-1} \cdot 5^{-4x}$  при  $x = -0,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{-20 \cdot 25 \cdot 128}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 10 Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{128}}{\sqrt[3]{2}}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 11 Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{121} \cdot \sqrt[3]{-11}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 12 Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[6]{16}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 13 Вычислите:  $\sqrt{\sqrt{104}-2} \cdot \sqrt{\sqrt{104}+2}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 14 Найдите значение выражения:  $\frac{1}{7-\sqrt{39}} + \frac{1}{7+\sqrt{39}}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 15 Вычислите:  $\left(\frac{1}{4}\right)^{-2} - 4^{-3} : 4^{-5}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 16 Вычислите:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} + 5^{-3} : 5^{-4}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 17 Вычислите:  $(1+2^{0,5})^2 - 2^{1,5}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 18 Вычислите:  $\frac{2^{-2} \cdot 5^4 \cdot 10^{-5}}{2^{-3} \cdot 5^3 \cdot 10^{-4}}$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_.
- 19 Представьте выражение  $x \cdot \sqrt[4]{x}$  в виде степени с рациональным показателем. В ответе укажите показатель степени.  
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Представьте выражение  $\frac{x^2}{\sqrt[5]{x}}$  в виде степени с рациональным показателем.  
В ответе укажите показатель степени.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Профильный уровень

- 21 Представьте в виде степени с рациональным показателем  $\frac{x \cdot \sqrt[5]{x^2}}{(\sqrt[10]{x})^2}$ . В ответе укажите показатель степени.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 22 Вычислите:  $(7\sqrt{6\sqrt{6}} + \sqrt[4]{216})^{\frac{4}{3}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 23 Вычислите:  $(127\sqrt{2\sqrt[4]{8}} + \sqrt[4]{2\sqrt{32}})^{\frac{8}{7}} \cdot 1024$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 24 Упростите выражение  $\frac{6 - 4\sqrt{3}}{(\sqrt[4]{3} - \sqrt[4]{27})^2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 25 Упростите выражение  $((\sqrt[4]{8} - \sqrt[4]{2})^2 + 3) \cdot ((\sqrt[4]{8} + \sqrt[4]{2})^2 - 3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 26 Вычислите:  $\frac{7\sqrt{30}}{3\sqrt{10} - 10\sqrt{3}} + \sqrt{3} + \sqrt{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 27 Вычислите:  $64^{\frac{1}{2}} \cdot \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{324}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

28 Найдите значение выражения  $27 \cdot 36^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

29 Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{256} \cdot \sqrt[5]{-27}}{4^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-0,4}}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

30 Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{(8-\sqrt{63})^2}}{\sqrt[3]{8+\sqrt{63}}} + \sqrt{63}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

31 Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{(6-\sqrt{35})^2}}{\sqrt[3]{6+\sqrt{35}}} + \sqrt{35}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

32 Вычислите:  $\sqrt{4+2\sqrt{3}} - \sqrt{4-2\sqrt{3}}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

33 Упростите до целого числа выражение  $\sqrt{10-\sqrt{96}} - \sqrt{10+\sqrt{96}}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

34 Выражение  $\sqrt{7-\sqrt{24}} - \sqrt{7+\sqrt{24}}$  является целым числом. Найдите его.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

35 Выражение  $\sqrt{3-\sqrt{8}} - \sqrt{2}$  является целым числом. Найдите его.

О т в е т : \_\_\_\_\_.

36 Упростите выражение  $54^{\frac{1}{3}} + 48^{\frac{1}{4}} - \sqrt[4]{243} - 3 \cdot \sqrt[3]{2} + \sqrt[4]{3}$ .

О т в е т : \_\_\_\_\_.

37 Упростите выражение  $40^{\frac{1}{3}} + 162^{\frac{1}{4}} - 3 \cdot \sqrt[4]{2} - 2 \cdot \sqrt[3]{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

38 Вычислите значение выражения:  $\frac{\sqrt[3]{243} \cdot \sqrt[5]{16}}{3^{\frac{2}{3}} \cdot 4^{-0,6}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

39 Упростите выражение  $\frac{8 - 27^n}{4 + 2 \cdot 3^n + 9^n} + 3^n$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

40 Упростите выражение  $\frac{8^m + 27}{4^m - 3 \cdot 2^m + 9} - 2^m$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

41 Найдите значение выражения  $\left( \frac{x^{\frac{1}{3}} - x^{-\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{3}} + 1} \right)^2 - 1 + 2x^{-\frac{1}{3}}$  при  $x = 0,008$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

42 Упростите выражение  $\frac{\sqrt{a} - 16\sqrt{b}}{\left(a^{\frac{1}{8}} + 2b^{\frac{1}{8}}\right)^2 + \left(a^{\frac{1}{8}} - 2b^{\frac{1}{8}}\right)^2}$  и найдите его значение

при  $a = \frac{1}{16}$   $b = 81$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

43 Найдите значение выражения  $\left(a^{-\frac{1}{5}} - a^{\frac{4}{5}}\right)\left(a^{\frac{1}{5}} - a^{-\frac{4}{5}}\right)$  при  $a = 10$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

44 Упростите выражение  $\frac{9x - y}{3x + x^{0,5}y^{0,5}}$  и найдите его значение при  $x = 100$  и  $y = 576$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.