

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ЕГЭ**

ЕГЭ

2026

В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина

МАТЕМАТИКА

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ**


**МОСКВА
2025**



**ЭФФЕКТИВНАЯ
ПОДГОТОВКА
К ЕГЭ**

ЕГЭ

2026

В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина

МАТЕМАТИКА

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ
ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ**


МОСКВА
2025



УДК 373.5:51
ББК 22.1я721
К75

Об авторах:

В. В. Кочагин — кандидат педагогических наук, учитель математики
ГБОУ «Школа № 1568 им. Пабло Неруды» г. Москвы

М. Н. Кочагина — кандидат педагогических наук, доцент департамента математики и физики
Института цифрового образования ГАОУ ВО МГПУ

Кочагин, Вадим Витальевич.

К75 ЕГЭ 2026. Математика. Тематические тренировочные задания /
В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина. — Москва : Эксмо, 2025. — 216 с. —
(ЕГЭ. Тематические тренировочные задания).

ISBN 978-5-04-215190-3

В пособии содержатся тренировочные задания по математике в форме ЕГЭ, сгруппированные по темам в порядке их изучения в 10–11-х классах старшей школы. К каждой учебной теме даются задания базового и профильного уровней сложности. После каждой темы представлены проверочные обобщающие тесты, соответствующие ЕГЭ. В конце книги — ответы ко всем заданиям, в том числе решения сложных заданий.

Издание предназначено для подготовки учащихся к ЕГЭ по математике. Книга будет полезна учителям математики, так как дает возможность эффективно организовать подготовку учащихся к ЕГЭ непосредственно на уроках, в процессе изучения всех тем.

УДК 373.5:51
ББК 22.1я721

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Страна происхождения: Российская Федерация
Шығарушы ел: Ресей Федерациясы

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Россия, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, стр. 1, эт. 20, каб. 2013. Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Өндіруші: «Издательство «Эксмо» ЖШҚ
123308, Ресей, Мәскеу қаласы, Зорге көшесі, 1-үй, 1-құрылыс, 20 қабат, 2013-каб.
Тел.: 8 (495) 411-68-86. Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru.
Тауар белгісі: «Эксмо»

Интернет-магазин : www.book24.ru

Интернет-магазин : www.book24.kz

Интернет-дүкен : www.book24.kz

Импортёр в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы».

Қазақстан Республикасына импорттаушы «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Дистрибутор и представитель по приему претензий на продукцию в Республике Казахстан: ТОО «РДЦ-Алматы»

ТОО РДЦ Алматы, Алматы, ул. Домбровского, 3-а», литер Б, офис 1.

Дистрибутор және Қазақстан Республикасында өнімге шағымдар қабылдау жөніндегі өкіл: «РДЦ-Алматы» ЖШС.

Алматы қ., Домбровский көш., 3 «а», литер Б, офис 1.

Тел.: 8 (727) 251-59-90/91/92. E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ

о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»:

www.eksmo.ru/certification

Техникалық реттеу туралы РФ заңнамасына сай басылымның сәйкестігін растау

туралы мәліметтерді мына адрес бойынша алуға болады: <http://eksmo.ru/certification>

Произведено в Российской Федерации

Ресей Федерациясында өндірілген

Сертификаттауға жатады

Справочное издание
Анықтамалық басылым

ЕГЭ. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Кочагин Вадим Витальевич
Кочагина Мария Николаевна

ЕГЭ 2026. МАТЕМАТИКА
ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

(орыс тілінде)

Ответственный редактор *Т. Судакова*
Выпускающий редактор *А. Самборская*
Художественный редактор *А. Кашлев*
Технический редактор *Л. Зотова*
Компьютерная верстка *Е. Киселевой*

Дата изготовления / Подписано в печать 13.05.2025.
Формат 60x84¹/₈. Гарнитура «SchoolBook». Печать офсетная.
Бумага газетная. Усл. печ. л. 25,2.
Тираж экз. Заказ



ЭКСМО

Издательство «Эксмо» — универсальное
издательство №1 в России, является
одним из лидеров книжного рынка Европы.

eksmo.ru



eksmo.ru

Официальный
интернет-магазин
издательства «Эксмо»



Хочешь стать
автором «Эксмо»?



ЧИТАЙТЕ
И СЛУШАЙТЕ
В Литрес

**ЧИТАЙ
ГОРОД**

ISBN 978-5-04-215190-3



ISBN 978-5-04-215190-3

© Кочагин В. В., Кочагина М. Н., 2025
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2025

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.

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 в множестве значений функции $y = \sin 2x$?
 Ответ: _____.
- 34 Сколько целых чисел содержится во множестве значений функции
 $y = 2\sin^2 x + \sin x + 1$?
 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: _____.